

GUÍA DE SEGURIDAD PARA MÁQUINAS

Sector Madera

Parte 2



pre^vención
de RIESGOS LABORALES



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FINANCIADO POR:
FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.

COD.ACCIÓN AT2017-0112

COLABORA EN LA DIFUSIÓN:
Foment
del Treball Nacional

GREMI FUSTA I MOBLE



GUÍA DE SEGURIDAD PARA MÁQUINAS

Sector Madera

Edita y elabora:

Foment del Treball Nacional
oficinatecnica@foment.com

Con la financiación de:

Fundación para la Prevención
de Riesgos Laborales

Con la colaboración de:

Institut d'Estudis de la Seguretat (IDES)

Colabora en la difusión:

Gremi Fusta i Moble de Catalunya

Autores:

Bernardo Gutiérrez,
Ingeniero técnico industrial
Josep Maria Nadal,
Ingeniero industrial

Imágenes cedidas por:

AIRMATIC
EMAN
FELDER GROUP
SCM GROUP

Código de acción:

AT-2017-0112

Maquetación:

Pleca Digital

Reedición de la "Guía de seguridad para máquinas. Sector Madera", correspondiente al código de acción AT-0143/2015 (Acción solicitada y ejecutada por Foment del Treball con la financiación de la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales).

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales.



1.

Introducción

→ Pág. 4

2.

Las obligaciones legales

→ Pág. 6

3.

Aspectos generales

3.1	Órganos de accionamiento	→ Pág. 9
3.2	Puesta en marcha	11
3.3	Parada y parada de emergencia	12
3.4	Caída de objetos y de proyecciones	14
3.5	Emanación de gases, vapores o líquidos y emisión de polvo	15
3.6	Estabilidad y medios de acceso y permanencia	16
3.7	Estallidos o roturas	18
3.8	Elementos móviles	19
3.9	Iluminación	21
3.10	Temperaturas elevadas o muy bajas	23
3.11	Dispositivos de alarma	25
3.12	Separación de las fuentes de energía	26
3.13	Advertencias y señalización	28
3.14	Incendio - condiciones climatológicas	30
3.15	Explosión	31
3.16	Contactos eléctricos	33
3.17	Ruido, vibraciones y radiaciones	35
3.18	Líquidos corrosivos o a alta temperatura	37
3.19	Herramientas manuales	38

4.

Fichas para máquinas del sector madera

Carretilla industrial	→ Pág. 40
Centro mecanizado o CNC	43
Cinta transportadora / cinta de retorno	49
Prensa hidráulica	54
Sierra vertical de tableros	58
Sistema de elevación por vacío	62
Taladro escoplo	67
Taladro múltiple	72
Transpaleta	78
Tronzadora radial o sierra radial	81

5.

Glosario

→ Pág. 85

1



.....
Guía de seguridad
para máquinas del sector madera
.....

Introducción

Introducción

En el año 2016, la Oficina de Prevención de Riesgos Laborales de Foment del Treball Nacional editó una Guía de seguridad para máquinas del sector madera, con el objetivo de ayudar a los empresarios, organismos oficiales y públicos, responsables de mantenimiento de ingenierías y de producción y a técnicos de prevención, ofreciendo una herramienta para realizar la adecuación de máquinas a la normativa vigente. Desde la Oficina de Prevención de Riesgos Laborales presentamos la segunda parte de esta guía, que desarrolla nuevas máquinas y equipos de trabajo. Para conseguir llevarla a buen puerto, hemos contado con la colaboración del Gremi Fusta i Moble.

Tanto para ellos como para nosotros es importante que los profesionales, en el caso que nos ocupa del sector de la madera, se impliquen en conservar su salud e integridad. Las máquinas son necesarias, el sueldo también, pero las manos de los profesionales todavía más, por eso es importante prestar atención a las indicaciones y recomendaciones que presentamos en este documento. Hay que evitar cualquier distracción, repasar de vez en cuando estas fichas y actualizar su contenido cuando sea necesario.

La formación, la información y la innovación expanden el buen oficio, pero nunca hay que olvidar que, de toda la cadena de producción, la única pieza que no tiene recambio son las personas. Este es el objetivo último de estos documentos: aumentar la seguridad de los trabajadores. Así ofrecemos una herramienta para conocer las máquinas y adecuarlas convenientemente.

En esta Guía el lector se va a encontrar con fichas de las siguientes máquinas: carretilla industrial; centro mecanizado o CNC; cinta transportadora / cinta de retorno;

prensa hidráulica; sierra vertical de tableros; sistema de elevación por vacío; taladro escoplo; taladro múltiple; transpaleta y tronadora radial o sierra radial.

A nivel formal, siempre que ha sido posible, hemos intentado mantener el mismo orden de las ediciones anteriores en los apartados que desarrollan las fichas, para hacer una lectura más fácil y entendedora.

Para desarrollar esta Guía, Fomento ha confiado, de nuevo, en el Instituto de Estudios de la Seguridad, fundación privada, que ha realizado numerosas actuaciones sobre diferentes ámbitos de la seguridad desde su fundación en el año 1998. Los expertos redactores han sido los especialistas en la materia: Bernardo Gutiérrez, ingeniero técnico industrial y Josep Maria Nadal, ingeniero industrial.

Creemos firmemente que la seguridad es el valor añadido. Por eso, y adaptando la frase de Derek Bok de «si crees que la formación es cara, prueba con la ignorancia», podríamos decir «si crees que la seguridad es cara, el accidente no tiene precio».



2



.....

Guía de seguridad
para máquinas del sector madera

.....

**Las obligaciones
legales**



La Directiva 89/655 de 30 de noviembre de 1989, relativa a la utilización de los equipos de trabajo, transpuesta por el RD 1215/1997, prevé la puesta en conformidad de los equipos de trabajo en servicio en las empresas, a unos requisitos técnicos de seguridad.

La puesta en conformidad de los equipos de trabajo, debe ser una parte fundamental de la evaluación de riesgos de la empresa, una oportunidad para el director de la fábrica para conocer el estado de sus equipos de trabajo y una buena base para mejorar el aspecto organizativo de la producción.

La correcta aplicación de esta legislación dará como resultado una sensible disminución de los incidentes y/o accidentes de trabajo en la empresa.

Es a esta finalidad a la que hemos dedicado este trabajo fruto de muchos años de dedicación a esta apasionante y novedosa rama de la ingeniería que es la seguridad de los equipos de trabajo y, en particular, de las máquinas.

En el año 2000, el INSHT publicó la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo*. Esta Guía, aún siendo de carácter no vinculante, facilita la aplicación del RD 1215/1997 al ampliar todos y cada uno de sus apartados.

En el apéndice A, «Disposiciones aplicables a las máquinas», se definen los períodos de aplicación de todas las disposiciones aplicables a las máquinas, en relación con la primera comercialización y/o puesta en servicio. De la lectura de dicho apéndice y de la figura que le acompaña, se deduce que el RD 1215/1997 se aplica

a las máquinas que fueron comercializadas y/o puestas en servicio con anterioridad al 1 de enero de 1995.

La Guía del INSHT, en su página 16, afirma que «Los requisitos fijados en el anexo 1 del RD 1215/1997 tienen poca concreción. Por el contrario, las directivas relativas a la comercialización de productos establecen niveles elevados de seguridad, se aplican a productos (y riesgos) específicos y fijan (directa o indirectamente) requisitos mucho más concretos. Consecuentemente, en la práctica, el anexo I es de aplicación subsidiaria respecto a la citada normativa y debe suponerse que los equipos de trabajo sujetos al mercado CE (máquinas, equipos médicos, aparatos de gas, equipos a presión, etc.) lo cumplen siempre. La simple aplicación de los requisitos de este anexo I a equipos con reglamentación específica (en el caso de las máquinas, a las posteriores al 1 de enero de 1995) podría suponer una merma en los niveles de seguridad exigibles y puede que no satisfagan lo requerido por el estado de la técnica.» Es muy recomendable que en el momento de la compra de máquinas, el empresario se asegure de que el Marcaje CE es correcto.

La aplicación de la directiva de máquinas y, por ende, de las normas europeas armonizadas, exige unos niveles de seguridad más exigentes que la aplicación de los requisitos establecidos en el RD 1215/1997.

Por lógica, el paso del tiempo irá haciendo desaparecer las máquinas más antiguas, siendo estas sustituidas por otras de nueva construcción con unos niveles de seguridad más elevados. Este proceso nos llevará a una disminución de los accidentes en máquinas, que es lo que pretende esta legislación sobre seguridad que se ha ido publicando en estos últimos años.

3



.....
Guía de seguridad
para máquinas del sector madera
.....

Aspectos generales



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 1:



«Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas».

En este apartado de la Guía, se relacionan los diecinueve apartados del Anexo I del Real Decreto 1215/1997 en el mismo orden en el que aparecen en dicho Real Decreto.

En cada uno de estos apartados, después de citar el texto que aparece en la norma, los expertos describen los criterios fundamentales de tipo general que deberán aplicarse a cualquier máquina, cuando el apartado le sea de aplicación.

3.1 Órganos de accionamiento

Los órganos de accionamiento del equipo, que tienen alguna incidencia en la seguridad, deben ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada. Se recomienda el siguiente código de colores:

- Puesta en marcha: BLANCO (se acepta el verde en máquinas antiguas).
- Paro: NEGRO (se acepta el rojo en máquinas antiguas).
- Paro de emergencia: ROJO sobre fondo amarillo.
- Rearme: AZUL.

Los órganos de accionamiento¹ deben estar situados fuera de las zonas peligrosas. Excepcionalmente, si es necesario realizar operaciones dentro de una zona peligrosa, habrá que cumplir los siguientes requisitos:



3.1 Órganos de accionamiento

1. Utilizar un modo de mando específico en la máquina que anule el resto de modos de mando.
2. Los elementos peligrosos solo deben funcionar si se actúa permanentemente sobre un dispositivo de validación², un mando sensitivo³ o un mando a dos manos⁴.
3. Autorizar, únicamente, el funcionamiento de los elementos peligrosos en condiciones de riesgo reducido (velocidad reducida, movimientos paso a paso, etc.)
4. Cumplir con, al menos, una de las siguientes medidas preventivas:
 - a) Máxima restricción posible de acceso a la zona peligrosa,
 - b) Paro de emergencia al alcance inmediato del operador; o
 - c) Botonera de mando portátil, como único mando activo.

Los órganos de accionamiento no deben acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria. Es aconsejable el uso de pulsadores enrasados, o con anillo de protección. En caso de pedales, deben estar cubiertos y cerrados lateralmente.

El operador del equipo debe poder cerciorarse, desde el puesto de mando principal, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no es posible, las zonas fuera del control del operador deben estar cerradas perimetralmente y, si disponen de accesos, estos deben estar dotados de enclavamientos. Es recomendable que el rearme de cada acceso se realice localmente, y que haya disponible un paro de emergencia⁵ en el interior de estas zonas. Si no es posible usar estas medidas, se recomienda instalar un aviso acústico y/o visual que se active automáticamente antes

de que ocurran los movimientos peligrosos y cuya duración garantice la evacuación de las zonas peligrosas. Si aun así no se puede garantizar que estén despejadas las zonas peligrosas, hay que instaurar un procedimiento de trabajo que lo asegure.

Los órganos de accionamiento relativos a la seguridad (como paros de emergencia⁵, dispositivos de enclavamiento⁶, barreras fotoeléctricas⁷, mandos a dos manos, etc.), deben tener una fiabilidad acorde al riesgo que protegen. Se recomienda seguir las indicaciones de la norma pertinente.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 2:



«La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.) salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático».

3.2 Puesta en marcha

Solo debe ser posible efectuar la puesta en marcha del equipo de trabajo mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

En caso de cambio del modo de funcionamiento de la funcionalidad de la máquina, este debe ser realizado voluntariamente por el operador y debe requerir una nueva puesta en marcha.

Tras una parada, se debe asegurar que la nueva puesta en marcha se realice de forma voluntaria. La máquina no se debe poner en marcha en los siguientes casos:

- Por el cierre de un resguardo⁸ con dispositivo de enclavamiento
- Por la liberación de un dispositivo sensible⁹, como una barrera fotoeléctrica
- Por el cambio en un selector de modo de funcionamiento
- Por el desbloqueo de un paro de emergencia
- Por un rearme

Excepcionalmente, se permite que un resguardo con enclavamiento o un dispositivo sensible autoricen una puesta en marcha, si se cumplen los siguientes requisitos:

- Que sea imposible permanecer en la zona peligrosa al cerrar el resguardo o atravesar el dispositivo sensible.
- Que el resto de resguardos estén cerrados y rearmados.
- Que, si el riesgo que se está protegiendo puede causar lesiones graves, el sistema de mando sea de alta fiabilidad, según la norma pertinente.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 3:



«Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

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».

3.3 Parada y parada de emergencia

El equipo debe estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Si el equipo dispone de más de un puesto de mando, cada uno debe estar provisto de un órgano de accionamiento que permita hacer un paro, total o parcial del equipo, ante una situación de peligro.

La orden de parada del equipo de trabajo debe tener prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

La orden de parada del equipo de trabajo debe interrumpir el suministro de energía de los órganos de accionamiento o de sus elementos peligrosos una vez obtenida la parada del equipo de trabajo.

El equipo debe tener un dispositivo de parada de emergencia en función de los riesgos que presenta el equipo de trabajo y del tiempo de parada normal. El paro de emergencia solo tendrá sentido cuando reduzca efectivamente el tiempo de parada normal. Esto no implica la obligatoriedad de instalar un sistema de frenado en el equipo, únicamente se debe instalar si el riesgo es alto. Por ejemplo, no es necesario instalar un sistema de frenado en una esmeriladora.



3.3 Parada y parada de emergencia

Están permitidas las siguientes formas de parada para el dispositivo de parada de emergencia:

- Parada inmediata: interrupción inmediata de energía sobre todos los accionadores.
- Parada controlada: los accionadores necesarios permanecen en tensión para llevar al equipo a un estado de parada segura, y luego se interrumpe la energía sobre todos los accionadores.

El órgano de accionamiento del paro de emergencia puede ser:

- Pulsador tipo «seta».
- Cable (con la condición de que al cortarlo, se desencadene la parada de emergencia).
- Barra.
- Pedal (en este caso sin caperuza de protección).



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 4:



«Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos».

3.4 Caída de objetos y proyecciones

Se deben tomar medidas para evitar que se puedan producir accidentes por la caída o proyección de:

- Material relacionado con la producción: virutas, chispas, fluidos, partículas, etc.
- Partes móviles del equipo: herramientas giratorias, ejes, contrapesos, etc.

Las medidas preventivas a tomar son:

- Resguardos que tengan la resistencia suficiente para retener dichas caídas o proyecciones.
- Evitar puestos de trabajo en la trayectoria de dichas caídas o proyecciones.
- Impedir que se pueda circular por las zonas de trayectoria de dichas caídas o proyecciones, mediante barandillas, protecciones u otros medios.
- Instalación de sistemas de frenado, de bloqueo, sistemas paracaídas o válvulas antiretorno, en los equipos de elevación de cargas que eviten la caída de las cargas, incluso en el caso de que se produzcan cortes de energía imprevistos.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 5:



«Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente».

3.5 Emanación de gases, vapores o líquidos y emisión de polvo

Se debe evitar la exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas por emisión de gases, vapores, líquidos o polvo. Se debe evaluar la peligrosidad de las sustancias emitidas, la intensidad de la emisión y las condiciones de trabajo.

Hay que solicitar al proveedor habitual la «Ficha de seguridad» de los productos que utiliza el equipo. Si los productos son peligrosos¹⁰: irritantes¹¹, sensibilizantes¹², fibrogénicos¹³, asfixiantes¹⁴, tóxicos¹⁵, carcinógenos¹⁶, infecciosos¹⁷, etc.; se deberán tomar medidas de las concentraciones de los contaminantes en los puestos de trabajo y compararlos con los valores VLA¹⁸ para comprobar si existe riesgo de contraer una enfermedad profesional.

