

Manual de Ergonomía para máquinas del sector del Mueble

Purificación Castelló Mercé*, Carlos García Molina*, Alicia Piedrabuena Cuesta*, Elkin Escobar Sarmiento*, Alfonso Oltra Pastor*, Raquel Ruiz Folgado*, Consuelo Casañ Arándiga***, Javier Murcia Saiz**, Jorge Rodrigo Sánchez***, José Miguel Corrales Gálvez**

*INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

**UNIÓN DE MUTUAS

***UNIMAT PREVENCIÓN

Unión de Mutuas y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) han desarrollado una nueva herramienta metodológica dirigida al sector del mueble y transformados de madera. Esta herramienta facilita tanto la valoración ergonómica de las máquinas, como la mejora de los puestos de trabajo asociados a las mismas. El manual se compone de tres partes: la guía de valoración ergonómica, los resultados del estudio de campo y una colección de fichas por máquina con recomendaciones ergonómicas.

Ergonomic Handbook for the Furniture Industry Machines

Unión de Mutuas and the Instituto de Biomecánica de Valencia have developed a new methodological tool address to the furniture and wood processing industries. This tool provides the ergonomic assessment of the machinery, and the improvement of the workplaces associated with these machines. The handbook consists of three parts: the ergonomic assessment guide, the results obtained in the field study and a collection of ergonomic recommendations cards, one for each machine.

INTRODUCCIÓN

Existen diferentes datos que indican la importancia creciente que están adquiriendo en los últimos años los problemas asociados a unas condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo. Según datos facilitados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, en el 2007 los accidentes con baja asociados a sobreesfuerzos físicos sobre el sistema músculo-esquelético en esta rama de actividad *Fabricación de muebles y otras manufacturas*, fueron 6.012, lo que supuso un 38,2% del total de los accidentes con baja. Este porcentaje ha supuesto un incremento del 1,1% con respecto al año anterior, en el que el porcentaje de accidentes debidos a sobreesfuerzos fue del 37,1%.

Frente a la importancia creciente de los factores de riesgos laborales de tipo ergonómico deben establecerse líneas de actuación que contribuyan de manera óptima a su prevención. Dentro de las líneas de I+D en prevención de riesgos laborales se encuentran: el desarrollo de procedimientos de identificación y evaluación de riesgos de tipo ergonómico; la generación de criterios de diseño de puestos de trabajo, máquinas y herramientas; y la realización de estudios sectoriales.

Este manual es un ejemplo del esfuerzo que se está realizando desde Unión de Mutuas por dotar de herramientas prácticas y metodologías para la Prevención de Riesgos Laborales aplicables a un sector concreto. El manual es el resultado de un proyecto de investigación llevado a cabo por **Unión de Mutuas** en colaboración con el **Instituto de Biomecánica de Valencia**.

Los *objetivos* que se plantearon al inicio del estudio, y de los cuales se partió para el desarrollo del proyecto, fueron:

- Reducir los problemas ergonómicos asociados a la utilización de máquinas y herramientas en el sector y, en consecuencia, mejorar las condiciones de trabajo y la calidad de vida de los trabajadores.
- Proporcionar una herramienta para la valoración ergonómica de maquinaria en el ámbito de la prevención de riesgos de tipo ergonómico dirigida a los agentes implicados en el sector.
- Facilitar criterios objetivos para la selección y compra de máquinas.



- > -- Integrar los principios ergonómicos en el diseño y desarrollo de sus equipos por parte de fabricantes de maquinaria y herramientas.
- Y promocionar entre las diferentes entidades involucradas la prevención de riesgos laborales de tipo ergonómico.

DESARROLLO

Para la elaboración del manual, se planteó un plan de trabajo estructurado en las siguientes fases:

- Fase 1:** Identificación y selección de máquinas y herramientas en el sector.
- Fase 2:** Revisión documental.
- Fase 3:** Análisis ergonómico y generación de los criterios de verificación.
- Fase 4:** Elaboración de material de información y asesoramiento.
- Fase 5:** Valoración de los materiales y difusión.

Fase 1: Identificación y selección de máquinas y herramientas.

Inicialmente se planteó la selección de un grupo de máquinas representativas del sector para su estudio y valoración. Para realizar esta selección se constituyó un grupo de trabajo integrado por expertos en ergonomía y técnicos de prevención de riesgos laborales de la Mutua, algunos de ellos especializados en el sector. Como resultado de esta fase inicial fueron seleccionadas las máquinas recogidas en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Listado del conjunto de máquinas seleccionadas.

