



Guía de prevención de riesgos laborales en la elaboración y montaje de fallas y hogueras

Juan Carlos Castellanos Alba
Juan José Puchau Fabado
Pilar Sureda Martínez
Paula Beltrán Taurá
Miguel Font Vicent



**GENERALITAT
VALENCIANA**

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Guía de prevención de riesgos laborales
en la elaboración y montaje
de fallas y hogueras



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Título: Guía de prevención de riesgos laborales en la elaboración y montaje de fallas y hogueras.

Autoría:

Juan Carlos Castellanos Alba (coord.)
Juan José Puchau Fabado (coord.)
Pilar Sureda Martínez
Paula Beltrán Taurá
Miguel Font Vicent

Entidades y personas colaboradoras:

Gremi d'Artistes Fallers de València
Julio Monterrubio Fernández
Pere Baenas García
Pepe Castells Pérez
Ximo Esteve Mares
José Ramón Espuig Escrivá
Paco Pellicer Brell
Iván Esbrí Andrés
Alberto Castellanos Gil

Edición: Junio 2023

Identificador: MG03-230102

Edita:

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT)
C/Valencia, 32. 46100. Burjassot
www.invassat.gva.es



**GENERALITAT
VALENCIANA**

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Depósito legal: V-1192-2023

El INVASSAT no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo, la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INVASSAT del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija. Las referencias legales, reglamentarias y normativas que recoge la presente guía pueden ser modificadas. Por ello se recomienda a quienes precisen consultarlas hacerlo sobre la última actualización disponible en los correspondientes portales en la Red.

Para citar este documento:

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball. Guía de prevención de riesgos laborales en la elaboración y montaje de fallas y hogueras. Juan Carlos Castellanos Alba, coord.; Juan José Puchau Fabado, coord.; Pilar Sureda Martínez; Paula Beltrán Taurá; Miguel Font Vicent. Burjassot: INVASSAT, 2023. XX p. [Consulta: dd.mm.aaaa]. Disponible en XXXX. (MG03-230102).

Guía de prevención de riesgos laborales
en la elaboración y montaje
de fallas y hogueras

PRESENTACIÓN

Las Fallas y las Hogueras constituyen una actividad cultural de primera magnitud, absolutamente idiosincrática y sin parangón en el mundo, enraizada en el sentimiento colectivo de la sociedad valenciana, que se remonta al siglo XVIII.

No obstante, el trabajo que debe realizarse para la elaboración de los propios monumentos en el taller, así como para su posterior montaje en la calle (plantà), expone a las personas que trabajan en este sector a una cantidad importante de riesgos laborales que hasta la fecha no habían sido abordados desde el punto de vista institucional como merece un sector tan representativo de esta comunidad autónoma.

Es por ello por lo que desde el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), como órgano científico y técnico en materia de prevención de riesgos laborales de la Administración de la Generalitat y con competencias en materia de asesoramiento, asistencia técnica, difusión, divulgación, investigación, desarrollo e innovación en materias relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, conferidas por la Ley 2/2004 de creación del INVASSAT, se consideró oportuno y adecuado el desarrollo de una guía de prevención de riesgos laborales en la elaboración y montaje de fallas y hogueras.

Esta guía es el resultado de un exhaustivo trabajo de campo y bibliográfico que permite el análisis de los factores de riesgo que afectan a las personas trabajadoras del sector, tanto en la fase de diseño y construcción del

monumento, como durante su transporte y su montaje final en la calle (plantà). Este análisis permite elaborar una serie de recomendaciones y buenas prácticas preventivas en el sector, que tienen como objetivo la mejora de sus condiciones de seguridad y salud laboral. Asimismo, esta guía debe servir para que el alumnado del ciclo superior de “Técnico Superior Artista Fallero y Construcción de Escenografías” adquiera las competencias necesarias para generar entornos de trabajo seguros.

Es mi deseo que esta guía preventiva contribuya de forma efectiva a mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en este sector tan representativo de nuestra identidad y que sirva para conseguir, cada vez más, lugares de trabajo más saludables.

Finalmente, quiero agradecer la ilusión, el trabajo y la implicación de todas las personas y entidades que han colaborado de forma activa en el desarrollo de la presente guía.

Elvira Ródenas Sancho

Directora del INVASSAT

ÍNDICE

11	I. INTRODUCCIÓN
15	II. OBJETIVO DE LA GUÍA
19	III. PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN PREVENTIVA
29	IV. PROCESOS PRINCIPALES DE LA ACTIVIDAD
63	V. RIESGOS DE LA ACTIVIDAD EN EL TALLER Y MEDIDAS PREVENTIVAS
64	5.1. Riesgos de seguridad
130	5.2. Riesgos higiénicos
171	5.3. Riesgos ergonómicos
200	5.4. Riesgos psicosociales
207	VI. RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE LOS MONUMENTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS
221	VII. RIESGOS EN LA PLANTÀ Y MEDIDAS PREVENTIVAS
222	7.1. Riesgos específicos de seguridad
249	7.2. Riesgos específicos de higiene
268	7.3. Riesgos específicos ergonómicos y psicosociales
275	7.4. Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI)
285	VIII. REFERENCIAS NORMATIVAS Y BIBLIOGRÁFICAS
301	ANEXO: FICHAS