Si la evaluación requiere medidas preventivas, será necesario instalar un sistema de captación y extracción. Podría ser necesario tomar otras medidas complementarias como: ventilación, organización del trabajo y, como último recurso, la protección individual.

**RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 6:**

«Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que su acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente».

3.6 Estabilidad y medios de acceso y permanencia

Hay que fijar adecuadamente el equipo de trabajo según indique el manual de instrucciones del fabricante; asimismo, también deberá estar nivelado. Habrá que tener en cuenta el tipo de fijación para que esta no transmita vibraciones.

Comprobar que las condiciones de acceso a un equipo de trabajo son seguras, tanto si se realizan con medios de acceso móviles (andamios, escaleras de mano, etc.), como si se realizan con medios de acceso fijos (escala, escalera, rampa, pasarela, etc.)

Andamio:

Es importante para estos elementos seguir las instrucciones de montaje y mantenimiento indicadas por el fabricante, y en su caso redactar el preceptivo proyecto, para evitar dichos riesgos.

Si supera los 2 m. de altura, necesitan un acceso desde el interior mediante trampilla y que las ruedas tengan un dispositivo de fijación para evitar cualquier movimiento involuntario.

Tendrá especial consideración el hecho de que la base sea estable (ruedas fijadas, el andamio debe estar a nivel).

Escala:

Medio de acceso fijo con un ángulo de inclinación superior a 75°, hasta 90°, cuyos elementos horizontales son escalones. A partir de los 2,20 m. de altura irá provista de una jaula de seguridad.



3.6 Estabilidad y medios de acceso y permanencia

Escalera de peldaños:

Medio de acceso fijo con ángulo de inclinación superior a 45°, hasta 75° cuyos elementos horizontales son peldaños.

Escalera:

Medio de acceso fijo con un ángulo de inclinación superior a 20°, hasta 45°, cuyos elementos horizontales son peldaños. La huella (g) y la contrahuella (h) deben respetar la fórmula: $600 < g + 2h < 660$ (dimensiones en mm.)

Rampa:

Medio de acceso fijo constituido por un plano inclinado continuo con un ángulo de inclinación superior a 0°, hasta 20°.

Pasarelas:

La altura libre entre el techo y el suelo de la pasarela debe ser de 2.100 mm. La anchura mínima de una pasarela, excepto en circunstancias excepcionales, será de 800 mm. Las aberturas máximas del suelo, deben ser tales que no pueda pasar una esfera de 35 mm. de diámetro. La superficie del suelo debe estar diseñada para reducir el riesgo de resbalar.

Barandillas:

El pasamano de las barandillas tendrá una altura mínima de 1.100 mm. respecto al suelo. Tendrá un travesaño a 600 mm. del suelo y un rodapié de 100 mm. de altura mínima.

**RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 7:**

«En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores, deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas».

3.7 Estallidos o roturas

En general el riesgo será consecuencia de la rotura de una herramienta, una tubería por fluidos, un golpe recibido o diferentes tipos de desgaste como la fatiga o la corrosión, por ejemplo.

Los resguardos y las conducciones de fluidos deben resistir los impactos previstos por el fabricante tanto por masa como por velocidad del objeto o del material proyectado, así como la resistencia de las uniones y puntos de fijación usados en estos (en caso necesario, hay que tener en cuenta los requisitos del apartado 8).

Las máquinas con herramientas rotativas deben disponer de las correspondientes protecciones, pero si estas no son suficientes, además, deberán:

- Evitar que sobrepase el régimen de velocidad establecido por el fabricante, en función del material.
- Seguir las instrucciones del manual de instrucciones del equipo de trabajo en cuanto a las revisiones de mantenimiento para conocer los ajustes de herramientas, desgaste y sustitución.

Para los equipos de trabajo que funcionen automáticamente con un movimiento del material hacia la herramienta solo entrarán en contacto herramienta y pieza cuando hayan alcanzado las condiciones normales de trabajo.

El movimiento de la herramienta y de la pieza estará coordinado cuando se efectúe tanto la puesta en marcha como una parada tanto si se realiza de forma voluntaria como involuntaria.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 8:



«Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los resguardos y los dispositivos de protección:

- a) Serán de fabricación sólida y resistente.
- b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
- c) No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
- d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- e) No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.
- f) Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección».

3.8 Elementos móviles

Los sistemas de protección existentes y sus características son:

- **Resguardo fijo:** protección que solo se puede retirar con el uso de una llave o herramienta.
- **Resguardo móvil:** protección que se puede abrir sin utilizar herramientas. Este tipo de protección siempre irá asociado a un sistema de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo.
 - Resguardo con enclavamiento: el resguardo se puede abrir en cualquier momento del proceso y el sistema de enclavamiento da la orden de parada (es seguro si en el momento de acceso no hay órganos en movimiento).
 - Resguardo con enclavamiento y bloqueo: el resguardo permanece bloqueado en posición de cerrado hasta que hayan desaparecido las funciones peligrosas.
- **Resguardo regulable:** protección móvil ajustable que una vez ajustado mantiene la posición y no lleva asociado otro sistema de seguridad.
- **Dispositivo de protección sensible:** equipo para detectar personas o partes de personas, que genera una señal apropiada al sistema de mando con el fin de reducir el riesgo para las personas detectadas (barreras fotoeléctricas, alfombras sensibles, escáneres, etc.). INCONVENIENTE: no protegen ante algunos riesgos como la proyección de objetos, líquidos o movimientos con energías residuales.



3.8 Elementos móviles

Selección en función del acceso

Elementos móviles de transmisión: Como la mayoría de las veces el acceso a estos elementos es ocasional, con un resguardo fijo, será suficiente. En caso de que existan movimientos inerciales, se pueden poner tornillos de rosca más largos, para alargar el tiempo de apertura, o un sistema de enclavamiento con bloqueo.

Elementos móviles en la zona de trabajo: En la mayoría de los casos se instalará un resguardo móvil asociado a un sistema de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo, o bien un sistema de protección sensible.

Los resguardos con cierre automático deben estar provistos de un borde sensible que evite los posibles atrapamientos.

Selección en función de la frecuencia

Esporádico (menos de una vez por turno): resguardo fijo o móvil con enclavamiento.

Frecuente (más de una vez por turno): resguardo móvil con enclavamiento o enclavamiento y bloqueo o dispositivos de protección sensible (barreras fotoeléctricas, alfombras, etc.).



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 9:



«Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse».

3.9 Iluminación

Se puede consultar el Anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo, el cual regula su nivel de iluminación, en función de las tareas desarrolladas.

Debe predominar la iluminación natural y se puede complementar con la artificial en caso de que no se garanticen las condiciones adecuadas de visibilidad. En tales casos se debe utilizar preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una iluminación localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los equipos de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla (Real Decreto 486/1997, Anexo IV):

Zona de ejecución de tareas(*)	Nivel mín de iluminación (lux.)
1º Bajas exigencias visuales (pasillos, almacenes, etc.)	100
2º Exigencias visuales moderadas (puestos de carga)	200
3º Exigencias visuales altas (puestos de montaje, máquinas para madera, máquinas-herramienta)	500
4º Exigencias visuales muy altas (montaje mecánico de precisión, electrónica, etc.)	1.000

(*) El nivel de iluminación se medirá a la altura donde se realice la tarea.



3.9 Iluminación

En general se conseguirán estos niveles de iluminación mediante:

- a) Una iluminación general (de 100 lux.).
- b) La instalación de aparatos locales que proporcionen la iluminación adecuada al tipo de trabajo que se lleve a cabo (ver tabla anterior).

Para obtener una iluminación de 500 lux., basta con una bombilla de 75 W. situada a 40 cm. del objeto a iluminar.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse en las zonas donde un error de apreciación visual durante la realización de las tareas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros; o si el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra, sea muy débil.

La instalación eléctrica relativa al alumbrado no debe originar ningún riesgo eléctrico, ni de incendio, ni de explosión, por lo tanto, antes de dotar a un equipo de trabajo de una instalación de iluminación hay que tener en cuenta el ambiente donde se ubica dicha máquina (debe prestarse atención a lugares húmedos, en los que haya emisión de gases, etc.).

En condiciones húmedas de trabajo, deberán instalarse sistemas de iluminación con una tensión inferior a 50 V.

Además de los niveles mínimos de iluminación de los equipos de trabajo debe tenerse en cuenta:

- Distribuir uniformemente la luz evitando sombras.
- Evitar deslumbramientos directos que provengan de la luz solar (mediante parasoles, cortinas, etc.) y de la luz artificial (mediante difusores, entre otros).
- Evitar deslumbramientos indirectos de superficies reflectantes (mediante superficies mates, por ejemplo).
- Se recomienda no utilizar lámparas fluorescentes, a fin de evitar los efectos estroboscópicos que pueden llegar a ser peligrosos en ciertas máquinas (taladros o tornos, entre otros).

**RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 10:**

«Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores».

3.10 Temperaturas elevadas o muy bajas

En general, se evitarán contactos con los elementos calientes (o muy fríos) de instalaciones caloríficas (por ejemplo, calderas), instalaciones frigoríficas (por ejemplo, grupos de frío), emisores de calor (por ejemplo, hornos), materiales a alta temperatura que procesen determinadas máquinas (por ejemplo, inyección de plástico), tanto de forma involuntaria (contacto con tubería, emisión de vapor, etc.) como voluntaria (accionamiento de mandos, válvulas, etc.).

Se evitarán los posibles contactos con las piezas mecanizadas calientes o con la temperatura de los refrigerantes.

Hay que tener en cuenta 3 factores:

- a) Temperatura: la temperatura de quemadura se considera dentro de unos rangos definidos en la tabla siguiente.
- b) Material de la superficie de contacto: si clasificamos en categorías los materiales: metales, cerámicos, vidrios, piedras, plásticos y maderas, los primeros son los que precisan de menos temperatura para que el trabajador pueda sufrir una quemadura.
- c) Tiempo de exposición a la quemadura y superficie de contacto del trabajador: las características mencionadas en los apartados siguientes no consideran una superficie >10% de la piel, una superficie >10% de la cabeza ni contactos en zonas vitales del rostro.



3.10 Temperaturas elevadas o muy bajas

Umbral de temperaturas de quemadura para diferentes tipos de material y tiempos de contacto:

Material	Temperatura °C (0,5 s)	Temperatura °C (4 s)
Metal no revestido	65	60
Cerámica, cristal, piedra	80	70
Plástico	85	75
Madera	115	95

Tiempo de contacto: 0,5 s: accionar un interruptor, presionar interruptor.
4 s: ajuste de un volante, válvula.

Se deben tomar medidas preventivas si la temperatura es superior o igual al umbral de quemadura; estas se decidirán en función del tipo de proceso que se realice prevaleciendo la medida técnica a la organizativa y teniendo en cuenta que habrá casos en que el trabajo con temperatura sea un requisito indispensable:

1. Técnicas:
 - a) Reducir la temperatura de la superficie.
 - b) Aislar al agente conductor (calorifugar tuberías, resguardos que apantallen, etc.).
2. Organizativas:
 - a) Señalización.
 - b) Formación e información.
 - c) Equipos de protección individual.

Los elementos que se encuentren a muy baja temperatura (-10°) deberán protegerse, tomando medidas como las indicadas anteriormente y señalizarse con el pictograma correspondiente.





RD 1215/1997, Anexo 1., Apdo. 11:



«Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades».

3.11 Dispositivos de alarma

En los equipos de trabajo, en los que desde el puesto de mando, el operario no pueda visualizar la ausencia de personas en todas las zonas peligrosas accesibles, de la instalación, se instalarán avisos sonoros y/o luminosos antes de cada puesta en marcha de la instalación. En estos casos la secuencia de la puesta en marcha con aviso sonoro será: duración de la señal: 3 s; tiempo de espera: 5 s; tiempo de validación: < 30 s.

Además en las zonas no visibles, desde el puesto de mando de la instalación, deberán instalarse unos paros de emergencia que sean fácilmente accesibles, en caso necesario.

Estos avisos sonoros y/o luminosos puede que no sean eficaces cuando el ruido y el movimiento de grandes masas de material hagan inaudibles o invisibles dichos avisos, por lo que deberán tomarse otras medidas de seguridad.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 12:



«Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía».

3.12 Separación de las fuentes de energía

En un equipo de trabajo, la separación de las fuentes de energía debe ser identificable y además fácilmente consignable (o bloqueable) para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con seguridad.

La separación de la energía eléctrica se obtiene mediante:

- a) Un seccionador que corte todos los conductores activos.
- b) Un seccionador con contactos de precorte.
- c) Un interruptor-seccionador con o sin fusible.
- d) Una combinación base-clavija con cable flexible de alimentación para equipos de trabajo con una potencia inferior a 3 kW y una intensidad inferior o igual a 16 A.

La separación de la energía neumática se obtiene mediante:

- a) Una válvula manual de corte instalada a la entrada del circuito.
- b) Una conexión rápida colocada a la entrada del circuito.

Es muy recomendable que el órgano de accionamiento que separe las fuentes de alimentación de la energía pueda ser bloqueado (mediante un candado, entre otros).



3.12 Separación de las fuentes de energía

Las intervenciones de los equipos de mantenimiento, para que sean seguras, requieren seguir los siguientes pasos.

1. Separación de todas y cada una de las energías que alimentan el equipo de trabajo.
2. Bloqueo de todos los órganos de separación de cualquier energía (excepto en el caso de base-clavija y de las conexiones rápidas, que no requieren su bloqueo).
3. Disipación de las energías residuales dentro del equipo de trabajo —por ejemplo, descarga de condensadores, eliminación de la presión neumática o hidráulica, puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores a partir de 500 V, vaciado de las conducciones que contengan líquidos corrosivos, posicionamiento de la corredera en su PMI (punto muerto inferior) en una prensa, etc.—
4. Verificación de la ausencia de energía en el equipo de trabajo. La verificación de la ausencia de energía debe considerarse como un trabajo con energía.
5. Señalización clara del corte de energía y de las zonas donde se está trabajando.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 13:



«El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores».

3.13 Advertencias y señalización

En los equipos de trabajo que, a pesar de las medidas de protección adoptadas, presenten algún riesgo residual, este deberá estar claramente señalado mediante el uso de pictogramas normalizados.

Ejemplos:

1. En la puerta de los armarios eléctricos, se colocará el pictograma que indique «peligro eléctrico».
2. Las partes calientes de un equipo de trabajo se señalarán mediante el pictograma de peligro «alta temperatura».
3. Las zonas barridas por partes móviles de un equipo de trabajo o por sus cargas se señalarán marcando el suelo con franjas amarillas y negras.
3. Cuando al abrir el seccionador eléctrico general, queden componentes con tensión, dichos componentes deberán señalarse claramente (en algunos países se marcan de color naranja).
4. Los equipos de trabajo en los que la variación de algunos parámetros de funcionamiento (presión-temperatura-velocidad, etc.) puedan desencadenar algún riesgo, deberán estar equipados con medios que permitan alertar eficazmente a los operarios.



3.13 Advertencias y señalización

Cuando se utilicen señales luminosas deberán utilizarse los siguientes colores:

VERDE: Normal

AMARILLO: Anomalía/Situación crítica

ROJO: Peligro

La señalización debe efectuarse de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.





RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 14:



«Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este.

Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros».

3.14 Incendio - condiciones climatológicas

Incendio

El análisis del riesgo de incendio en un equipo de trabajo, comprende:

- Lista de todos los productos, incluidas las materias primas, que intervienen en el proceso de fabricación, de su inflamabilidad, combustión y carga calorífica.
- La relación de las posibles fuentes de ignición.

La reducción del riesgo de incendio se obtiene a partir de:

- Utilización de materiales y productos no combustibles, no inflamables o que presenten una combustión/inflamabilidad reducida (por ejemplo, productos tratados con retardadores de llama).
- La eliminación o reducción del riesgo de sobrecalentamiento o de producción de chispas, en las fuentes de ignición.
- Utilización, en el equipo de trabajo, de sistemas integrados de detección y extinción del fuego.