Cepilladora
Chapadora de cantos
Copiadora de talla
Encoladora de rodillos
Escuadradora
Espigadora
Guillotina de chapa
Ingletadora
Ingletadora doble
Lijadora de plato/disco
Lijadora de banda
Mechonadora de cajones
Moldurera
Grapadoras/clavadoras
Prensa de montaje
Prensa de platos
Regruesadora
Sierra de cinta
Taladro oscilante
Tronzadora
Tupi

Fase 2: Revisión documental.

En esta fase se llevó a cabo una extensa revisión documental relacionada con estudios ergonómicos de máquinas y puestos de trabajo del sector (normativa, manuales, publicaciones científicas, catálogos de fabricantes, etc.). Uno de los principales resultados de esta fase fue el establecimiento de los requisitos ergonómicos que debían considerarse, así como la normativa y legislación existente al respecto.

Fase 3: Análisis ergonómico y generación de los criterios de verificación.

A raíz de la revisión documental se detectó que no existía una herramienta para la valoración ergonómica de máquinas en el sector, por lo que se inició la confección y desarrollo de una lista de puntos o aspectos ergonómicos a comprobar en las máquinas. Para ello, se partió tanto de la normativa como de la legislación existente. La estructura general del listado se basa fundamentalmente en la norma UNE EN 614. Esta norma establece una serie de principios ergonómicos que hay que seguir durante el proceso de diseño y proyecto de equipo de trabajo, especialmente de las máquinas. Las diferentes cuestiones que se plantean en la lista son desarrolladas en la guía basándose en diversas normas sobre ergonomía y legislación vigente.

En paralelo a la confección de los primeros borradores del cuestionario (basados en el listado), se realizaron visitas preliminares a empresas del sector, para probar el cuestionario *in situ* y, tras un período de revisión, se puso a punto el cuestionario definitivo que constituye el núcleo de este manual.

La *guía de verificación ergonómica* consiste en un cuestionario organizado en bloques temáticos (Tabla 2), mediante el que se comprueban diferentes aspectos de la maquinaria con los que interactúa el trabajador y que pueden influir en el desempeño de la tarea.

Tabla 2. Bloques temáticos que componen la guía de verificación ergonómica.

1. El diseño considerando las dimensiones corporales y el comportamiento mecánico del cuerpo humano
a Dimensiones corporales
b Posturas y movimientos corporales
c Esfuerzo físico
2. Diseño de dispositivos de información y mandos
d Dispositivos de información
e Mandos
3. Interacción con el ambiente físico de trabajo
f Ruido y vibraciones
g Confort térmico
h Confort visual
4. Interacciones en el proceso de trabajo
i Proceso de trabajo
5. Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo
j Diseño de las tareas

Fase 4: Elaboración de material de información y asesoramiento.

La siguiente fase del proyecto consistió en la elaboración del material de información y asesoramiento que constituye el manual. Este manual se compone de tres partes fundamentales: la *guía de verificación ergonómica*, una presentación de los *resultados de la aplicación de la guía a empresas del sector* y un conjunto de *fichas con recomendaciones ergonómicas por máquina*.

La primera parte del manual constituye el núcleo fundamental del mismo y se compone de dos apartados. Estos dos apartados son el cuestionario (Guía de Verificación Ergonómica para máquinas del sector de Transformados de Madera) y las instrucciones para su aplicación (Cómo aplicar la Guía de Verificación).

1. El diseño considerando las dimensiones corporales y el comportamiento mecánico del cuerpo humano

a. Dimensiones corporales		
1	¿La altura de utilización de la máquina está adaptada al trabajador y al tipo de trabajo a realizar?	CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/>
2	¿El espacio previsto para los brazos permite los movimientos necesarios para realizar la tarea?	CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/>
3	¿El espacio previsto para los pies permite el acercamiento correcto para realizar la tarea?	CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/>
4	En el caso de utilizar algún tipo de asiento, ¿el espacio previsto para las piernas permite los movimientos necesarios para realizar la tarea?	CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/>
5	La distancia entre la máquina y otros elementos del entorno, ¿posibilita los cambios de postura, así como el espacio necesario para todas las partes del cuerpo?	CORRECTO <input type="checkbox"/> INCORRECTO <input type="checkbox"/> N.P. <input type="checkbox"/>

Figura 1. Ejemplo de las listas de verificación incluidas en el manual.