303	Ficha 1: Seguridad en máquinas
315	Ficha 2: Herramientas manuales
325	Ficha 3: Equipos de elevación
347	Ficha 4: Seguridad eléctrica
359	Ficha 5: Ruido
367	Ficha 6: Vibraciones mecánicas
375	Ficha 7: Calor y frío
385	Ficha 8: Agentes químicos: polvo
393	Ficha 9: Productos químicos: clasificación, etiquetado y fichas de datos de seguridad
401	Ficha 10: Manipulación manual de cargas (MMC)
409	Ficha 11: Posturas forzadas (PF)
415	Ficha 12: Movimientos repetitivos (MR)
421	Ficha 13: Aplicación de fuerza
421	Ficha 14: Riesgos psicosociales
435	Ficha 15: Sujeción de cargas en el transporte
449	Ficha 16: Equipos de protección individual



I y II. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO



I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de las y los artistas falleros y “foguerers” constituye una actividad cultural de primera magnitud, absolutamente idiosincrática y sin parangón en el mundo. Las fallas de Valencia y las hogueras de Alicante se remontan en el tiempo a los siglos XVIII y XIX respectivamente (al menos, con constancia documental), con motivo de los actos de festejos de San José y San Juan respectivamente.

Actualmente se montan cerca de 90 hogueras mayores (y otras tantas infantiles) en la ciudad de Alicante y unas 850 fallas y otros tantas infantiles, de las cuales aproximadamente la mitad se ubican en la ciudad de Valencia. El montaje de los monumentos en la calle es lo que se denomina “la plantà”. En el caso de las hogueras, los monumentos deben estar plantados en la calle antes del día 20 de junio para que el jurado pueda puntuarlos los días 20 y 21 de junio. Las fallas culminan su “plantà” la noche del 15 al 16 de marzo.

El evento que culmina las fiestas es “la cremà” de las fallas y hogueras que tiene lugar la noche del día 19 de marzo (día de San José) y la noche del día 24 de junio (día de San Juan), respectivamente.

Desde sus orígenes, y particularmente en el siglo XX, las fallas y hogueras han evolucionado en lo referente a sus técnicas constructivas y se han consolidado como verdaderos monumentos, de grandes volúmenes y altura, que se montan en las plazas y cruces de calle de los distintos barrios de Valencia, Alicante y multitud de localidades donde también se celebran estas fiestas.

Sin embargo, la estructura organizativa de los talleres en los que se producen los monumentos apenas ha evolucionado en cuanto a tamaño. Se trata de un sector en el que predominan de forma absoluta las microempresas, las pequeñas empresas y las y los trabajadores autónomos que desarrollan su actividad generalmente, salvo alguna excepción, en centros de trabajo o naves de pequeñas dimensiones.

No obstante, la actividad de las y los artistas falleros y “foguerers”, tanto en sus talleres como en la propia “plantà” del monumento en la calle, expone a los y las trabajadoras del sector a una cantidad importante de riesgos laborales, tanto de seguridad (riesgo de caída a distinto nivel, riesgo por la utilización de maquinaria y herramientas de todo tipo, riesgo eléctrico, de incendio, etc.), como de higiene (por exposición al ruido, al polvo de madera, a productos químicos, etc.), como ergonómicos y psicosociales (manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos o sobreesfuerzos por posturas forzadas).

Es por todo lo anterior por lo que desde el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), como órgano científico y técnico en materia de prevención de riesgos laborales de la Administración de la Generalitat y con competencias en materia de asesoramiento, asistencia técnica, difusión, divulgación, investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, conferidas por la Ley 2/2004 de creación del INVASSAT, se consideró oportuno y adecuado el desarrollo de una guía de buenas prácticas preventivas en la fabricación y montaje de fallas y hogueras.

La presente guía se despliega en las siguientes partes, claramente diferenciadas:

1. Parte general: en la cual se realiza una descripción genérica de los principales procesos productivos de la actividad y se abordan las principales obligaciones que, en materia de seguridad y salud en el trabajo, impone la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, a empresas y personas trabajadoras.

2. Parte relativa a los riesgos de la actividad de taller y medidas preventivas: en la cual se abordan los riesgos laborales más importantes a los que se pueden exponer las personas trabajadoras en el proceso de fabricación del monumento en el taller, así como las medidas preventivas y de protección que han de adoptarse para combatirlos. Todo esto tanto desde el punto de vista de la seguridad laboral, como de la higiene industrial y de la ergonomía y psicología aplicada.

3. Parte relativa a los riesgos del transporte del monumento y medidas preventivas: en esta parte se abordan los riesgos laborales relacionados con el transporte de los distintos elementos que componen la falla u hoguera desde el taller al lugar previsto para la “plantà” y las medidas preventivas a adoptar en este.

4. Parte relativa al montaje del monumento en la calle “plantà”: donde se abordan los riesgos laborales propios del proceso de montaje de las diferentes partes que componen el monumento, en el lugar público donde está prevista su ubicación definitiva y las medidas preventivas a adoptar en el proceso de la “plantà”.

Adicionalmente, la presente guía incorpora un anexo de fichas en las que el lector o lectora podrá, si lo necesita, ampliar conocimientos sobre determinados riesgos y medidas preventivas y de protección, con un mayor grado de profundidad.