(Ver también el apartado 3.15: «Explosión»)

Condiciones ambientales, climatológicas o industriales agresivas

Los equipos de trabajo que deban funcionar al aire libre (carretillas industriales, máquinas agrícolas, etc.) o en condiciones industriales agresivas (acerías, almacenes de congelación, etc.) deberán disponer de cabinas, donde el operario se encuentre protegido frente a los riesgos externos (altas temperaturas, bajas temperaturas, lluvia, ruido, etc.).

**RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 15:**

«Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este».

3.15 Explosión

Los riesgos de explosión son debidos a las características de los productos procesados y a la clasificación de la zona en que se encuentre ubicado el equipo de trabajo.

Una vez estudiadas las características de los productos, se podrán clasificar las zonas del equipo de trabajo con riesgo de explosión (ver el Real Decreto 400/1996: sobre atmósferas potencialmente explosivas).

Los principales factores de riesgo de una ignición o explosión pueden ser:

- Las instalaciones térmicas.
- Las instalaciones eléctricas (arco eléctrico, cortocircuitos, defectos en el conexionado eléctrico, etc.).
- Los motores de combustión interna.
- La producción de chispas por impactos entre metales.
- Las descargas de electricidad estática.
- Las altas temperaturas debidas a rozamientos entre metales.
- La manipulación de soldadores o aparatos con llama.
- Los ultrasonidos.
- Fumar.
- Otros.



3.15 Explosión

Es necesario determinar las zonas ATEX y deberán tomarse medidas para reducirlas, por ejemplo, la aspiración. Una vez reducidas, y en función de estos factores, se adoptarán medidas específicas de protección, por ejemplo:

- Derivación a tierra de la electricidad estática.
- Utilización de componentes específicos para ATEX.
- Colocación de pictogramas indicando las actividades prohibidas (fumar, soldar, etc.)





RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 16:



«Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente».

3.16 Contactos eléctricos

Todos los equipos de trabajo alimentados con energía eléctrica, deben protegerse contra los posibles contactos eléctricos directos e indirectos.

Contacto eléctrico directo:

Contacto de personas con las partes eléctricas activas.

Contacto eléctrico indirecto:

Contacto de personas con partes conductoras accesibles que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento.

Contactos eléctricos directos:

La instalación eléctrica de un equipo de trabajo se encuentra, generalmente, enclavada dentro de un armario eléctrico, excepto en las máquinas portátiles, de pequeño tamaño. La apertura de las puertas de un armario eléctrico solo será posible:

- a) Mediante el uso de una llave o herramienta (ni monedas, ni corta-uñas), o
- b) Seccionando todas las partes activas situadas dentro de dicho armario, antes de que su apertura sea posible. Se recomienda, en este caso, que el grado de protección de las partes activas, en el interior del armario, sea IP2X o IPXXB.



3.16 Contactos eléctricos

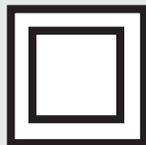
Las partes activas protegidas por aislamiento (por ejemplo, los cables) deben estar completamente cubiertas por un aislamiento que solo pueda ser separado por destrucción. Los barnices, lacas, pinturas y productos similares no se consideran aislamientos suficientes.

Contactos eléctricos indirectos:

La protección, en este caso, se llevará a cabo mediante una de las siguientes opciones:

- a) Aislamiento por el uso de equipos de clase II:

Los equipos de clase II o de doble aislamiento se reconocen por el símbolo



Este tipo de protección se utiliza casi exclusivamente en equipos de trabajo de pequeño tamaño (taladros portátiles, equipos de ofimática, etc.).

- b) Protección por separación eléctrica:

Mediante la instalación de transformadores separadores, se consigue evitar las tensiones de contacto peligrosas en el circuito que se encuentra aguas abajo del transformador.

- c) Protección por la utilización de Muy Baja Tensión de Protección (MBTP):

La MBTP se utiliza como protección a las personas contra los contactos eléctricos directos e indirectos.

Las tensiones de la MBTP deben ser inferiores a 25 V en corriente alterna y a 60 V en corriente continua (juguetes, entre otros).

- d) Por desconexión automática de la alimentación:

Es el tipo de protección más utilizado, en general, en los sistemas de distribución TT y consiste en la utilización de interruptores automáticos diferenciales junto a un circuito de protección equipotencial, conectando todas las partes conductoras accesibles.



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 17:



«Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos».

3.17 Ruido, vibraciones y radiaciones

Para poder cuantificar los riesgos producidos por el ruido, las vibraciones o las radiaciones, en general deberán realizarse las mediciones pertinentes.

El resultado de dichas mediciones se comparará con las exigencias establecidas en la legislación específica:

Ruido: Real Decreto 286/2006.

Vibraciones: Real Decreto 1311/2005.

Radiaciones: Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales y Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Las medidas preventivas a adoptar, en función de las mediciones obtenidas pueden ser:

Ruido:

- Aislamiento de los focos de ruido mediante cabinas insonorizadas (prensas de alta velocidad, pulidoras, cepilladoras para madera, etc.).
- Instalación de silenciadores en las salidas de aire a presión.
- Sistemas de aspiración bien diseñados.



3.17 Ruido, vibraciones y radiaciones

Vibraciones:

- Apoyo de las máquinas mediante lapas antivibratorias¹⁹.
- Colocación de «silent-blocks» entre componentes.

Radiaciones:

- Instalación de mamparas con cristales especiales (en las instalaciones de soldadura, entre otros).
- Utilización de pantallas para soldadores (EPI con marcado CE).



RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 18:



«Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos».

3.18 Líquidos corrosivos o a alta temperatura

En los equipos de trabajo, que utilicen o contengan líquidos corrosivos, deberán respetarse las indicaciones descritas en la «ficha de seguridad» de cada producto.

Asimismo, dichos equipos de trabajo deberán instalarse en locales bien ventilados y prever cubetos para la recogida de posibles fugas accidentales. En estos equipos de trabajo deberá colocarse, en lugares muy visibles, el pictograma de peligro «líquido corrosivo».

Los equipos de trabajo que contengan líquidos a alta temperatura (vapor, fluidos térmicos, etc.) deberán protegerse con el fin de eliminar o reducir los riesgos de quemaduras. Aunque el texto del Real Decreto 1215/1997 no lo explicita, deberá tenerse en cuenta, de igual modo, la temperatura extremadamente baja, de los líquidos.





RD 1215/1997, Anexo 1.1, Apdo. 19:



«Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario».

3.19 Herramientas manuales

Aunque la Directiva 89/655 CEE no contemplaba las herramientas manuales, estas lo han sido en el Real Decreto 1215/1997 ya que en general son las grandes olvidadas del apartado de los equipos de trabajo.

Su bajo coste junto a su frecuente utilización, aconsejan realizar una verificación periódica de su estado de conservación y de su idoneidad para la función a la que se destinan y a sustituirlas por otras nuevas cuando estén en mal estado.

Las herramientas son los equipos de trabajo más utilizados en algunos oficios y sobre todo por los operarios de mantenimiento.

En general se presta poca atención a este tipo de equipos de trabajo y actualmente ya existen en el mercado herramientas manuales de diseño ergonómico y adaptadas a cada tarea.

Ejemplos:

- Herramientas manuales (alicates, destornilladores, etc.) fabricadas con materiales aislantes para ser utilizadas en trabajos eléctricos.
- Herramientas manuales de nylon para utilizar en espacios con riesgo de incendio o explosión.

4



.....
Guía de seguridad
para máquinas del sector madera
.....

Fichas para
máquinas del
sector madera



Autor: Josep M. Nadal



Fuente imagen: EMAN

Carretilla industrial

1. Descripción del equipo de trabajo

Una carretilla industrial autopropulsada (comúnmente llamada, también, «Toro») es un vehículo sobre ruedas que ha sido diseñado para transportar, apilar, colocar sobre estanterías, remolcar, empujar y elevar cualquier tipo de carga y cuyo manejo lo efectúa un operario que va sentado sobre la carretilla.

En esta ficha se tratarán solamente las carretillas industriales, que tal como se han descrito anteriormente, están destinadas al transporte de cargas de hasta 10.000 kg.

Otros tipos de carretillas industriales distintos a los descritos en esta ficha son:

- Transpaletas manuales.
- Transpaletas eléctricas.
- Carretillas retráctiles.
- Tractoras para remolque.
- Carretillas con operador a pie.
- Carretillas recogepedidos con puesto de operador elevable.
- Carretillas de alcance variable etc.

2. Principales peligros

Los riesgos debidos al uso de este equipo de trabajo son muy variados y fundamentalmente:



Carretilla industrial

- Riesgo de atrapamiento: atrapamiento de terceras personas entre la carretilla y otros objetos (máquinas, muros, columnas etc.)
- Riesgos de atropellamiento: alcance de una tercera persona con la carretilla en movimiento.
- Riesgo de impacto: impacto de terceros con la propia carretilla o debido a la caída de la carga.
- Riesgos por pérdida de estabilidad: vuelco de la carretilla debido al exceso de velocidad, a desniveles pronunciados, al impacto con objetos etc.
- Riesgo de quemaduras: con el conjunto del escape de los gases de combustión.
- Riesgo de aplastamiento: de los pies de terceras personas al ser alcanzados con las ruedas de la carretilla.
- Riesgo de cizallamiento: al contacto con el porta-horquillas al subir-bajar las horquillas.
- Con baterías: detector de presencia de conductor (debajo asiento).
- Existencia de claxon.
- Luz de marcha adelante (opcional, sólo si trabaja en el exterior).
- Protección superior del puesto de conducción es sólida y con reja para la caída de pequeños objetos (luz 5x10 cm.).
- Existencia de retrovisores.
- Asiento bien fijado.
- Escape protegido contra quemaduras (altura mínima protección > 2,40 m.)
- Temperatura máxima en escape, con protección < 65º C.
- Comprobar el cinturón de seguridad.
- Contrapeso no modificado y bien fijado.
- Existencia de extintor (opcional).
- Funcionamiento del piloto destellante y claxon de marcha atrás (opcional).

3. Recomendaciones específicas

Esta ficha la hemos planteado como un sencillo, pero exhaustivo, repaso de los puntos que deben verificarse en una carretilla industrial del tipo descrito en el apartado 1.

Seguridad Pasiva

- Placa de características del fabricante.
- Placa de cargas (preguntar al carretillero si entiende el gráfico de la placa).
- Visibilidad del pictograma de «prohibido elevar personas».
- Ver la existencia de llave de puesta en marcha.

Ruedas

- Bandajes o neumáticos bien colocados en la llanta.
- Verificar que los neumáticos están bien hinchados y la presión está marcada en cada rueda.
- Buen estado de la zona de rodadura de los bandajes o neumáticos.

Depósito combustible / Baterías

- Inexistencia de pérdidas de gasoil o gasolina (manchas en el suelo).
- En GLP: ausencia de pérdidas de gas (olor).
- En GLP: existencia de válvula de seguridad contra rotura del tubo.
- Con baterías: pérdida de líquido de baterías (ácido) en contenedor.



Carretilla industrial

- Con baterías: cables de conexión bien aislados y no deshilachados.
- Con baterías: aberturas de ventilación en contenedor baterías (peligro H₂).

Mástil / Horquillas

- Mástil: cadenas (engrasadas y que no están rígidas).
- Mástil: comprobar que no se balancea al subir la carga.
- Mástil: existencia de topes, en el mástil, de final de recorrido superior.
- Tablero porta-horquillas con topes mecánicos que impidan que las horquillas puedan salir por los laterales.
- Horquillas no dobladas una respecto de la otra (diferencia entre horquillas < 1 cm. en puntas).
- Horquillas sin soldaduras.

Mandos (sentarse en carretilla)

- Si la altura del puesto de conducción al suelo es > 55 cm. debe haber un peldaño para subir.
- Suelo del puesto de conducción sea antideslizante.
- Funcionamiento del amperímetro /nivel de combustible.
- Ver si funcionan suavemente los pedales y palancas.
- Señalización de todas las palancas y mandos.
- Al poner la marcha adelante o atrás, sin pisar el acelerador (en carretillas con batería) la carretilla no debe moverse.
- Pedales con superficie con material antideslizante.

Circuito hidráulico

- Verificar los niveles de líquido de freno, aceite hidráulico y radiador.
- Verificar que no hay pérdidas del circuito hidráulico: manchas debajo de la carretilla.

Frenos / Dirección

- Probar el freno: pedal no esponjoso y sin llegar a fondo.
- Verificar que no hay pérdidas de líquido de frenos (ver las llantas).
- Verificar que hay freno de inmovilización.
- Comprobar que con el freno de inmovilización puesto, al pisar el acelerador no arranca.
- Revisar que la dirección no tiene juego.

Velocidad (Conductor sube a carretilla y hace las pruebas de velocidad)

- Con motor de combustión interna: sin pisar acelerador < 2,5 km/h.



Autor: Bernardo Gutiérrez



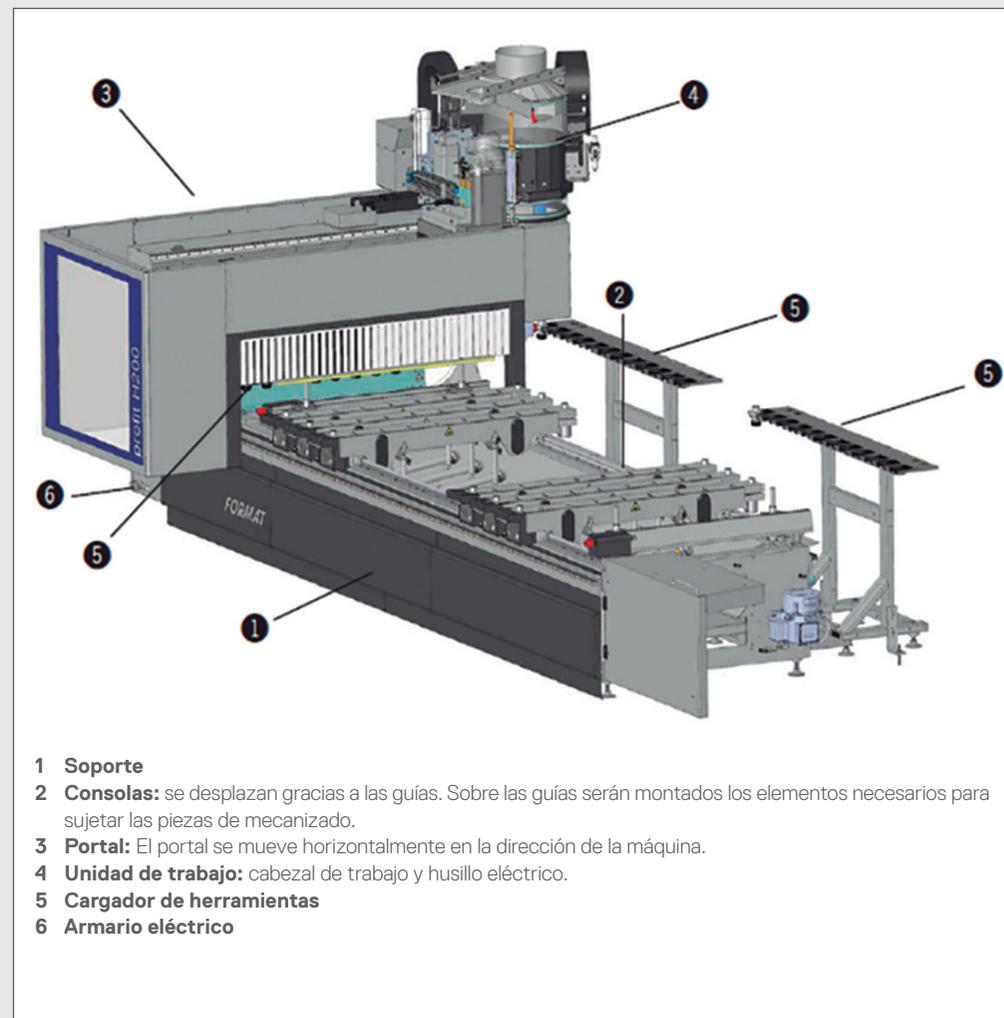
Fuente imagen: AIRMATIC

Centro de mecanizado o CNC

1. Descripción del equipo de trabajo

El centro de mecanizado descrito en esta ficha está preparado para la elaboración de tableros de madera maciza, contrachapada, MDF, tableros de chapa de madera, paneles de material compuesto de plástico y paneles recubiertos de aluminio. Esto incluye todos los materiales de tableros a base de madera (por ejemplo, tableros de partículas, OSB, MDF, tableros de madera contrachapada, etc.) incluso si están recubiertos con plástico o enmarcados con metales livianos. También es posible trabajar otros materiales como cartón, corcho, hueso y todos los de plástico rígido (termoestables y termoplásticos), siempre que en su mecanizado no haya riesgos relacionados con el polvo, virutas o productos de degradación térmica.