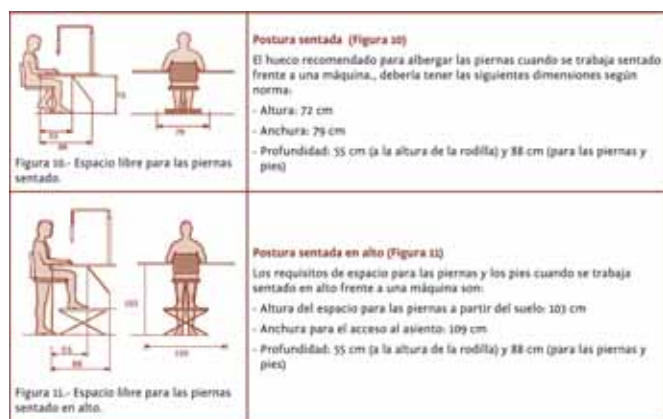


Figura 2. Ejemplo de las instrucciones para su aplicación.

En la segunda parte del manual se presentan los resultados de la aplicación de la guía en empresas del sector. Al objeto de aplicar la *guía de verificación ergonómica* a las máquinas seleccionadas, se planteó la realización de un estudio de campo mediante la visita a un grupo de empresas que se prestaron a colaborar en el estudio. Una vez realizadas las visitas y cumplimentados los cuestionarios, se procedió a analizar la información. Es de destacar que se realizaron las visitas necesarias para analizar varias máquinas de cada

tipología. Este estudio y análisis fue realizado conjuntamente por técnicos del IBV y del servicio de prevención de la Mutua. Dicho estudio de campo ha permitido obtener un diagnóstico de la situación actual de las máquinas, desde un punto de vista ergonómico, y establecer cuáles son los principales problemas ergonómicos por máquina.



Figura 3. Ejemplo de resultados de la aplicación de la Guía en empresas del sector.

Por último, el manual recoge un conjunto de fichas, por tipo de máquina, donde se describen los principales problemas ergonómicos detectados en el estudio de campo y una serie de propuestas y recomendaciones de mejora ergonómica.



Figura 4. Ejemplos de fichas de máquinas.

A pesar de que cada vez hay una mayor automatización de la producción, que se extiende a todos los sectores de actividad, las máquinas tradicionales siguen conservando un espacio muy importante en las empresas que trabajan la madera. La mayoría de las fichas proponen accesorios y dispositivos auxiliares que pueden mejorar las prestaciones del puesto con máquinas tradicionales. Las fichas pueden ser utilizadas por los profesionales de los departamentos de Ingeniería y Diseño, Prevención de Riesgos Laborales, Recursos Humanos y Organización. Todo ello para plantear mejoras en los puestos de trabajo, así como la adquisición de nuevos dispositivos

> o equipos. Además, las fichas junto con el manual, pueden ser empleados por los responsables de compras para determinar qué requerimientos deben cumplir los equipos.

Fase 5: Valoración de los materiales y difusión.

Tras la elaboración del manual, éste fue sometido a varias revisiones por parte de expertos, hasta la confección de la versión definitiva.

CONCLUSIONES

Este manual pone a disposición de empresarios, fabricantes de equipos, técnicos y resto de personal implicado en la prevención de riesgos laborales del sector de transformados de madera un instrumento para la verificación ergonómica y la mejora de máquinas y herramientas. Su fin fundamental es la mejora de las condiciones de seguridad, salud, confort y eficiencia en las que se utilizan las máquinas y herramientas en el sector, optimizando los intereses de los trabajadores, de las empresas para las que trabajan e incluso de los fabricantes de las máquinas y herramientas utilizadas a través de la aplicación de conocimientos procedentes de la ergonomía.

Este manual es un ejemplo de la manera en la que el IBV y UNIÓN DE MUTUAS tratan de desarrollar soluciones para mejorar la calidad de vida de las personas y procurar el éxito a las empresas que basan su competitividad en la capacidad de mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y clientes.

Finalmente, queremos mencionar que la edición de este manual se enmarca dentro de una línea de investigación en colaboración con la industria aplicada a la mejora de la seguridad y salud de los puestos de trabajo en los principales sectores productivos de la Comunidad Valenciana. Próximamente se editará un manual destinado al sector Metal. ●



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las empresas que colaboraron en el estudio de campo: Muebles Picó, Muebles Canella, Muebles Feiba, Los Leones de la Madera, Tableros Ortega y Divina Aurora.