II. OBJETIVO DE LA GUÍA

La presente Guía de prevención de riesgos laborales en la elaboración y montaje de fallas y hogueras, es el resultado de un exhaustivo trabajo de campo y bibliográfico que ha permitido el análisis de los factores de riesgo que afectan a los trabajadores y trabajadoras del sector, tanto en la fase de diseño y construcción de la falla u hoguera, como durante el transporte de la misma y su montaje final en la calle, “plantà”. Dicho análisis ha permitido elaborar una serie de recomendaciones y buenas prácticas preventivas en el sector, tendentes a la mejora de las condiciones de seguridad y salud laboral en el mismo.

Por otro lado, el [Real Decreto 1690/2011](#), de 18 de noviembre, regula la obtención del título de Técnico Superior Artista Fallero y Construcción de Escenografías y fija sus enseñanzas mínimas, incluyéndose entre sus competencias la generación de entornos seguros en el desarrollo del trabajo de artista fallero y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente y los objetivos de la empresa. Qué duda cabe que la presente Guía facilitará la adquisición de dichas competencias a los alumnos y alumnas que cursen esta titulación.

Por todo ello, esta Guía pretende ser un documento de reflexión, ayuda, consulta y formación que pueda servir de referencia a empresas y personas trabajadoras del sector para cumplir con la reglamentación vigente en materia

de prevención de riesgos laborales, mejorar las condiciones de trabajo desde el punto de vista de la seguridad y salud laboral y, consecuentemente, reducir la siniestralidad laboral del sector.

No obstante, debe advertirse al lector o lectora que no se trata de una Guía exhaustiva que recoja todas las situaciones que pueden darse en el día a día de la actividad fallera y de hogueras, ya que hay multitud de tareas y éstas se pueden realizar de diferentes formas dependiendo de la creatividad del o de la artista, ni tampoco pretende ser un documento rígido que limite otras posibles iniciativas preventivas ante situaciones particulares.

Como consecuencia, el desarrollo de la guía tiene los objetivos específicos siguientes:

1. **Promover** la cultura de la prevención de riesgos laborales en el colectivo de artistas falleros y “foguerers”.
2. **Sensibilizar** al sector de las fallas y hogueras sobre los riesgos laborales a que está sujeto, identificarlos y conocer las medidas preventivas y de protección más adecuadas a adoptar para combatirlos.
3. **Difundir** buenas prácticas preventivas para abordar los riesgos laborales existentes en el sector y que sirva, asimismo, como herramienta educativa en los centros de formación profesional que imparten la titulación de Técnico Superior Artista Fallero y Construcción de Escenografías.



III. PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN PREVENTIVA

III. PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN PREVENTIVA

La publicación de la [Ley 31/1995](#), de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, supuso un hito que rompía con los viejos esquemas puramente correctivos en materia de seguridad y salud en el trabajo y un cambio hacia un nuevo enfoque de gestión en el que la participación de las personas trabajadoras resulta fundamental.

La Ley 31/1995 (LPRL) tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de las personas trabajadoras frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

A partir del reconocimiento del derecho de los trabajadores y trabajadoras en el ámbito laboral a la protección de su seguridad e integridad, la Ley establece diversas obligaciones que garantizan este derecho, así como las actuaciones de las Administraciones públicas competentes.

Así pues, la LPRL establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

En los siguientes apartados se recogen los pilares básicos propuestos en la misma para la consecución de los objetivos previstos en materia de seguridad y salud laboral.

3.1. El derecho a la protección de los trabajadores y trabajadoras frente a los riesgos laborales

Los trabajadores y las trabajadoras tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el

trabajo, lo que supone un correlativo deber del empresario o empresaria de protección de su personal trabajador frente a los riesgos laborales.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, la dirección de la empresa realizará la prevención de riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la gestión general de la misma y la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos previstos en la LPRL.

3.2. Los principios de la acción preventiva

El empresario o empresaria debe llevar a cabo las medidas de prevención de riesgos laborales en su empresa con arreglo a los siguientes principios:

- a. Evitar los riesgos.
- b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c. Combatir los riesgos en su origen.
- d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores y a las trabajadoras.

3.3. El Plan de Prevención de Riesgos Laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

La prevención de riesgos laborales debe integrarse en el sistema de gestión de las empresas, tanto en el conjunto de sus actividades (de forma transversal) como en todos sus niveles jerárquicos (de forma vertical), a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales, entendido éste como un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

El Plan de Prevención debe incluir:

- a. La identificación de la empresa, de su actividad productiva, el número y características de los centros de trabajo y el número de personas trabajadoras y sus características con relevancia en prevención de riesgos laborales.
- b. La estructura organizativa de la empresa, identificando las funciones y responsabilidades que asume cada uno de sus niveles jerárquicos y los respectivos cauces de comunicación entre ellos, en relación con la prevención de riesgos laborales.
- c. La organización de la producción en cuanto a la identificación de los distintos procesos técnicos y las prácticas y los procedimientos organizativos existentes en la empresa, en relación con la prevención de riesgos laborales.
- d. La organización de la prevención en la empresa, indicando la modalidad preventiva elegida y los órganos de representación existentes.
- e. La política, los objetivos y metas que en materia preventiva pretende alcanzar la empresa, así como los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos de los que va a disponer al efecto.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva.