En la siguiente figura, se muestran las partes de un ejemplo de centro de mecanizado.



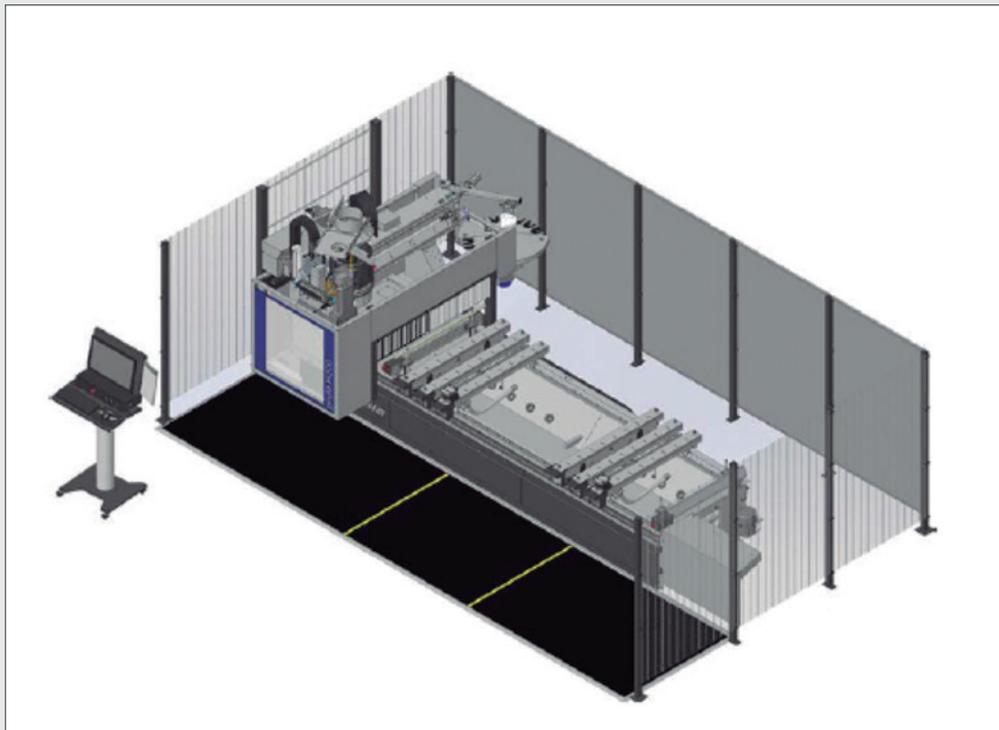
- 1 **Soporte**
- 2 **Consolas:** se desplazan gracias a las guías. Sobre las guías serán montados los elementos necesarios para sujetar las piezas de mecanizado.
- 3 **Portal:** El portal se mueve horizontalmente en la dirección de la máquina.
- 4 **Unidad de trabajo:** cabezal de trabajo y husillo eléctrico.
- 5 **Cargador de herramienta**
- 6 **Armario eléctrico**



Centro de mecanizado o CNC

El centro de mecanizado suele colocarse habitualmente contra una pared en uno de los lados, colocando un vallado perimetral en los laterales y dejando libre la parte frontal donde se puede colocar una o varias barreras fotoeléctricas, uno o varios escáneres o una o varias alfombras de seguridad:

- Una si el operario coloca una pieza y se retira para que la máquina trabaje.
- Varias si se necesita trabajar con una pieza en un lado y preparar otra pieza en el lado contrario de la mesa de carga.



2 Principales riesgos

Los asociados a los centros de mecanizado son:

- Peligro de aplastamiento:
 - Amarre de piezas.
 - Movimientos asociados al cambio automático de herramienta.
 - Movimiento de ejes.
 - Movimiento de las plataformas de trabajo.
- Peligro de cizallamiento:
 - Movimiento de ejes.
- Corte o seccionamiento:
 - Husillo o herramienta funcionando o mecanizando.
- Enganche:
 - Movimientos asociados al cambio automático de las herramientas.
- Arrastre o atrapamiento:
 - Desplazamiento rápido de mesa o del cabezal del husillo.
 - Mecanismos de transmisión de la energía para la rotación.
- Impactos:
 - Movimiento/rotación de la herramienta.
 - Cambio automático de las herramientas.
 - Alimentación automática de piezas (por ejemplo, sistema de carga por palé).
- Perforación o punzonamiento:
 - Herramienta que gira/desplaza (especialmente las excéntricas).
 - Movimientos asociados al cambio automático de las herramientas.
 - Mantenimiento de las herramientas.
 - Mantenimiento de virutas/fragmentos.



Centro de mecanizado o CNC

- Peligros eléctricos:
 - Contacto directo con partes activas o con bornes de conexión.
 - Contacto indirecto con partes que se han hecho activas a causa de un fallo.
- Pérdida de audición o desórdenes fisiológicos (por ejemplo, pérdida del equilibrio o pérdida de la percepción) debido al ruido provocado por el movimiento de elementos de transmisión de energía, por los procesos de mecanizado y por los sistemas hidráulicos.
- Peligros producidos por materiales y sustancias:
 - Peligros por contacto con o inhalación de fluidos, gases, nieblas, humos y polvos: proyección de partículas de material, gotas o nieblas de los fluidos de corte.
 - Fuego o explosión: material a trabajar inflamable, fluidos de corte inflamables (bajo punto de inflamación).
 - Peligros biológicos o microbiológicos (virus o bacterias): Contacto con fluidos hidráulicos o de corte en estado líquido o como nieblas, que contienen detritus o bacterias.

Otros peligros – Peligros generados por las radiaciones láser, por no respetar los principios ergonómicos en el diseño de las máquinas, por puesta en marcha intempestiva, sobrecarga o sobrevelocidad inesperados, por fallo en la alimentación de energía, por fallo en el circuito de control, por errores de montaje, por caída o proyección de componentes de la máquina, por pérdida de estabilidad o vuelco de la máquina o por resbalón, tropezones y caídas de personas.

3. Recomendaciones generales

Asegúrese de que el operario ha recibido, leído y comprendido la formación correspondiente y de conservar los registros de su formación.

Todo operario que se ocupe de la instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones.

Como regla general, debe informarse al personal de las normas y demás regulaciones aplicables legales.

Solo el correspondiente personal y/o técnico formado puede permanecer en una zona peligrosa durante las actividades descritas con sujeción a las pertinentes instrucciones de seguridad.

Toda la documentación de la máquina, incluido el manual de instrucciones, el manual de mantenimiento y el catálogo de piezas de repuesto, debe estar siempre disponible y accesible para el personal de funcionamiento y mantenimiento.

Ha de mantenerse adecuadamente el equipo: anotar el procedimiento y conservar los registros de mantenimiento.

Asegúrese de que el operario mantiene posturas normales, no forzadas, durante su trabajo y de que hay espacio suficiente para el equipo, considerando sus movimientos, las piezas que se trabajan, y reservando un espacio seguro y confortable para el operario.



Centro de mecanizado o CNC

Se ha de iluminar suficientemente la zona de trabajo y los órganos de accionamiento, como mínimo a 500 lux. Colocar luminarias suplementarias en caso necesario.

Se ha de prestar especial atención a los dispositivos de seguridad incorporados en los equipos o máquinas, comprobando su correcto funcionamiento. No se debe poner en marcha la máquina si los dispositivos de seguridad no funcionan o funcionan incorrectamente. Nunca se ha de eliminar o desactivar los dispositivos de seguridad.

Ha de cerciorarse de que el equipo tenga en cada puesto de trabajo un paro de emergencia que pare la máquina en un tiempo inferior al de parada normal. Este debe de ser de color rojo y fondo amarillo y fácilmente accesible. El paro de emergencia debe parar de forma inmediata todos los movimientos y cortar todas las energías.

El circuito eléctrico de la máquina ha de estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico del centro de mecanizado debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.

Verifique que los órganos de accionamiento sean fácilmente identificables e indiquen su función. La identificación debe ser permanente y en el idioma del usuario.

4. Recomendaciones específicas

Antes del principio de los trabajos, se debe verificar la integridad y el estado técnico irreprochable de la máquina.

Se ha de disponer de un espacio de movimiento suficiente.

Se ha de prestar atención al orden y a la limpieza del puesto de trabajo. Las piezas y herramientas sueltas son fuentes de accidentes.

Es necesario conocer la ubicación, posición y funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Es necesario conocer las posiciones de los botones «parada de emergencia» y «apagar» para apagar correctamente la máquina en caso de peligro. Se ha de verificar que todos los pulsadores de emergencia estén desbloqueados.

Se debe verificar que ninguna partícula extraña o persona se encuentra en las cercanías de la máquina.

Se debe controlar que las puertas del armario eléctrico estén bien cerradas.

Se ha de comprobar el valor de la presión neumática sobre el manómetro. El aire comprimido ha de estar disponible.

Se ha de verificar que el material de tratamiento es compatible con las propiedades técnicas y las dimensiones de la máquina.

Las barreras fotoeléctricas no deben interrumpirse, las alfombras, en su caso, deben estar vacías y la puerta de seguridad, si existe, debe estar cerrada.

Una vez realizadas todas las comprobaciones anteriores, ya se puede conectar la máquina a la corriente.



Centro de mecanizado o CNC

No se deben quitar ni desactivar los dispositivos de protección y de seguridad durante el funcionamiento de la máquina.

Se ha de parar y asegurar la máquina contra todo nuevo arranque durante el cambio de herramienta o ante cualquier incidente.

En caso avería o defecto realice de inmediato las operaciones de reparación. Las averías de tipo eléctrico de la máquina solamente pueden ser investigadas y reparadas por personal técnico autorizado; a la menor anomalía de este tipo, desconecte la máquina, coloque un cartel «Máquina Averiada» y avise al personal técnico autorizado para ello.

5. Equipos de protección individual

Se ha de indicar, mediante los correspondientes pictogramas colocados en lugar visible desde el puesto de trabajo, los EPI que deben utilizarse durante el trabajo y que han sido determinados en la evaluación de riesgos (por ejemplo, protección ocular, auditiva, calzado de seguridad, etc.).

Use los EPI que indica el manual de instrucciones.

Use ropa de trabajo ajustada, con mangas por encima del codo arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas. No se deben llevar ni anillos ni joyas ni el cabello largo suelto.

Use calzado de seguridad que proteja contra la caída de piezas pesadas y evite resbalar sobre suelo deslizante.

Use gafas de protección.

Use protección auditiva cuando el ruido exceda de los 80dB(A).

Se recomienda utilizar una máscara de protección para no inhalar el polvo que se origina durante el mecanizado de los tableros.



6. Otras recomendaciones

El centro de mecanizado debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.

Asimismo, se debe cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios, disponer de sitio para cada cosa y guardar cada cosa en su sitio. Elimine los materiales y herramientas sueltos de la máquina.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deberán estar limpias y libres de obstáculos.



Centro de mecanizado o CNC

El operario de la máquina debe conservar las líneas de advertencias, etiquetas y señales de aviso completos y legibles.

Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por los materiales o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.

Los ajustes electrónicos y mecánicos solo pueden ser realizados por personal técnico autorizado para ello.

La máquina debe estar completamente desconectada durante los trabajos de mantenimiento y reparación y protegida de una nueva conexión no autorizada. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de «No tocar Peligro Personal trabajando». Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.

Tras los trabajos de mantenimiento, se deberán volver a montar adecuadamente los dispositivos de protección y controlar sus funciones.

En caso de avería o de cambios relacionados con la seguridad en el comportamiento operativo de la máquina, esta debe ser detenida y asegurada de inmediato y los problemas deben ser resueltos inmediatamente. Para ello se debe informar inmediatamente a los responsables del puesto de trabajo, para que personal cualificado se haga cargo de la avería.

Las prendas de vestir solo se pueden guardar en el lugar previsto para ello. No deben obstaculizar una visión clara ni evitar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Para evitar el peligro de incendio, las prendas de vestir, materiales de limpieza y lubricantes, así como otros objetos inflamables, solo se pueden almacenar lejos de fuentes de calor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede poner en peligro la salud y la vida y/o provocar daños en la máquina u otros daños materiales.



Autor: Bernardo Gutiérrez



Fuente imagen: SCM GROUP

Cinta transportadora / cinta de retorno

1. Descripción del equipo de trabajo

La cinta transportadora o cinta de retorno descrita en esta ficha se puede aplicar a varias máquinas y permite retornar para volver a trabajar un tablero en otra máquina, por ejemplo, en una máquina de cantear tableros.

Cuando se está colocando el canto encolado en un tablero de melamina, la cinta permite sacar el tablero y darle la vuelta para que se pueda colocar el canto en el lado contrario.

Existen dos ejecuciones básicas del equipo:

- La versión más sencilla permite sacar el tablero con una cinta linealmente mientras se coloca el primer canto; a continuación, unas cintas transversales lo mueven hacia afuera y luego otra cinta de retorno lo devuelve al operario, que lo tiene que girar manualmente para colocar el canto en el lado contrario.
- La versión más completa realiza la misma tarea que la anterior, pero se sustituyen las cintas transversales por un pórtico manipulador que gira el tablero 180° y lo devuelve al operario ya girado y preparado para el trabajo del lado contrario.

La alimentación regulada de la cinta transportadora de protección asegura un flujo constante e ininterrumpido de materiales con intervalos mínimos de piezas de trabajo.



Cinta transportadora / cinta de retorno

2. Principales riesgos

Peligros de aplastamiento y cizallamiento cuando las piezas entran en contacto unas con otras o con partes fijas o cuando se desplazan en la superficie las unas de las otras o a lo largo de piezas fijas, de manera que las personas o ciertas partes de su cuerpo puedan ser aplastadas o cizalladas.

Peligros de arrollamiento con aristas vivas o piezas con salientes que se desplazan, pudiendo atrapar y arrastrar las personas o ciertas partes de su cuerpo o de su ropa.

Peligros de arrastre, ya que el desplazamiento de las piezas puede formar una estrechez y las personas o ciertas partes de su cuerpo o de su ropa pueden verse arrastradas. Algunos puntos de arrastres pueden ser los siguientes:

- Entre elementos portantes o de tracción o entre empujadores y partes fijas del transportador o del entorno.
- Al nivel de los elementos portadores o tractores en la proximidad de los puntos de cambio de dirección.
- Entre elementos portadores o de tracción y rodillos portadores.
- Al nivel de los puntos de contacto de los empujadores sobre las deslizaderas.
- Al nivel de los puntos de transferencia de los transportadores, así como al nivel de los canalones y mesas de rodillos y por gravedad.

Peligros de impacto debido a los desplazamientos de las piezas con relación a las personas, pudiendo originar lesiones por impacto sobre todo o una parte del cuerpo.

Caída de objetos – Las caídas de la máquina, sus componentes o las cargas que transporta pueden producir peligros.

Peligros eléctricos producidos por:

- contactos directos o indirectos;
- cargas eléctricas estáticas;
- defectos de separación entre el sistema de alimentación y la máquina o los elementos que la constituyen con resultado de la penetración de productos o de humedad en los sistemas eléctricos.

Peligros por gas, polvo, vapor y humo, ya que los materiales inflamables pueden provocar un peligro de incendio o explosión.