Así, el empresario o empresaria debe realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de su personal teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo, así como las características de las personas que deban desempeñarlos. La evaluación debe ser actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Si los resultados de la evaluación pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario o empresaria realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos, lo que podría incluir, en caso necesario, la realización de controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores y trabajadoras, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Estas actividades deben ser objeto de planificación en la que debe incluirse el plazo para llevarlas a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

3.4. La información, consulta y formación de las personas trabajadoras.

A fin de cumplir con su deber de protección, el empresario o empresaria debe adoptar las medidas adecuadas

para que sus trabajadores y trabajadoras reciban todas las informaciones en relación con:

- a. Los riesgos para la seguridad y salud a los que están expuestos, tanto generales como de sus puestos de trabajo.
- b. Las medidas y actividades de prevención u protección a adoptar para combatir dichos riesgos.
- c. Las medidas en potenciales situaciones de emergencia adoptadas por la empresa.

En empresas que cuenten con representantes de los trabajadores y trabajadoras esta información se facilitará a los mismos a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada persona trabajadora de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de prevención y protección a adoptar.

El empresario o empresaria debe consultar a los trabajadores y trabajadoras, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, las personas trabajadoras tienen derecho a efectuar propuestas al empresario o empresaria, así como a los órganos de participación previstos por la LPRL (delegados de prevención y Comité de Seguridad y Salud), dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y salud en la empresa.

Por otro lado, el empresario o empresaria debe garantizar que cada persona trabajadora reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación debe centrarse en el puesto de trabajo o función de cada trabajador o trabajadora, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación se podrá impartir por la empresa cuando disponga de medios propios o concertándolo con servicios de prevención ajenos.

3.5. Las medidas de emergencia

Los empresarios o empresarias, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de sus empresas, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deben analizar las posibles situaciones de emergencia que pudieran darse en las mismas y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores y trabajadoras, designando

para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El personal designado para actuar en casos de emergencia deberá poseer la formación necesaria, serán suficientes en número y dispondrán del material adecuado para actuar.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, los empresarios y empresarias deberán organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

3.6. Vigilancia de la salud de las personas trabajadoras

Los empresarios o empresarias deben garantizar a su personal la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador o trabajadora preste su consentimiento. De esta carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores y trabajadoras, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores y trabajadoras o para verificar si el estado de salud de un trabajador o trabajadora puede constituir un peligro para él mismo, para las demás personas trabajadoras o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Los resultados de la vigilancia de la salud serán comunicados a los trabajadores y trabajadoras afectadas.

Los datos relativos a la vigilancia de la salud de las personas trabajadoras no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador o trabajadora.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud, sin que pueda facilitarse a los empresarios, empresarias o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador o la trabajadora.

No obstante lo anterior, los empresarios y empresarias y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud de los trabajadores y trabajadoras para el desempeño de sus puestos de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y pre-

vención, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materia preventiva.

3.7. Documentación preventiva

Los empresarios o empresarias deben elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- a. El Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa.
- b. La evaluación de los riesgos para la seguridad y salud, incluido el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores y trabajadoras.
- c. La planificación de la actividad preventiva.
- d. Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores y trabajadoras y conclusiones obtenidas de los mismos.
- e. Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador o trabajadora una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos los empresarios y empresarias realizarán, además, las correspondientes y reglamentarias notificaciones por escrito a la autoridad laboral.

3.8. Los Servicios de Prevención

En su deber de protección, los empresarios y empresarias deberán designar uno o varios trabajadores o trabajadoras con la capacidad necesaria para ocuparse de la actividad preventiva, constituir un servicio de prevención propio o concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa (servicio de prevención ajeno).

En empresas de hasta 10 trabajadores o trabajadoras (o hasta 25 cuando dispongan de un único centro de trabajo), los empresarios o empresarias podrán asumir personalmente las funciones preventivas (exceptuando la vigilancia de la salud), siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y trabajadoras y la peligrosidad de las actividades.

Si la designación de uno o varios trabajadores o trabajadoras fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, los empresarios o empresarias deberán recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

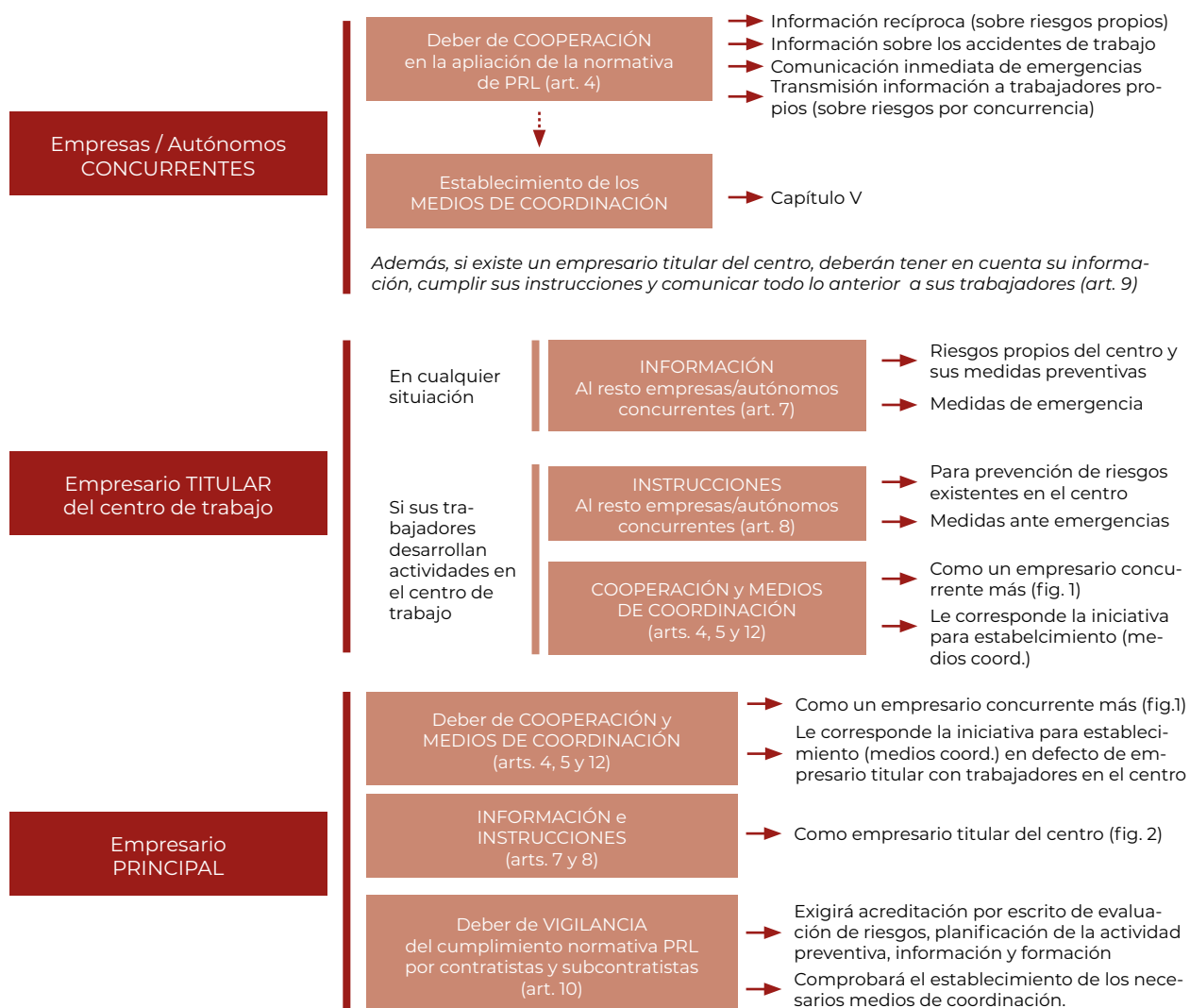
En la actividad de fallas y hogueras la constatación es la del recurso al concierto de las actividades preventivas con servicios de prevención ajenos por parte de las empresas del sector.

3.9. La coordinación de actividades empresariales

Las obligaciones en materia de coordinación de actividades empresariales (CAE) surgen cuando en un mismo centro de trabajo desarrollan actividades personas que trabajan para dos o más empresas, incluidos los trabajadores autónomos. A estas situaciones se las conoce como “conurrencia de actividades” y están reguladas en el artículo 24 de la LPRL, desarrollado reglamentariamente por el Real Decreto 171/2004.

En general, los deberes y obligaciones que el Real Decreto 171/2004 establece para las empresas, dependen del rol que estas adoptan en el ámbito de la concurrencia de actividades. De forma resumida, a continuación se muestra un esquema de los principales deberes y obligaciones para cada una de las posibles figuras o roles que se pueden adoptar, según lo previsto en los capítulos II, III y IV de dicho real decreto:

Resumen de las medidas a adoptar por la empresa según lo previsto en los Capítulos II, III y IV del Real Decreto 171/2004.



Sin embargo, cuando la concurrencia se da en el marco de una obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1.627/1997, la disposición adicional primera del Real Decreto 171/2004 establece que su aplicación a la obra se regirá por lo establecido en el citado Real Decreto 1.627/1997. Para ello, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Aplicación del Real Decreto 171/2004 en las obras de construcción.

INFORMACIÓN DEL EMPRESARIO TITULAR (art. 7 del Real Decreto 171/2004)	→ Cumplida por el PROMOTOR mediante el ESTUDIO / ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (arts. 5 y 6 del Real Decreto 1.627/1997)
INSTRUCCIONES DEL EMPRESARIO TITULAR (art. 8 del Real Decreto 171/2004)	→ Cumplidas por el PROMOTOR mediante las impartidas por el COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD durante la ejecución de la obra, o dirección facultativa en su defecto.
MEDIDAS ESTABLECIDAS AL EMPRESARIO PRINCIPAL (capítulo IV del Real Decreto 171/2004)	→ Corresponden al CONTRATISTA (definido en art. 2.1.h. del Real Decreto 1.627/1997).
MEDIOS DE COORDINACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	→ Los establecidos en el Real Decreto 1.627/1997, y en la Disposición adicional decimocuarta de la LPRL, así como cualesquiera complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la obra.



IV. PROCESOS PRINCIPALES DE LA ACTIVIDAD

IV. PROCESOS PRINCIPALES DE LA ACTIVIDAD

La actividad fallera y de hogueras consta básicamente de tres principales procesos: Diseño y construcción del monumento, transporte de los distintos elementos que componen la falla u hoguera hasta el lugar donde va a ser montado y montaje en la calle (“plantà”). A continuación, se describen de forma general cada uno de estos procesos y sus etapas.

Si bien puede haber diferencias en lo que al proceso constructivo se refiere entre unos artistas y otros, a continuación se describen las etapas más comunes a todos ellos.