Otros peligros – Peligros debidos a influencias térmicas, peligros producidos por no respetar los principios ergonómicos en el diseño de la máquina y peligros producidos por fallo de la alimentación de energía, la rotura de partes de las máquinas u otros desórdenes funcionales.

3. Recomendaciones generales

Asegúrese de que el operario ha recibido, leído y comprendido la formación correspondiente y de conservar los registros de su formación.

Todo operario que se ocupe de la instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones.



Cinta transportadora / cinta de retorno

Como regla general, debe informarse al personal de las normas y demás regulaciones aplicables legales.

Solo el correspondiente personal y/o técnico formado puede permanecer en una zona peligrosa durante las actividades descritas con sujeción a las pertinentes instrucciones de seguridad.

Toda la documentación de la máquina, incluido el manual de instrucciones, el manual de mantenimiento y el catálogo de piezas de repuesto, debe estar siempre disponible y accesible para el personal de funcionamiento y mantenimiento.

Ha de mantenerse adecuadamente el equipo: anotar el procedimiento y conservar los registros de mantenimiento.

Asegúrese de que el operario mantiene posturas normales, no forzadas, durante su trabajo y de que hay espacio suficiente para el equipo, considerando sus movimientos, las piezas que se trabajan, y reservando un espacio seguro y confortable para el operario.

Se ha de iluminar suficientemente la zona de trabajo y los órganos de accionamiento, como mínimo a 500 lux. Colocar luminarias suplementarias en caso necesario.

Se ha de prestar especial atención a los dispositivos de seguridad incorporados en los equipos o máquinas, comprobando su correcto funcionamiento. No se debe poner en marcha la máquina si los dispositivos de seguridad no funcionan o funcionan incorrectamente. Nunca se ha de eliminar o desactivar los dispositivos de seguridad.

Ha de cerciorarse de que el equipo tenga en cada puesto de trabajo un paro de emergencia que pare la máquina en un tiempo inferior al de parada normal. Este debe de ser de color rojo y fondo amarillo y fácilmente accesible. El paro de emergencia debe parar de forma inmediata todos los movimientos y cortar todas las energías.

El circuito eléctrico del equipo debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado la cinta transportadora debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.

Verifique que los órganos de accionamiento sean fácilmente identificables e indiquen su función. La identificación debe ser permanente y en el idioma del usuario.

4. Recomendaciones específicas

Recomendaciones durante el funcionamiento de la máquina

Compruebe los dispositivos de seguridad y las piezas de la máquina de manera meticulosa para un funcionamiento perfecto y conforme a lo previsto.

No omita los dispositivos de seguridad.

En caso de un mal funcionamiento o defecto realice de inmediato las operaciones de reparación. Las averías de tipo eléctrico de la máquina solamente pueden ser investigadas y reparadas por personal técnico autorizado; a la menor anomalía de este tipo, desconecte la máquina, coloque un cartel «Máquina Averiada» y avise al personal técnico autorizado para ello.



Cinta transportadora / cinta de retorno

Es necesario conocer la ubicación, posición y funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Es necesario conocer las posiciones de los botones «parada de emergencia» y «apagar» para apagar correctamente la máquina en caso de peligro.

Asegúrese de que no haya personas en la zona de peligro de la máquina.

No coja las piezas mecánicas accesibles.

No se suba a la máquina.

No introduzca cuerpos extraños en la máquina (herramientas, piezas, etc.).

Por regla general, la máquina funciona en modo automático. La llave debe ser retirada de la terminal de usuario y guardada en un lugar seguro. El modo manual solo puede ser seleccionado por el jefe de turno o personal especialmente formado.

5. Equipos de protección individual

Se ha de indicar, mediante los correspondientes pictogramas colocados en lugar visible desde el puesto de trabajo, los EPI que deben utilizarse durante el trabajo y que han sido determinados en la evaluación de riesgos (por ejemplo, protección ocular, auditiva, guantes, etc.).

Use los EPI que indica el manual de instrucciones.

Use ropa de trabajo ajustada, con mangas por encima del codo arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas. No se deben llevar ni anillos ni joyas.

Use calzado de seguridad que proteja contra los cortes y pinchazos y contra la caída de piezas pesadas.

Use gafas de protección.

Use protección auditiva cuando el ruido exceda de los 80dB(A).

Use guantes de protección.



6. Otras recomendaciones

La cinta transportadora / cinta de retorno debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.

Asimismo, se debe cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utilaje y accesorios, disponer de sitio para cada cosa y guardar cada cosa en su sitio. Elimine los materiales y herramientas sueltas de la máquina.



Cinta transportadora / cinta de retorno

Los materiales (por ejemplo, aceite de transmisión o aceite hidráulico) utilizados en los trabajos de mantenimiento, reparación y cambio de aceite deben ser recogidos en recipientes adecuados y eliminados según las disposiciones vigentes.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deberán estar limpias y libres de obstáculos.

El operario de la máquina debe conservar las líneas de advertencias, etiquetas y señales de aviso completos y legibles.

Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por los materiales o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.

El armario de distribución solo puede ser abierto por personal autorizado cuando se encuentre sin tensión y la máquina esté parada. Los ajustes electrónicos y mecánicos solo pueden ser realizados por personal técnico autorizado para ello.

La máquina debe estar completamente desconectada durante los trabajos de mantenimiento y reparación y protegida de una nueva conexión no autorizada. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de «No tocar Peligro Personal trabajando». Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.

En caso de un mal funcionamiento o de cambios relacionados con la seguridad en el comportamiento operativo de la máquina, esta debe ser detenida y asegurada de inmediato y los problemas deben ser resueltos inmediatamente.

Las prendas de vestir solo se pueden guardar en el lugar previsto para ello. No deben obstaculizar una visión clara ni evitar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Para evitar el peligro de incendio, las prendas de vestir, materiales de limpieza y lubricantes, así como otros objetos inflamables, solo se pueden almacenar lejos de fuentes de calor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede poner en peligro la salud y la vida y/o provocar daños en la máquina u otros daños materiales.



Autor: Josep M. Nadal



Fuente imagen: FELDER GROUP

Prensa hidráulica

1. Descripción del equipo de trabajo

Máquina diseñada o prevista para prensar mediante un movimiento lineal entre dos platos que cierran por medios hidráulicos.

La prensa hidráulica se utiliza en los talleres de carpintería para encolar tableros de madera. También se utilizan para la unión mediante cola de cualquier pieza de madera que requiera la aplicación de una fuerza, durante un periodo de tiempo más o menos largo para obtener el encolado.

La carga de los tableros o piezas de madera que se van a encolar la lleva a cabo uno o varios operarios que los colocan sobre la mesa de la prensa, que se encuentra elevada del suelo con el fin de facilitar la carga.

2. Principales peligros

Los riesgos debidos al uso de esta máquina son, fundamentalmente:

Riesgo de aplastamiento, cizalladura, cortes o amputaciones debidos al atrapamiento de los miembros superiores del operador, entre los platos de la prensa.

Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos al manipular las piezas de madera.

Riesgo de aplastamientos por caídas del tablero o partes del mismo durante las operaciones de carga de la prensa.



Prensa hidráulica

Quemaduras por posibles contactos eléctricos directos o indirectos

Otros peligros como los generados por las sustancias utilizadas en el encolado.

3. Recomendaciones generales

Asegurarse de que el operario tiene la formación precisa sobre el funcionamiento de este tipo de máquinas. Conservar los registros de su formación.

Tener a mano el Manual de Instrucciones de la prensa.

Mantener el equipo, según las pautas de revisión relacionadas en el Manual de Instrucciones y conservar los registros de dicho mantenimiento.

Asegurarse de que el operario, durante su trabajo, mantiene posiciones normales, no forzadas.

Asegurarse de que existe suficiente espacio alrededor de la máquina, considerando los movimientos del operario y los materiales que se vayan a cargar dentro de la prensa.

La zona de trabajo y sobretodo los mandos tienen que estar suficientemente iluminados (ver el apartado de iluminación en la parte general de esta guía).

Asegurarse de que todas las partes metálicas están conectadas a tierra.

4. Recomendaciones específicas

La máquina debe estar fijada al suelo o a cualquier otra estructura estable, por ejemplo mediante tornillos o espárragos roscados.

Posición de los mandos

Los órganos de accionamiento deben ser claramente identificables y deben indicar, su función. La identificación de dichos órganos de accionamiento debe ser permanente y en el idioma del usuario o mediante pictogramas normalizados. (Ver parte general)

La máquina ha de tener un mando de marcha y otro de paro, diferenciados. Serán, preferiblemente, de color blanco y negro, respectivamente. También se permite, el color verde y el rojo.

Los mandos de marcha y paro de la máquina deben estar situados en el panel de mando





Prensa hidráulica

Paro de emergencia:

Se instalará un paro de emergencia, del tipo «seta», en el cuadro de mando de la prensa y otro en la columna opuesta a la que soporta el cuadro de mandos. Estos paros serán de color rojo y con un fondo amarillo y debe ser fácilmente accesible.

El paro de emergencia actuará, cortando la alimentación eléctrica del grupo hidráulico.

Protección de los elementos de transmisión

Todos los elementos de transmisión, si los hubiese, se protegerán mediante protecciones fijas.

La retirada de estas protecciones fijas requerirá el uso de llaves o herramientas, tal como se establece en las normas de seguridad de máquinas.

Protección de la zona de prensado - Mando bimanual

El movimiento de cualquier plato de la prensa se llevará a cabo mediante el accionamiento de un mando bimanual.

Con la utilización un mando de tipo bimanual, se asegura que el operario tenga las manos fuera de la zona de cierre de los platos, evitando así que pueda ser atrapado.

El mando bimanual se colocará en una de las columnas que soportan los platos de la prensa. Cuando el operario accione el mando bimanual, es imprescindible que tenga clara visión de los cuatro costados de la máquina, con el fin de comprobar que no hay ninguna persona alrededor de la misma.

Requisitos que debe cumplir el mando bimanual:

- El dispositivo de mando estará compuesto de dos pulsadores independientes, con el fin de tener las dos manos ocupadas durante el cierre de los platos de la prensa.
- La distancia a la que se debe colocar el mando bimanual, será mayor de 300 mm de cualquier punto de cierre de los platos de la prensa.
- El desplazamiento del plato de la prensa debe ser debido al accionamiento simultáneo de los dos pulsadores.
- Los pulsadores deben estar enrasados con el cuerpo del accionamiento, de modo que se evite su accionamiento presionándolos con un elemento plano (trozo de madera, de hierro etc.).
- La distancia entre los dos pulsadores será mayor de 250 mm., con el fin de evitar su accionamiento con los dedos (pulgares y meñiques) de una sola mano.
- Al soltar cualquiera de los dos pulsadores el movimiento de cierre de los platos se detendrá.

En las operaciones de mantenimiento, en las cuales sea preciso acceder entre los platos de la prensa, se deberá prever un sistema de retención mecánica, que impida el cierre accidental de dichos platos.

5. Utilización de equipos de protección individual

Es necesario el uso de calzado de seguridad, que proteja los pies frente a posibles caídas de piezas de madera sobre los mismos.



Prensa hidráulica

Es necesario el uso de gafas de protección, que protejan los ojos de las posibles proyecciones.

El operario ira equipado con ropa de trabajo, y los puños de las mangas estarán sujetaras mediante un tejido elástico.

El ruido producido por estas máquinas es en general muy bajo, por lo tanto no será necesario el uso de equipos de protección auditiva.





Autor: Josep M. Nadal



Fuente imagen: AIRMATIC

Sierra vertical de tableros

1. Descripción del equipo de trabajo

Las sierras verticales de tableros, con avance manual del conjunto de corte, son unos equipos de trabajo muy utilizados en los talleres que trabajan la madera. Estas máquinas han sido diseñadas para el corte de tableros colocados en posición cuasi vertical. El ángulo mínimo entre el tablero a cortar y la vertical debe ser de 5°.

Generalmente la carga del tablero la lleva a cabo un operario que lo coloca sobre el soporte, que se encuentra a ras de suelo, con el fin de facilitar la carga.

La manipulación del conjunto de corte, con la sierra de disco, se realiza de forma manual mediante una empuñadura, llevando a cabo los cortes verticales sobre el tablero.

2. Principales peligros

Los riesgos debidos al uso de esta máquina son, fundamentalmente:

Riesgo de cortes y/o amputaciones debidos al contacto de la mano del operador, que sujeta el tablero, con el conjunto de corte y concretamente con la sierra de disco. Este accidente puede ser consecuencia de una mala sujeción del tablero o de una despedida de la sierra de disco al final del corte.

Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.



Sierra vertical de tableros

Riesgo de sordera por exposición al alto ruido.

Riesgo de aplastamientos por caídas del tablero o partes del mismo.

Quemaduras por posibles contactos eléctricos directos o indirectos

3. Recomendaciones generales

Asegurarse de que el operario tiene la formación precisa sobre el funcionamiento de este tipo de máquinas. Conservar los registros de su formación.

Tener a mano el Manual de Instrucciones de la máquina.

Mantener el equipo, según las pautas relacionadas en el Manual de Instrucciones y conservar los registros de mantenimiento.

Asegurarse de que el operario, durante su trabajo, mantiene posiciones normales, no forzadas. Asegurarse de que existe suficiente espacio alrededor de la máquina, considerando los movimientos del operario y los materiales que se trabajen.

La zona de trabajo y sobretodo los mandos tienen que estar suficientemente iluminados (ver el apartado de iluminación en la parte general de esta guía).

Asegurarse de que todas las partes metálicas están conectadas a tierra.

Paro de emergencia:

Se instalará un paro de emergencia, del tipo «seta», en la unidad de serrado.

En las máquinas en las que la alimentación del tablero sea mecanizada, se colocará un paro de emergencia en cada uno de los extremos de la máquina.

El paro de emergencia actuará del siguiente modo:

- Cortará la alimentación de la unidad de serrado y activará el freno si existe.
- Después de terminada dicha secuencia se liberará el freno de la sierra de disco.

4. Recomendaciones específicas

La máquina debe estar fijada al suelo o a cualquier otra estructura estable, por ejemplo mediante agujeros en la estructura de la máquina, donde se pasaran unos tornillos o espárragos roscados.

En las máquinas provistas de un sistema neumático de sujeción del tablero, se dispondrán válvulas anti-retorno en el circuito neumático de modo que, en caso de fallo de la alimentación neumática, se mantenga siempre el tablero sujeto.

La parte trasera de la estructura de la máquina debe estar protegida mediante una protección fija (plancha metálica atornillada) de modo que se evite que una persona pueda alcanzar la sierra de disco por esta zona de la máquina.



Sierra vertical de tableros

Posición de los mandos

Los órganos de accionamiento deben ser identificables y deben indicar, claramente, su función. La identificación de dichos órganos de accionamiento debe ser permanente y en el idioma del usuario o mediante pictogramas normalizados. (Ver parte general)

La máquina ha de tener un mando de marcha y otro de paro, diferenciados. Serán, preferiblemente, de color blanco y negro, respectivamente. También se permite, de momento, el verde y el rojo.

Los mandos de marcha y paro de la máquina deben estar situados en el panel de mando solidario a la barra móvil o en la unidad de serrado y en este caso no se aplica, obviamente, la exigencia de que la altura mínima al suelo sea de 600 mm. (UNE EN 60.204-1).

Protección de los elementos de transmisión

Todos los elementos de transmisión, tanto de los rodillos de avance del tablero como del cabezal de la sierra de disco, se protegerán mediante protecciones fijas. La retirada de estas protecciones fijas requerirá el uso de llaves o herramientas para poder extraerlas.

Protección de la sierra de disco

La sierra de disco se protegerá mediante una protección fija que cubra la parte del disco que no sea de trabajo. Esta protección podrá ser de:

- Acero (espesor mínimo 1,5 mm)
- Policarbonato (espesor mínimo 3 mm.)
- Hierro de fundición o aleación ligera (espesor mínimo 5 mm).