4.1. Boceto.

El o la artista plasma en el papel o digitalmente por ordenador y a color su idea mediante un boceto donde se representan las distintas escenas con sus “ninots” y el remate final.

4.2. Maqueta.

Siguiendo como guía el boceto anterior, el o la artista esculpe en arcilla, plastelina, corcho u otro material moldeable, una maqueta a pequeña escala del monumento. Utiliza para ello herramientas propias de escultura como espátulas y herramientas de corte de corcho como cuchillos, cúters, según el caso.

Se recomienda al lector la visualización del vídeo que encontrará en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=UUVFA-QSu7qU>



Ejemplos de maquetas.
INVASSAT



Ejemplo de maqueta.
Fuente: Iván Esbrí.
Cremio de artistas
falleros de Valencia

4.3. Carpintería de madera.

Utilizando la madera como materia prima y equipos y medios propios de los talleres de carpintería de madera (sierras de cinta y manuales, tronzadoras-ingletadoras, pistolas clavadoras, grapadoras, etc.), se ejecuta la estructura de los volúmenes principales, elementos de sustentación, la carpintería secundaria, así como ensamblajes, “sacabutxs”, encajes y cajas (ejecución de camas o “llits” para el posterior transporte de figuras) y sistemas de enganche de los distintos elementos.



Una forma de conseguir los volúmenes principales es partiendo de la maqueta, cortándola en secciones horizontales (o a veces verticales), como si se tratara de curvas topográficas de nivel. Estos cortes horizontales se traducen después en matrices de cartón sobre un gran plano milimetrado. Hay artistas que realizan estos dibujos mediante un proyector de transparencias, aunque también puede conseguirse esto mismo utilizando técnicas de escaneado en tres dimensiones. De esta forma se marcan las distintas siluetas a tamaño real y a partir de ellas se confeccionan “les dogues” que son piezas de madera curvada que se utilizan para construir las siluetas de las secciones anteriores.

Ejemplos de “llits” de sustentación. INVASSAT

Normalmente se utilizan tablillas de 8 o 9 centímetros por 1 centímetro de grueso. Cuando la construcción se realiza mediante perfiles verticales en lugar de horizontales se cambia el término “dogues” por “costelles”.

Una vez contruidos estos anillos, se ensamblan sobre un caballete central y se procede a cubrirlas de “vareta” para reproducir la fisiología o morfología de la figura. La vareta es una especie de listón fino de madera de chopo que recubre “les dogues” dándoles cuerpo y volumen. Aunque existen distintos tipos de vareta, la más utilizada suele tener 2,40 metros de larga y 2 centímetros de ancha por 3 milímetros de espesor, si bien estas medidas pueden variar en función del radio de las curvas a realizar.

Con la estructura resultante el o la artista ya puede o bien modelar con ella o bien producir la figura en directo.



*Volumen conformado de dogues y vareta.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*



*Figura construida a base de dogues y vareta.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*



*Figura ejecutada sobre vareta.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*

Toda falla u hoguera se sujeta sobre una estructura central de madera que puede descomponerse en un caballete en la base y una torre central que conforma su eje de sustentación y encaja en el caballete.

*Diferentes estructuras de sustentación.
INVASSAT e Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*





Diferentes estructuras de sustentación. INVASSAT e Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia

El caballete suele estar formado por una gran caja de madera, normalmente de forma tronco piramidal que se apoya directamente sobre tierra y se hace firme mediante sacos terreros. Procede indicar que hay diseños de fallas y hogueras que requieren más de un caballete. A sus lados se adosarán después las distintas bases de las escenas que rodean el cuerpo central. La función del caballete es la de servir de soporte a las torres que sustentan los distintos elementos en altura del monumento. Normalmente se utiliza madera de chopo, si bien para “els cabirons” (o maderos que actúan como pilares) del caballete principal se suele utilizar pino de Suecia.

En ocasiones, en tareas de amazonado de figuras y ejecución de estructura se utilizan de manera puntual, para conseguir una mejor estabilización de las mismas, perfiles metálicos que previamente deben ser cortados normalmente con sierras de cinta o tronzadoras-ingletadoras para metal. Es por ello que también resulta habitual encontrar en los talleres equipos de soldadura eléctrica al arco para conseguir uniones entre diferentes perfiles metálicos.

Las dimensiones que alcanzan hoy en día las fallas y hogueras hacen normalmente inviable la posibilidad de verlas totalmente ensambladas en el interior de los talleres. Por ello se descomponen en piezas que permiten tanto sacarlas por las puertas como transportarlas. No obstante, en el taller se comprueba el correcto ensamblaje de todos los elementos. Es bastante frecuente, por tanto, encontrar a los operarios u operarias de un taller enfrascados en la operación de “fer fort” un remate a un caballete o ensamblar dos grandes piezas. Esta operación recibe el nombre de “sacabutxar les peces”. Un “sacabutx” es una



*Detalle de "sacabutx".
INVASSAT*

estructura de madera o caja que dispone un hueco donde se introduce el mechón o espiga de la pieza superior.

Por otro lado, como las piezas habrán de ser ensambladas después in situ mediante grúas, es necesario fijar unos ganchos desde donde podrán alzarse en el aire y llevarlas hasta su posición correcta.



*Elemento de amarre en
figura. INVASSAT*

4.4. Construcción de las escenas.

La apariencia, fisionomía y morfología del monumento depende de la capacidad del o de la artista para componer escenas y formas en las que las figuras se relacionan y narran una historia. Las escenas van montadas en las bases y son acopladas al caballete central o bien pueden estar separadas de éste para facilitar el proceso de “plantà”.

*Elemento de una escena
ejecutado en madera.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas
falleros de Valencia*



*Elemento de una escena
ejecutado en corcho.
INVASSAT*



Sobre las estructuras que sustentan las distintas escenas se conforman las distintas piezas de corcho, madera u otros materiales que, cubriendo aquéllas, las conformarán. Las piezas de corcho deben ser realizadas previamente mediante moldeo, utilizando el hilo de hierro caliente, cuchillos, cepillos de púas y lijas. Otras piezas más grandes deben ser cortadas previamente utilizando normalmente sierras de cinta.

Las distintas piezas se van pegando unas con otras y a su vez se fijan sobre la estructura de madera hasta que ésta queda cubierta y el escenario acabado.

En esta etapa se realizan trabajos en altura, normalmente utilizando escaleras manuales de tijera, plataformas elevadoras móviles para personas (PEMP) y andamios.

4.5. Hacer las figuras.

Reproducción en cartón

Según esta técnica la figura se conforma a partir de un molde que previamente debe realizar el o la artista. El primer paso para la ejecución del molde es moldear en arcilla la figura en tamaño natural. Para ello se requiere un armazón interno de madera ejecutado por la o el carpintero. Sobre este armazón se coloca la arcilla con que se produce una aproximación a la figura definitiva. La arcilla se mete en los agujeros que deja la rejilla de vareta cuando se utiliza ésta.

*Moldeado en arcilla.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas
falleros de Valencia*



*Moldeado en arcilla.
Fuente: Iván Esbrí,
Gremio de artistas
falleros de Valencia*



Una vez modelada la figura en arcilla, ésta se prepara para el vaciado en escayola. Tras calcular el número de piezas manejables en que se descompondrá el molde en función de sus dimensiones, así como del enganche que pueda tener al sacar el cartón del molde, se marcan las divisorias o límites de las distintas piezas mediante “tiretes de fang” y en ocasiones utilizando planchitas. Éstas suelen tener una altura de unos 2 centímetros que se corresponde con el grosor del futuro molde de escayola. Para impedir que arcilla y escayola se fusionen se moja la arcilla con agua de jabón que actúa como desmoldeante. A continuación, se prepara la escayola y se aplica una primera capa por toda la superficie de la arcilla. En la segunda capa la escayola va mezclada con esparto con el objeto de que el molde resultante tenga una consistencia adecuada.



*Aplicación de escayola sobre el molde en arcilla.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*

Una vez la escayola está fraguada puede procederse a retirar las distintas piezas que componen el molde completo de la figura. En función de la dimensión del molde, éste se puede amazonar con madera para que no rompa.



*Aplicación de escayola sobre el molde en arcilla.
Fuente: Iván Esbrí.
Gremio de artistas falleros de Valencia*

A partir de sus diversos moldes ya podemos obtener la figura o “ninot” en cartón. Como materiales se utiliza cartón de distintos colores (para reconocer qué capa se está dando) y engrudo que básicamente es una mezcla de harina y agua. En la actualidad se dispone de engrudos (pastas) comerciales ya preparados, aunque muchos talleres siguen haciendo su propio engrudo.

Parte de figura obtenida en cartón. Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia



Antes de aplicar el cartón a los moldes hay que mojar las hojas de cartón sin que lleguen a deshacerse y golpearlas sobre una superficie dura para hacerlas dúctiles. Estas hojas de cartón en trozos se van colocando después en los recovecos del molde, haciendo presión con las manos.

Normalmente se dan tres capas de cartón (de distinto color) sobre el vaciado de la escayola. La primera se unta con cola solo por su cara posterior para evitar adherencias en

el molde. Una vez que la escayola y el calor ambiente han absorbido el agua del cartón, ya se puede extraer la pieza.

Figuras obtenidas en cartón. Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia



Obtenidas las distintas piezas de la figura, los siguientes pasos hasta obtener la figura lista para su proceso de acabado son:

- a. Sobre algunas piezas, cuando éstas están todavía dentro del molde, se construye el armazón de madera, sin clavarlo definitivamente hasta sacarlo del molde.
- b. Se repasan los bordes de las piezas. Tradicionalmente se utilizaban herramientas manuales como la escofina. En la actualidad suelen utilizarse también herramientas eléctricas como lijadoras o incluso radiales.
- c. Se untan los bordes de las piezas con cola de carpintero o pastas y se asegura esta unión mediante grapas de alambre grueso o ganchos.
- d. Una vez ha secado la cola, se retiran los ganchos y se lija el canto de unión.
- e. Se repasa toda la figura con engrudo rebajado (pastas). Con pequeñas tiras de papel de periódico se van cubriendo los vacíos y retocando los desniveles.
- f. En las uniones de las piezas se colocan tiras de papel de periódico, empapadas en engrudo, como tapajuntas.

g. Se remodela de “pasteta” u otras masillas la figura con objeto de perfilar y resaltar rasgos. La “pasteta” se hace con raspaduras de cartón tamizadas más engrudo, cola de carpintero (“blanc de panet” o “blanc de València”) y unas gotas de aceite de linaza. Esta mezcla se mueve hasta que se espesa y se forma una masilla compacta que se aprovecha para retocar volúmenes y remodelar pequeños detalles.