Esta protección fija ira equipada con una pieza auto-regulable de modo que, durante el corte, deje al descubierto la zona de trabajo de la sierra de disco y cuando esta, se retire del tablero, la pieza auto-regulable vuelva proteger dicha zona de trabajo de la sierra de disco.

En la posición de reposo la protección auto-regulable deberá cubrir la zona de trabajo de la sierra de disco.

La sierra de disco dispondrá de un cuchillo divisor. La distancia entre el cuchillo divisor y la sierra de disco será inferior a 8 mm. Dicho cuchillo divisor minimiza la proyección de trozos (virutas) de madera.

Sujeción de la sierra de disco:

La sierra de disco se sujetará al husillo mediante unas bridas. El diámetro de dichas bridas será como mínimo de $D/4$, siendo D el diámetro del disco mayor.

La superficie de apriete de dichas bridas con la sierra de disco será como mínimo de 3 milímetros

IMPORTANTE: La sierra de disco no podrá soltarse durante el arranque de la máquina, ni durante su funcionamiento ni durante su frenado. Ello se conseguirá uniendo de forma positiva el husillo con la sierra de disco o entre la brida exterior y el disco de sierra.



Sierra vertical de tableros

5. Utilización de equipos de protección individual

Debe usarse ropa de trabajo ajustada y sin botones, con mangas por encima del codo o ceñidas a las muñecas. Evitar llevar anillos, pulseras y colgantes.

Es necesario el uso de gafas de protección, que protejan los ojos de las posibles proyecciones de virutas.

El calzado debe proteger de los impactos frente a la caída de objetos.

El ruido producido por estas máquinas es en general alto, por lo tanto será necesario el uso de equipos de protección auditiva.



6. Otras recomendaciones

Se deben adoptar dispositivos para la extracción de las virutas y el polvo mediante un sistema integrado de extracción o colocando bocas de aspiración donde conectar un aspirador. La velocidad del aire de aspiración será como mínimo de 20 m s^{-1}

Si la máquina ha sido diseñada para poder trabajar en ATEX (Atmósferas Potencialmente Explosivas), deberá estar indicado en su placa de características o bien en el Manual de Instrucciones. De no ser así, deberá entenderse que la máquina no está preparada para este tipo de trabajo.



Autor: Bernardo Gutiérrez



Fuente imagen: FELDER GROUP

Sistema de elevación por vacío

1. Descripción del equipo de trabajo

El sistema de elevación por vacío descrito en esta ficha consiste en un manipulador ingrávito de vacío para el transporte rápido de tableros diversos.

Existen diferentes configuraciones que permiten el manejo cómodo de tableros grandes y pesados.

El transporte de los tableros se puede realizar tanto vertical como horizontalmente, a poca altura.

Todos los controles para el mecanismo de elevación y el elevador de vacío están juntos en un comando de control, lo que permite el manejo del sistema y el guiado de la carga con un solo empleado.

2. Principales riesgos

Peligros mecánicos y sucesos peligrosos:

- Por caída de la carga, colisiones, vuelco de la máquina producido por:
 - Falta de estabilidad.
 - Carga – sobrecarga incontrolada – superación de los momentos de vuelco.
 - Amplitud de movimientos incontrolada.
 - Movimiento de las cargas inesperados/involuntarios.
 - Dispositivos/accesorios de retención inadecuados.



Sistema de elevación por vacío

- Por insuficiente resistencia mecánica de las piezas.
- Por inadecuada elección/integración en la máquina de cadenas, cables, accesorios de elevación.
- Por condiciones anormales de montaje/ensayo/utilización/mantenimiento.

Peligros causados por no respetar los principios ergonómicos:

- Posturas incorrectas.
- Inadecuada consideración de la anatomía mano-brazo.
- Errores humanos.
- Diseño inadecuado de los controles manuales.

Peligros eléctricos producidos por contacto directos o indirectos.

Otros peligros – Peligros debidos fallo en el suministro de energía, fallo en el circuito de control, errores de montaje, caída de objetos y arranque intempestivo, embalamiento/sobrevelocidad inesperadas.

3. Recomendaciones generales

Asegúrese de que el operario ha recibido, leído y comprendido la formación correspondiente y de conservar los registros de su formación.

Todo operario que se ocupe de la instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones.

Como regla general, debe informarse al personal de las normas y demás regulaciones aplicables legales.

Solo el correspondiente personal y/o técnico formado puede permanecer en una zona peligrosa durante las actividades descritas con sujeción a las pertinentes instrucciones de seguridad.

Toda la documentación de la máquina, incluido el manual de instrucciones, el manual de mantenimiento y el catálogo de piezas de repuesto, debe estar siempre disponible y accesible para el personal de funcionamiento y mantenimiento.

Ha de mantenerse adecuadamente el equipo: anotar el procedimiento y conservar los registros de mantenimiento.

Asegúrese de que el operario mantiene posturas normales, no forzadas, durante su trabajo y de que hay espacio suficiente para el equipo, considerando sus movimientos, las piezas que se trabajan, y reservando un espacio seguro y confortable para el operario.

Se ha de iluminar suficientemente la zona de trabajo y los órganos de accionamiento, como mínimo a 500 lux. Colocar luminarias suplementarias en caso necesario.

Se ha de prestar especial atención a los dispositivos de seguridad incorporados en los equipos o máquinas, comprobando su correcto funcionamiento. No se debe poner en marcha la máquina si los dispositivos de seguridad no funcionan o funcionan incorrectamente. Nunca se ha de eliminar o desactivar los dispositivos de seguridad.



Sistema de elevación por vacío

Ha de cerciorarse de que el equipo tenga en cada puesto de trabajo un paro de emergencia que pare la máquina en un tiempo inferior al de parada normal. Este debe de ser de color rojo y fondo amarillo y fácilmente accesible. El paro de emergencia debe parar de forma inmediata todos los movimientos y cortar todas las energías.

El circuito eléctrico del equipo debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado el sistema de elevación por vacío debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.

Verifique que los órganos de accionamiento sean fácilmente identificables e indiquen su función. La identificación debe ser permanente y en el idioma del usuario.

4. Recomendaciones específicas

Recomendaciones durante el funcionamiento del sistema de elevación por vacío

Compruebe los dispositivos de seguridad y las piezas de la máquina de manera metódica para un funcionamiento perfecto y conforme a lo previsto.

Es necesario conocer la ubicación, posición y funcionamiento de los dispositivos de seguridad. No omita los dispositivos de seguridad.

Nunca permanecer bajo la carga. Siempre operar cuando se tiene una clara visión del área de trabajo, asegurándose de que no haya personas en la zona de peligro de la máquina. Nunca elevar cargas sobre personas.

Nunca se debe exceder la capacidad máxima de carga del sistema de elevación por vacío.

A la hora de elevar un tablero, se debe colocar el sistema de elevación por vacío de manera que la carga quede equilibrada y que todas las ventosas estén adheridas al tablero. Las ventosas que no vayan a utilizarse han de estar desconectadas.

Es necesario conocer las posiciones de los botones «parada de emergencia» y «apagar» para apagar correctamente la máquina en caso de peligro.

Ante un corte en la energía eléctrica, deposite la carga en el suelo a la mayor brevedad y aléjese de la zona inmediatamente. Si no es posible trasladar la carga a una zona segura y depositarla en el suelo o sobre una superficie estable, se debe balizar la zona bajo la carga y alejarse ya que la carga se puede soltar pasado un tiempo sin energía.

La presión negativa hace que la superficie del tablero se adhiera a las ventosas. Ponga siempre atención al manómetro, ya que, en caso de fallo, el indicador del manómetro pasa al área roja y se debe depositar la carga en el suelo a la mayor brevedad. Si esto no fuera posible, entonces se debe alejar la carga inmediatamente fuera de la zona de peligro, ya que la carga caerá.

Se recomienda que la superficie del tablero a elevar no sea porosa.

Depositar los tableros en superficies horizontales y seguras, con cuidado de mantener alejados los dedos.



Sistema de elevación por vacío

El equipo crea una fuerte fuerza de succión, lo cual puede atraer partes de la ropa o el pelo. El operario no debe acercarse a mirar en el equipo con él activado, ya que su visión puede ser dañada permanentemente.

En caso de un mal funcionamiento o defecto realice de inmediato las operaciones de reparación. Las averías de tipo eléctrico de la máquina solamente pueden ser investigadas y reparadas por personal técnico autorizado; a la menor anomalía de este tipo, desconecte la máquina, coloque un cartel «Máquina Averiada» y avise al personal técnico autorizado para ello.

5. Equipos de protección individual

Se ha de indicar, mediante los correspondientes pictogramas colocados en lugar visible desde el puesto de trabajo, los EPI que deben utilizarse durante el trabajo y que han sido determinados en la evaluación de riesgos (por ejemplo, protección auditiva, guantes, calzado de protección, etc.).

Use los EPI que indica el manual de instrucciones.

Use ropa de trabajo ajustada, con mangas por encima del codo arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas. No se deben llevar ni anillos ni joyas.

Use calzado de seguridad que proteja contra los cortes y pinchazos y contra la caída de piezas pesadas.

Use protección auditiva cuando el ruido exceda de los 80dB(A).

Use guantes de protección.



6 Otras recomendaciones

El elevador de vacío debe mantenerse limpio y en perfecto estado de conservación.

Asimismo, se debe cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios, disponer de sitio para cada cosa y guardar cada cosa en su sitio.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deberán estar limpias y libres de obstáculos.

Se recomienda no utilizar el elevador de vacío en áreas con riesgo de explosión ni con temperatura ambiente superior a 40°C.

El operario de la máquina debe conservar las líneas de advertencias, etiquetas y señales de aviso completos y legibles.

Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por los materiales o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.



Sistema de elevación por vacío

Los trabajos de instalación y mantenimiento solo pueden ser realizados por personal técnico autorizado para ello. Después de cada tarea de reparación o mantenimiento deben comprobarse los dispositivos de seguridad.

La máquina debe estar completamente desconectada durante los trabajos de mantenimiento y reparación y protegida de una nueva conexión no autorizada. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de «No tocar Peligro Personal trabajando». Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.

En caso de un mal funcionamiento o de cambios relacionados con la seguridad en el comportamiento operativo de la máquina, esta debe ser detenida y asegurada de inmediato y los problemas deben ser resueltos inmediatamente.

Las prendas de vestir solo se pueden guardar en el lugar previsto para ello. Para evitar el peligro de incendio, las prendas de vestir, materiales de limpieza y lubricantes, así como otros objetos inflamables, solo se pueden almacenar lejos de fuentes de calor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede poner en peligro la salud y la vida y/o provocar daños en la máquina u otros daños materiales.



Autor: Bernardo Gutiérrez



Fuente imagen: FELDER GROUP

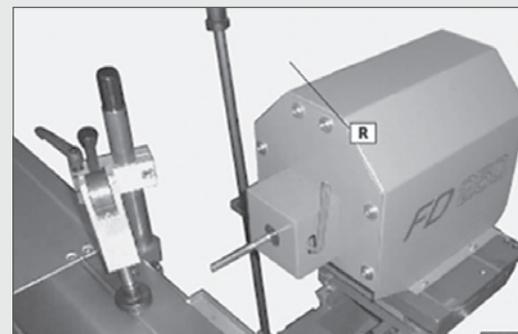
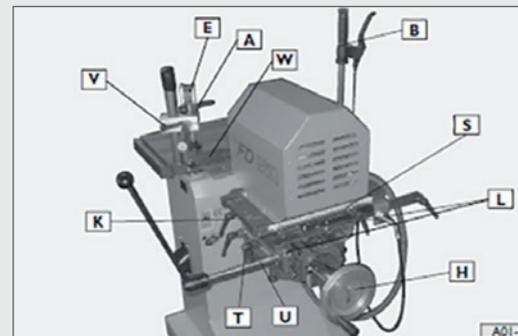
Taladro escoplo

1. Descripción del equipo de trabajo

El taladro escoplo descrito en esta ficha consiste en un taladro realizar las siguientes tareas en piezas de madera:

- Taladrar agujeros con o sin tope de profundidad.
- Taladrar regatas en madera maciza; por ejemplo, inserción de cerraduras por escopleado o inserción de herrajes por taladrado.
- Agujeros para clavillas o tacos.
- Eliminación de nudos.
- Fabricación de tapones para nudos.

En las siguientes figuras se muestra un ejemplo de taladradora horizontal con sus diferentes elementos:



- H** Manivela para ajuste de altura del soporte de taladro.
- L** Topes longitudinales ajustables para regular el largo de la regata.
- S** Escala para el ajuste de los topes longitudinales.
- T** Tope de profundidad para ajustar la profundidad de la perforación.
- U** Escala para ajustar el tope de profundidad.
- K** Palanca de bloqueo de ajuste de altura.
- B** Palanca para guiar el soporte del taladro.
- E** Palanca de apriete excéntrico para la fijación de la pieza a manipular.
- A** Palanca de apriete para el ajuste horizontal de la palanca de apriete excéntrico.
- Y** Palanca de apriete par el ajuste vertical de la palanca de apriete excéntrico.
- W** Borde de tope.



Taladro escoplo

2. Principales riesgos

Los riesgos inherentes en una máquina de taladro son:

- Contacto accidental de la mano con la herramienta de giro.
- Vacilo de la pieza por superficie de apoyo insuficiente.
- Peligro de heridas con la broca saliente en agujeros pasantes.

A pesar del uso de los accesorios de protección correspondientes, permanecen los siguientes riesgos residuales durante el uso de la taladradora:

- Daño al oído por ruido.
- Riesgo de accidente con la parte no cubierta de la herramienta de corte en giro.
- Peligro de corte al cambiar la herramienta.
- Contacto de la herramienta en giro con partes de la máquina.
- Contusión de dedo.
- Riesgo para la salud por emisión de polvo (por ejemplo, polvo de roble, de haya, etc.).

Otros peligros son los generados por no respetar los principios ergonómicos en el diseño de las máquinas, por puesta en marcha intempestiva, sobrecarga o sobrevelocidad inesperados, por fallo en la alimentación de energía, por fallo en el circuito de control, por errores de montaje, por caída o proyección de objetos o fluidos, por pérdida de estabilidad o vuelco de la máquina o por resbalamiento, tropezones y caídas de personas.

3. Recomendaciones generales

Asegúrese de que el operario ha recibido, leído y comprendido la formación correspondiente y de conservar los registros de su formación.

Todo operario que se ocupe de la instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones.

Como regla general, debe informarse al personal de las normas y demás regulaciones aplicables legales.

Solo el correspondiente personal y/o técnico formado puede permanecer en una zona peligrosa durante las actividades descritas con sujeción a las pertinentes instrucciones de seguridad.

Toda la documentación de la máquina, incluido el manual de instrucciones, el manual de mantenimiento y el catálogo de piezas de repuesto, debe estar siempre disponible y accesible para el personal de funcionamiento y mantenimiento.

Ha de mantenerse adecuadamente el equipo: anotar el procedimiento y conservar los registros de mantenimiento.

Asegúrese de que el operario mantiene posturas normales, no forzadas, durante su trabajo y de que hay espacio suficiente para el equipo, considerando sus movimientos, las piezas que se trabajan, y reservando un espacio seguro y confortable para el operario.



Taladro escoplo

Se ha de iluminar suficientemente la zona de trabajo y los órganos de accionamiento, como mínimo a 500 lux. Colocar luminarias suplementarias en caso necesario.

Se ha de prestar especial atención a los dispositivos de seguridad incorporados en los equipos o máquinas, comprobando su correcto funcionamiento. No se debe poner en marcha la máquina si los dispositivos de seguridad no funcionan o funcionan incorrectamente. Nunca se ha de eliminar o desactivar los dispositivos de seguridad.

Ha de cerciorarse de que el equipo tenga en cada puesto de trabajo un paro de emergencia que pare la máquina en un tiempo inferior al de parada normal. Este debe de ser de color rojo y fondo amarillo y fácilmente accesible. El paro de emergencia debe parar de forma inmediata todos los movimientos y cortar todas las energías.

El circuito eléctrico del equipo debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado el taladro debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.

Verifique que los órganos de accionamiento sean fácilmente identificables e indiquen su función. La identificación debe ser permanente y en el idioma del usuario.

4. Recomendaciones específicas

Antes de empezar a trabajar

Antes del principio de los trabajos, se debe verificar la integridad y el estado técnico irreprochable de la máquina.

Se ha de verificar que todos los aprietes estén bien colocados y que la pieza esté correctamente fijada.

Se ha de controlar que las brocas estén bien afiladas.

Se ha de instalar el sistema de aspiración conforme a las instrucciones y verificar su funcionamiento.

Se ha de trabajar únicamente las piezas que tenga un buen apoyo.

Se ha de revisar y eliminar cuidadosamente los elementos extraños (clavos, tornillos, etc.) que podrían dañar el trabajo.

Se han de sujetar adecuadamente las piezas más largas, por ejemplo, mediante caballetes de apoyo.

Se ha de verificar que todas las herramientas han sido montadas correctamente.

Se ha de verificar que la herramienta gira libremente.

Se ha de verificar el buen sentido de giro del motor del taladro.

Antes de arrancar la máquina, se debe verificar que nadie se encuentra en las cercanías de ésta.

Recomendaciones durante el funcionamiento de la máquina

Compruebe los dispositivos de seguridad y las piezas de la máquina de manera metódica para un funcionamiento perfecto y conforme a lo previsto.



Taladro escoplo

No omita los dispositivos de seguridad.

En caso de un mal funcionamiento o defecto realice de inmediato las operaciones de reparación. Las averías de tipo eléctrico de la máquina solamente pueden ser investigadas y reparadas por personal técnico autorizado; a la menor anomalía de este tipo, desconecte la máquina, coloque un cartel «Máquina Averiada» y avise al personal técnico autorizado para ello.

Es necesario conocer la ubicación, posición y funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Es necesario conocer las posiciones de los botones «parada de emergencia» y «apagar» para apagar correctamente la máquina en caso de peligro.

Tras el cambio de herramienta, observe siempre que la herramienta esté bien apretada antes de conectar la máquina.

En el taladro de agujeros, tenga precaución de no coger la pieza con la mano por la zona por donde saldrá la broca.

En el escopleado de ranuras rectangulares, al conectar la máquina, fíjese que el sentido de giro es el correcto.

5. Equipos de protección individual

Se ha de indicar, mediante los correspondientes pictogramas colocados en lugar visible desde el puesto de trabajo, los EPI que deben utilizarse durante el trabajo y que

han sido determinados en la evaluación de riesgos (por ejemplo, protección ocular, auditiva, etc.).

Use los EPI que indica el manual de instrucciones.

Use ropa de trabajo ajustada, con mangas por encima del codo arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas. No se deben llevar ni anillos ni joyas.

Use gafas de protección.

Use protección auditiva cuando el ruido exceda de los 80dB(A).



6. Otras recomendaciones

El taladro escoplo debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.

Asimismo, se debe cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios, disponer de sitio para cada cosa y guardar cada cosa en su sitio. Elimine los materiales y herramientas sueltos de la máquina.



Taladro escoplo

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deberán estar limpias y libres de obstáculos.

El operario de la máquina debe conservar las líneas de advertencias, etiquetas y señales de aviso completos y legibles.

Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por los materiales o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.

Los ajustes electrónicos y mecánicos solo pueden ser realizados por personal técnico autorizado para ello.

La máquina debe estar completamente desconectada durante los trabajos de mantenimiento y reparación y protegida de una nueva conexión no autorizada. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de «No tocar Peligro Personal trabajando». Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.

En caso de un mal funcionamiento o de cambios relacionados con la seguridad en el comportamiento operativo de la máquina, esta debe ser detenida y asegurada de inmediato y los problemas deben ser resueltos inmediatamente.

Las prendas de vestir solo se pueden guardar en el lugar previsto para ello. No deben obstaculizar una visión clara ni evitar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Para evitar el peligro de incendio, las prendas de vestir, materiales de limpieza y lubricantes, así como otros objetos inflamables, solo se pueden almacenar lejos de fuentes de calor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede poner en peligro la salud y la vida y/o provocar daños en la máquina u otros daños materiales.



Autor: Bernardo Gutiérrez



Fuente imagen: FELDER GROUP

Taladro múltiple

1. Descripción del equipo de trabajo

El taladro descrito en esta ficha está pensado únicamente para realizar las siguientes tareas en piezas de madera y materiales similares:

- Perforar agujeros en todo tipo de madera, madera laminada, MDF y vidrio acrílico.
- Taladro en el espesor de la pieza.
- Taladro sobre la superficie plana de la pieza.
- Taladro de clavijas a entre-eje fijo.

La pieza ha de estar colocada sobre la mesa de taladrado, fijada por un prensor ex-céntrico y solamente taladrada en su extremo.

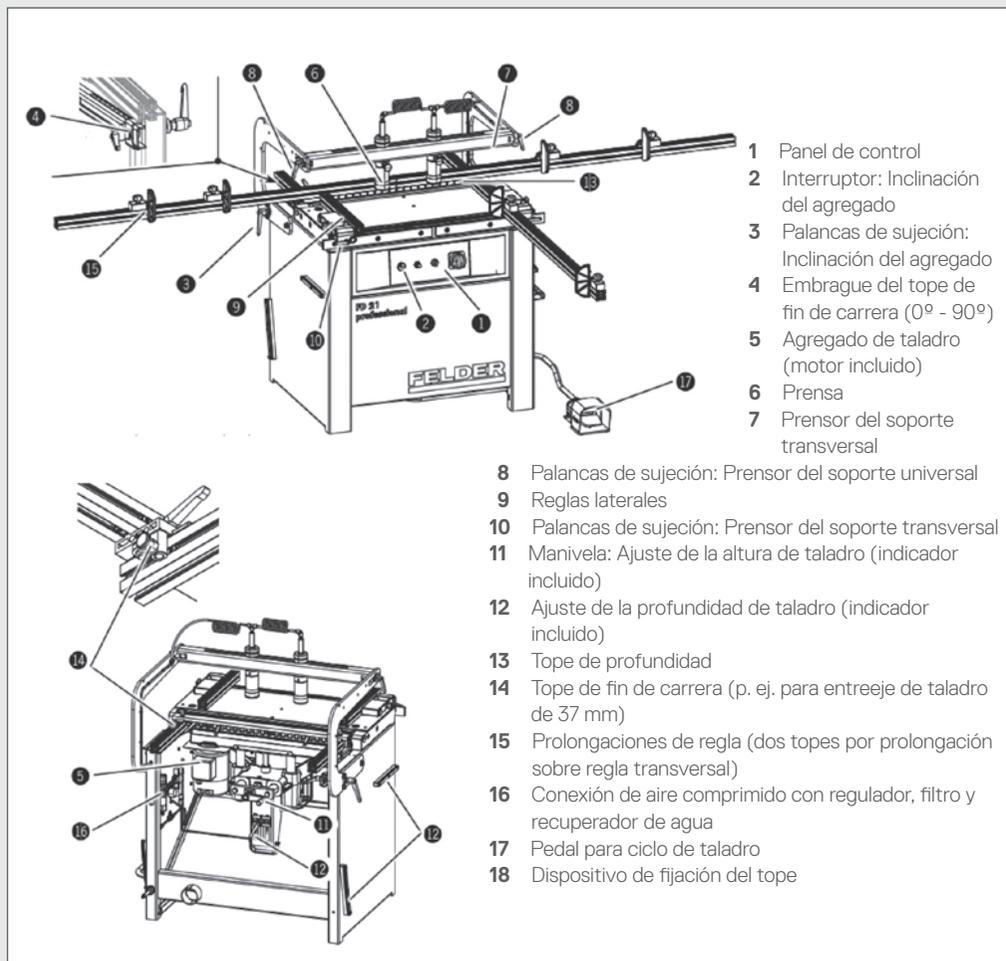
Tiene unos pisadores neumáticos que se activan con el pedal. Una vez los pisadores hayan bajado, salen los taladros para hacer los agujeros. El proceso de taladrado es siempre con el pedal y el ciclo de trabajo se para cuando se suelta el pedal.

La regulación permite fijar la velocidad de rotación de la herramienta, la velocidad de entrada de la broca, etc.

En las siguientes figuras se muestran las partes de un ejemplo de taladro múltiple.



Taladro múltiple



2. Principales riesgos

Los riesgos inherentes en una máquina de taladro son:

- Riesgo de accidente al contacto con las brocas en rotación.
- Riesgo de accidente al momento de sujetar las piezas.
- Riesgo de heridas a causa de piezas de herramienta eyectadas (por ejemplo, las cuchillas).
- Riesgo de accidente al momento de cambiar la broca.
- Riesgo de accidente a causa de la herramienta que atraviesa la pieza.
- Riesgo de corte al cambiar la herramienta.
- Balanceo de la pieza a causa de una superficie insuficiente de apoyo.
- Un contacto entre la herramienta en rotación y los componentes de la máquina, durante el taladro horizontal.
- Lesión en el oído por una exposición prolongada al ruido.
- Riesgo para la salud por emisión de polvo, particularmente cuando se trabaja con maderas duras.

Otros peligros – Peligros generados por no respetar los principios ergonómicos en el diseño de las máquinas, por puesta en marcha intempestiva, sobrecarga o sobrevelocidad inesperados, por fallo en la alimentación de energía, por fallo en el circuito de control, por errores de montaje, por caída o proyección de objetos o fluidos, por pérdida de estabilidad o vuelco de la máquina o por resbalamiento, tropezones y caídas de personas.



Taladro múltiple

3. Recomendaciones generales

Asegúrese de que el operario ha recibido, leído y comprendido la formación correspondiente y de conservar los registros de su formación.

Todo operario que se ocupe de la instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones.

Como regla general, debe informarse al personal de las normas y demás regulaciones aplicables legales.

Solo el correspondiente personal y/o técnico formado puede permanecer en una zona peligrosa durante las actividades descritas con sujeción a las pertinentes instrucciones de seguridad.

Toda la documentación de la máquina, incluido el manual de instrucciones, el manual de mantenimiento y el catálogo de piezas de repuesto, debe estar siempre disponible y accesible para el personal de funcionamiento y mantenimiento.

Ha de mantenerse adecuadamente el equipo: anotar el procedimiento y conservar los registros de mantenimiento.

Asegúrese de que el operario mantiene posturas normales, no forzadas, durante su trabajo y de que hay espacio suficiente para el equipo, considerando sus movimientos, las piezas que se trabajan, y reservando un espacio seguro y confortable para el operario.

Se ha de iluminar suficientemente la zona de trabajo y los órganos de accionamiento, como mínimo a 500 lux. Colocar luminarias suplementarias en caso necesario.

Se ha de prestar especial atención a los dispositivos de seguridad incorporados en los equipos o máquinas, comprobando su correcto funcionamiento. No se debe poner en marcha la máquina si los dispositivos de seguridad no funcionan o funcionan incorrectamente. Nunca se ha de eliminar o desactivar los dispositivos de seguridad.

Ha de cerciorarse de que el equipo tenga en cada puesto de trabajo un paro de emergencia que pare la máquina en un tiempo inferior al de parada normal. Este debe de ser de color rojo y fondo amarillo y fácilmente accesible. El paro de emergencia debe parar de forma inmediata todos los movimientos y cortar todas las energías.

El circuito eléctrico del equipo debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectado el taladro debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.

Verifique que los órganos de accionamiento sean fácilmente identificables e indiquen su función. La identificación debe ser permanente y en el idioma del usuario.

4. Recomendaciones específicas

Antes de empezar a trabajar

Antes del principio de los trabajos, se debe verificar la integridad y el estado técnico irreprochable de la máquina.



Taladro múltiple

Se ha de disponer de un espacio de movimiento suficiente.

Se ha de prestar atención al orden y a la limpieza del puesto de trabajo. Las piezas y herramientas sueltas son fuentes de accidentes.

Es necesario conocer la ubicación, posición y funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Es necesario conocer las posiciones de los botones «parada de emergencia» y «apagar» para apagar correctamente la máquina en caso de peligro.

Se ha de verificar que todos los prensos estén bien colocados y que la pieza esté correctamente fijada.

Se ha de controlar que todas las brocas estén bien afiladas.

Se ha de instalar el sistema de aspiración conforme a las instrucciones y verificar su funcionamiento.

Se ha de trabajar únicamente las piezas que tenga un buen apoyo.

Se ha de revisar y eliminar cuidadosamente los elementos extraños (clavos, tornillos, etc.) que podrían dañar el trabajo.

Se han de sujetar adecuadamente las piezas que son más largas que la mesa de la máquina (por ejemplo, mediante caballetes de apoyo).

Se ha de verificar que todas las herramientas han sido montadas correctamente.

Se ha de verificar que la herramienta gira libremente.

Se ha de verificar el buen sentido de giro del motor del taladro.

Antes de arrancar la máquina, se debe verificar que nadie se encuentra en las cercanías de ésta.

Durante el funcionamiento de la máquina

No se deben poner nunca las manos sobre la pieza. Se deben alejar las manos de los husillos y de las brocas del taladro.

Se ha de parar y asegurar la máquina contra todo nuevo arranque durante el cambio de herramienta o ante cualquier incidente.

En caso de un mal funcionamiento o defecto realice de inmediato las operaciones de reparación. Las averías de tipo eléctrico de la máquina solamente pueden ser investigadas y reparadas por personal técnico autorizado; a la menor anomalía de este tipo, desconecte la máquina, coloque un cartel «Máquina Averiada» y avise al personal técnico autorizado para ello.

No se deben quitar ni desactivar los dispositivos de protección y de seguridad durante el funcionamiento de la máquina.

Tenga especial cuidado con la proyección o caída de piezas que puede tener lugar durante el funcionamiento de la máquina.



Taladro múltiple

5. Equipos de protección individual

Se ha de indicar, mediante los correspondientes pictogramas colocados en lugar visible desde el puesto de trabajo, los EPI que deben utilizarse durante el trabajo y que han sido determinados en la evaluación de riesgos (por ejemplo, protección ocular, auditiva, calzado de seguridad, etc.).

Use los EPI que indica el manual de instrucciones.

Use ropa de trabajo ajustada, con mangas por encima del codo arremangadas hacia adentro. Si se llevan mangas largas, éstas deben ir bien ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no ser holgadas. No se deben llevar ni anillos ni joyas ni el cabello largo suelto. Está prohibido el uso de guantes.

Use calzado de seguridad que proteja contra la caída de piezas pesadas y evite resbalar sobre suelo deslizante.

Use gafas de protección.

Use protección auditiva cuando el ruido exceda de los 80dB(A).



6. Otras recomendaciones

El taladro múltiple debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.

Asimismo, se debe cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios, disponer de sitio para cada cosa y guardar cada cosa en su sitio. Elimine los materiales y herramientas sueltos de la máquina.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deberán estar limpias y libres de obstáculos.

El operario de la máquina debe conservar las líneas de advertencias, etiquetas y señales de aviso completos y legibles.

Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por los materiales o herramientas. Vigile este punto e informe a su inmediato superior de cualquier anomalía que observe.

Los ajustes electrónicos y mecánicos solo pueden ser realizados por personal técnico autorizado para ello.

La máquina debe estar completamente desconectada durante los trabajos de mantenimiento y reparación y protegida de una nueva conexión no autorizada. Durante las reparaciones coloque en el interruptor principal un cartel de «No tocar Peligro Personal trabajando». Si fuera posible, ponga un candado en el interruptor principal o quite los fusibles.



Taladro múltiple

Tras los trabajos de mantenimiento, se deberán volver a montar adecuadamente los dispositivos de protección y controlar sus funciones.

En caso de avería o de cambios relacionados con la seguridad en el comportamiento operativo de la máquina, esta debe ser detenida y asegurada de inmediato y los problemas deben ser resueltos inmediatamente. Para ello se debe informar inmediatamente a los responsables del puesto de trabajo, para que personal cualificado se haga cargo de la avería.

Las prendas de vestir solo se pueden guardar en el lugar previsto para ello. No deben obstaculizar una visión clara ni evitar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Para evitar el peligro de incendio, las prendas de vestir, materiales de limpieza y lubricantes, así como otros objetos inflamables, solo se pueden almacenar lejos de fuentes de calor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede poner en peligro la salud y la vida y/o provocar daños en la máquina u otros daños materiales.



Autor: Josep M. Nadal



Fuente imagen: EMAN

Transpaleta

1. Descripción del equipo de trabajo

La TRANSPALETA es una carretilla con horquillas, que ha sido diseñado para transportar paletas.

Las transpaletas se controlan manualmente por un operador a pie, mediante un timón articulado.

Las transpaletas pueden desplazarse de forma manual o eléctricamente mediante baterías.

La elevación de la carga (paleta) se realiza mediante la acción de bombeo con el timón hasta la altura deseada para el transporte.

La transpaletas, de funcionamiento eléctrico, pueden ser con conductor acompañante o con conductor subido sobre una plataforma de la transpaleta.

En esta ficha de seguridad se contemplan todos los dos tipos de transpaletas citados.

2. Principales peligros

Los riesgos debidos al uso de esta máquina son muy variados y fundamentalmente son:



Transpaleta

- Riesgo de atrapamiento: atrapamiento de terceras personas entre la transpaleta y otros objetos (máquinas, muros, columnas etc.)
- Riesgos de atropellamiento: alcance de una tercera persona con la transpaleta en movimiento.
- Riesgo de impacto: impacto de la transpaleta o de su carga con terceras personas.
- Riesgos por pérdida de estabilidad: vuelco de la transpaleta debido al exceso de velocidad, a desniveles pronunciados, al impacto con obstáculos, cargas mal equilibradas etc.
- Riesgo de aplastamiento: de los pies del conductor o de terceras personas al ser alcanzados por las ruedas de la transpaleta.
- Riesgo de aplastamiento: del cuerpo del operador entre el mástil y un obstáculo (muro, pilar máquina etc) al hacer marcha atrás (en transpaletas eléctricas).

3. Recomendaciones específicas

Esta ficha es un poco diferente del resto de fichas. La hemos planteado como un sencillo pero exhaustivo repaso de los puntos, de la transpaleta, que deben verificarse de la transpaleta.

Seguridad Pasiva

- Ver si tiene la placa de características del fabricante indicando la carga máxima admitida.

- Ver que la placa de características tiene el marcado CE (en caso de haber sido comercializada con posterioridad al 1/1/1995).
- Ver si es visible el pictograma de «prohibido transportar personas»

En transpaletas eléctricas:

- Ver la existencia de llave de puesta en marcha.
- Ver la existencia de claxon y su funcionamiento

Ruedas

- Bandajes bien colocados en la llanta.
- Buen estado de la zona de rodadura de los bandajes.

Baterías (en transpaletas eléctricas)

- Verificar que no hay pérdida de líquido de las baterías (ácido en contenedor).
- Verificar que los cables de conexión están bien aislados y no deshilachados.
- Verificar que hay unas aberturas de ventilación en el contenedor baterías (peligro H₂)

Horquillas

- Verificar que las horquillas no están dobladas, una respecto de la otra (desnivel horquillas < 1 cm. en puntas)
- Verificar que las horquillas no tienen soldaduras.



Transpaleta

Timón

- Verificar que al moverlo en todos los sentidos los movimientos son suaves.
- La altura de la empuñadura del timón estará comprendida entre 1,1 m y 1,3 m

En transpaletas eléctricas verificar que:

- Al levantar el timón a posición más alta (la vertical) se activa el freno y la transpaleta se detendrá inmediatamente.
- Al bajar el timón a su posición más baja (horizontal), se activa el freno y la transpaleta se detiene inmediatamente.
- La extremidad del timón está equipada con un pulsador de paro que al ser accionado (pulsado), detendrá el movimiento de marcha atrás de la transpaleta. Esta medida de seguridad va destinada a impedir el aplastamiento del cuerpo del operador entre el mástil y algún obstáculo que se encuentre a su espalda (muro, columna, equipo de trabajo etc.) al ir en marcha atrás.



Velocidad

En transpaletas eléctricas:

- Con acompañante y velocidad única, velocidad máxima < 4 km/h
- Con acompañante y velocidad variable, velocidad máxima < 6 km/h
- Con conductor encima de la plataforma de la transpaleta, velocidad máxima < 16 km/h



Autor: Josep M. Nadal



Fuente imagen: SCM GROUP

Tronzadora radial o sierra radial

1. Descripción del equipo de trabajo

Las tronzadoras con unidad de corte radial son unos equipos de trabajo donde la pieza de madera que se va a trabajar, se coloca sobre una mesa horizontal.

En estas tronzadoras, la unidad de corte está formada por una sierra de disco que se desplaza, horizontalmente, avanzando en línea recta a lo largo de un brazo. Este brazo puede rotar alrededor de un eje vertical sobre el cual pivota, de modo que se pueden realizar cortes inclinados, respecto a los bordes de la mesa.

Generalmente la carga del tablero sobre la mesa, la lleva a cabo un operario, que lo coloca de forma manual.

El conjunto de corte de la sierra de disco, se desplaza a lo largo del brazo de forma manual mediante una empuñadura, o bien de forma automática. En este caso la máquina será de tipo semiautomática.

En algunas de estas máquinas la sierra de disco puede inclinarse, respecto de la vertical pudiéndose realizar cortes en bisel.

En la parte trasera, de la mesa donde se coloca el tablero, habrá una guía longitudinal para realizar los cortes con su ángulo requerido.



Tronzadora radial o sierra radial

2. Principales peligros

Debe tenerse en cuenta que esta máquina es una de las peligrosas del ramo de la madera.

Los riesgos debidos al uso de esta máquina, fundamentalmente son:

Riesgo de cortes y/o amputaciones debidos al contacto de la mano del operador, que sujeta el tablero, con el conjunto de corte y concretamente con la sierra de disco. Este accidente puede ser consecuencia de una mala sujeción del tablero o de una despedida de la sierra de disco al final del recorrido sobre el tablero.

Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos al manipular los tableros.

Riesgo de sordera por exposición al alto ruido de la sierra.

Riesgo de aplastamiento por caídas del tablero o partes del mismo.

Quemaduras por posibles contactos eléctricos directos o indirectos

3. Recomendaciones generales

Asegurarse de que el operario tiene la formación precisa sobre el funcionamiento de este tipo de máquinas. Conservar los registros de su formación.

Tener a mano el Manual de Instrucciones de la máquina.

Mantener el equipo de trabajo, según las pautas relacionadas en su Manual de Instrucciones y conservar los registros de mantenimiento.

Asegurarse de que el operario mantiene posiciones normales y no forzadas, durante su trabajo.

Asegurarse de que existe suficiente espacio alrededor de la máquina, considerando los movimientos del operario y los tableros que se manipulan.

La zona de trabajo y sobretodo los mandos tienen que estar suficientemente iluminados (ver el apartado de iluminación en la parte general de esta guía).

Asegurarse de que todas las partes metálicas de la máquina, están conectadas a tierra, de modo que, el operario, no sufra contactos eléctricos indirectos.

Debe verificarse que la unidad de corte no sobrepasa nunca los bordes de la mesa sea cual sea la posición y orientación de dicha unidad de corte.

4. Recomendaciones específicas

La máquina deberá estar fijada al suelo o a cualquier otra estructura estable, mediante agujeros en la estructura de la máquina, por donde se pasaran unos tornillos o espárragos roscados.

En las máquinas provistas de un sistema neumático de sujeción del tablero, se dispondrán válvulas anti-retorno en el circuito neumático de modo que, en caso de fallo de la alimentación neumática, se mantenga siempre el tablero sujeto.



Tronzadora radial o sierra radial

En la parte trasera de la máquina se colocará la boca de aspiración para la captación de las virutas que se desprendan de la sierra de disco de corte.

Antes de iniciar cualquier trabajo con la máquina deberá verificarse que, la sierra de disco no sobrepasa los bordes de la mesa, sea cual sea su posición y su orientación.

Cuando no sea necesario utilizar toda la longitud del desplazamiento de la unidad de corte, se limitará dicha longitud mediante topes colocados en el brazo por donde se desplaza el grupo de la sierra de disco.

Debe existir un sistema de bloqueo de la orientación del brazo por donde se desplaza el conjunto de corte de la sierra de disco.

Posición de los mandos

El bloque de puesta en tensión de la máquina se colocará, por debajo de la mesa, en su lado derecho. La puesta se indicará mediante un testigo luminoso de color blanco.

La puesta en marcha de la sierra de disco sólo se podrá llevar a cabo con un mando de tipo gatillo o bien mediante pulsador.

Los órganos de accionamiento deben ser identificables y deben indicar, claramente, su función. La identificación de dichos órganos de accionamiento debe ser permanente y en el idioma del usuario o mediante pictogramas normalizados. (Ver parte general)

Si la unidad de corte va equipada con un freno, entonces se instalará un paro de emergencia, de tipo «seta», en dicha unidad de corte. Si no existe freno, entonces no es útil (necesario) la existencia de un paro de emergencia.

El paro de emergencia actuará del siguiente modo:

- Cortará la alimentación de la unidad de corte y activará el freno.
- Después de terminada dicha secuencia se liberará el freno de la unidad de corte.

Protección de los elementos de transmisión

No existen elementos de transmisión ya que la sierra de disco se encuentra directamente fijada al árbol del motor.

La retirada de cualquier protección fija requerirá el uso de llaves o herramientas para poderla extraer.

Sujeción de la sierra de disco:

La sierra de disco se sujetará al husillo mediante unas bridas. El diámetro de dichas bridas será como mínimo de $D/4$, siendo D el diámetro del disco mayor.

La superficie de apriete de dichas bridas con la sierra de disco será como mínimo de 3 milímetros

IMPORTANTE: La sierra de disco no podrá soltarse durante el arranque de la máquina, ni durante su funcionamiento ni durante su frenado. Ello se conseguirá uniéndose de forma positiva el husillo con la sierra de disco o entre la brida exterior y el disco de sierra.



Tronzadora radial o sierra radial

Protección de la sierra de disco

La sierra de disco, que no sea de trabajo, se protegerá mediante una protección fija que cubra toda esta parte de la sierra de disco. Dicha protección cubrirá por lo menos, la mitad superior de la sierra de disco. Esta protección podrá ser de:

- Acero (espesor mínimo 1,5 mm)
- Policarbonato (espesor mínimo 3 mm.)
- Hierro de fundición o aleación ligera (espesor mínimo 5 mm).

Además esta protección fija ira equipada con un protector auto-regulable de modo que permita el reglaje lo más cerca de la pieza de madera y que cubra, lo máximo posible, la parte inferior de la sierra de disco que no incida sobre la madera.



Por la parte interior de la protección regulable, se colocarán unos listones de madera, que eviten la introducción, por la sierra de disco, de virutas en el interior de la protección.

5. Utilización de equipos de protección individual

Debe usarse ropa de trabajo ajustada y sin botones, con mangas por encima del codo o ceñidas a las muñecas. Evitar llevar anillos, pulseras y colgantes.

Es necesario el uso de gafas de protección, que protejan los ojos de las posibles proyecciones de virutas.

El calzado debe proteger de los impactos frente a la caída de objetos.

El ruido producido por estas máquinas es en general alto, por lo tanto será necesario el uso de equipos de protección auditiva.



6. Otras recomendaciones

Se deben adoptar dispositivos para la extracción de las virutas y el polvo mediante un sistema integrado de extracción o colocando bocas de aspiración donde conectar un aspirador. La velocidad del aire de aspiración será como mínimo de 20 m s^{-1}

Si la máquina ha sido diseñada para poder trabajar en atmosferas ATEX (Atmósferas Potencialmente Explosivas), deberá estar indicado en su placa de características o bien en el Manual de Instrucciones. De no ser así, deberá entenderse que la máquina no está preparada para trabajar en este tipo de atmosferas.



5

4

.....
Guía de seguridad
para máquinas del sector madera
.....

Glosario



1. Órgano de accionamiento: Dispositivo de mando el cual es accionado por un operario y sirve para dar una orden a una máquina (funcionamiento, control, selección...); estos dispositivos pueden ser pulsadores, palancas, pedales...
2. Dispositivo de validación: Dispositivo adicional de mando que se utiliza simultáneamente con un órgano de puesta en marcha. Mientras está accionado se autoriza el funcionamiento de la máquina.
3. Mando sensitivo: Dispositivo de mando que autoriza el funcionamiento de la máquina mientras es accionado y la detiene cuando deja de accionarse.
4. Mando a dos manos: Dispositivo de mando que requiere, como mínimo, el accionamiento simultáneo mediante ambas manos, para iniciar y mantener las funciones peligrosas de una máquina, proporcionando así una medida de protección solamente para la persona que lo acciona.
5. Paro de emergencia: Conjunto de componentes para garantizar la función de parada de emergencia de forma manual por un operario; el tipo de paro de emergencia más común es el del pulsador en forma de «seta». También pueden ser de cable, de pedal etc.
6. Dispositivo de enclavamiento: Dispositivo de protección mecánico, eléctrico o de cualquier otra tecnología, destinado a impedir el funcionamiento de las funciones peligrosas de una máquina bajo determinadas condiciones (generalmente mientras un resguardo no esté cerrado).
7. Barrera fotoeléctrica: Dispositivo de protección opto-electrónico que detecta el traspaso de una área predeterminada y genera una señal apropiada para el sistema de mando, con el fin de reducir el riesgo para la persona, o partes de ella, detectada.
8. Resguardo: Elemento físico de protección o barrera material, diseñado como parte de una máquina, destinado a impedir el acceso a una parte de la máquina tal como una puerta, carcasa, envolvente...
9. Dispositivo sensible: Dispositivo que al ser accionado provoca la parada de la máquina o parte de ella (si se garantiza un nivel de seguridad equivalente) cuando el operario rebasa unos límites de seguridad; este dispositivo puede accionarse tanto por contacto físico (presión) como por detección (barreras fotoeléctricas).
10. Producto peligroso: Toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas pueda ocasionar daños a los seres humanos, al medio ambiente y a los bienes.
11. Producto irritante: Sustancia o preparado no corrosivo que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, puede provocar una reacción inflamatoria.
12. Producto sensibilizante: Sustancia o preparado cuya exposición puede causar asma, rinitis, vasculitis, la neumonitis de hipersensibilidad, fiebre inespecífica, urticarias angioedemas o dermatitis alérgica de contacto.
13. Producto fibrogénico: Sustancia pulverulenta que se acumula en los pulmones provocando reacciones tisulares ante su presencia. Pueden alterar permanentemente o destruir la arquitectura pulmonar, cicatrizando el pulmón a causa de polvos tales como la sílice, asbesto, talco, carbón, etc. Polvos como los de estaño o bario no destruyen la arquitectura tisular por lo que la reacción al polvo es potencialmente reversible.
14. Producto asfixiante: Sustancia gaseosa que desplaza el oxígeno del aire provocando que este sea irrespirable o bloqueando el mecanismo de la respiración celular.



15. Producto tóxico: Sustancia que, incorporada a un ser vivo en pequeñas cantidades, es capaz de producir graves alteraciones funcionales, e incluso la muerte.
16. Producto carcinógeno: Es un agente físico, químico o biológico potencialmente capaz de producir cáncer al exponerse a tejidos vivos.
17. Producto infeccioso: Microorganismos patógenos, como los virus o las bacterias que invaden un ser vivo y se multiplican en él produciéndole deterioro de la salud.
18. Valores VLA: Los Valores Límite Ambientales son un conjunto de valores de referencia para las concentraciones medias ponderadas en el tiempo, en una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, realizados en la zona de respiración de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.
19. Lapa antivibratoria: Superficie, generalmente de goma, que se coloca entre la máquina y el suelo con el fin de no transmitir las vibraciones de la máquina al firme.