En este momento el “ninot” ya tiene una fisionomía y está dotado de una estructura o soporte interno de madera que termina, en la parte inferior, en un saliente o mechón que servirá para “sacabutxar-lo”, es decir, para colocarlo en el monumento en su posición correcta. De momento, este mechón permite clavarlo en una caja de madera para poder trabajar en él.

Unión de dos piezas de una misma figura: Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia



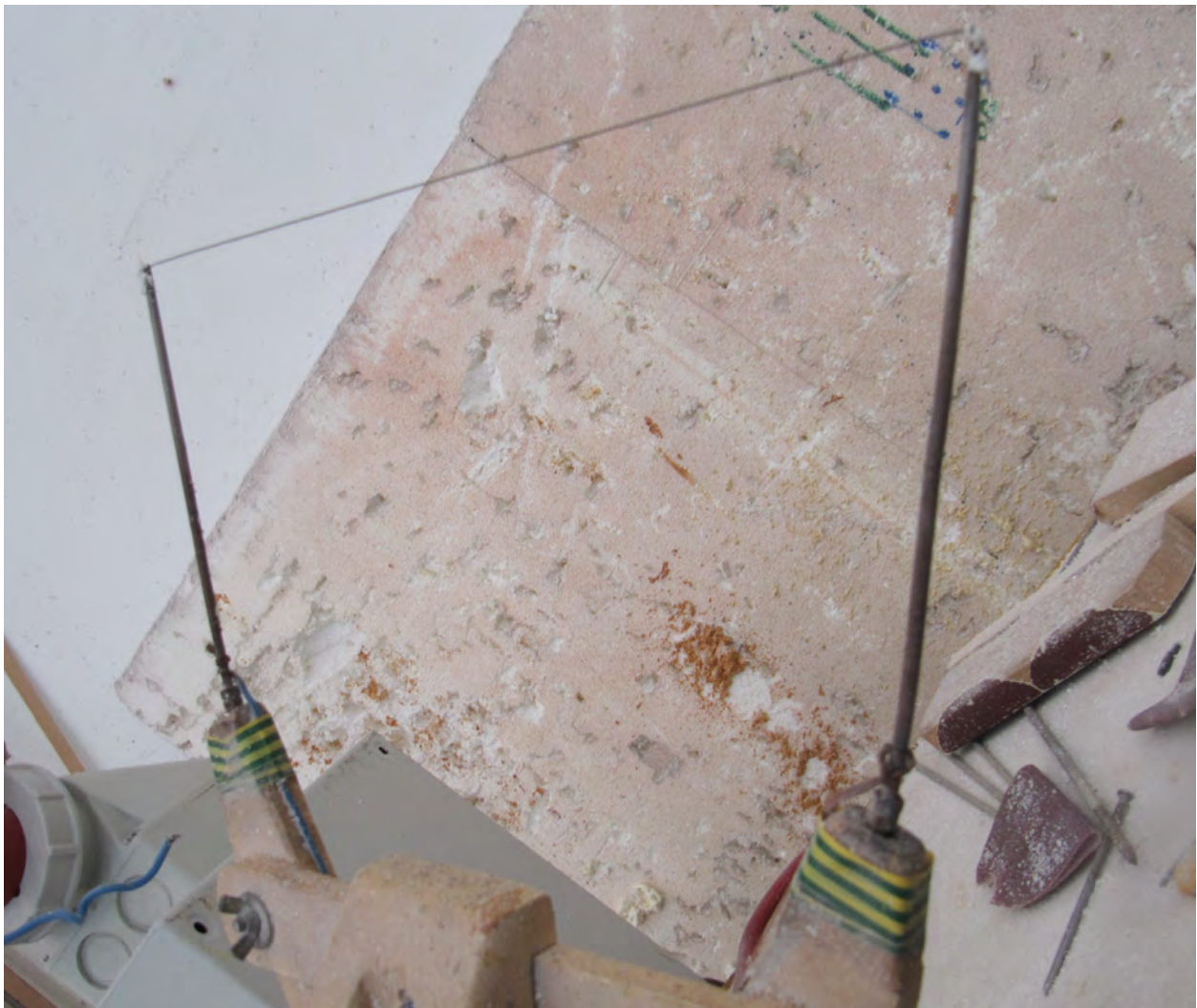
Modelado mediante poliestireno expandido o corcho blanco

Se trata de la técnica más utilizada y que se ha impuesto en la actualidad. El material se presenta en bloques y láminas de distinto grosor. El corcho blanco se ha impuesto ya que, a pesar de su fragilidad, abarata costes en términos de horas de trabajo y no requiere modelado previo, es decir, se puede trabajar directamente sobre él y utilizar las nuevas tecnologías digitales que, mediante escáner tridimensional y utilizando tecnologías del mundo industrial, como son los robots fresadores o cortadores, permiten componer de forma rápida la figura deseada. Además, su mayor ligereza frente al cartón permite la creación de “ninots” gigantes con volúmenes impensables hace años por problemas de peso y estructura.

En función de su forma y tamaño, los distintos “ninots” pueden ejecutarse:

- a. Directamente, creando volúmenes en corcho y procediendo a su tallado mediante el hilo de hierro caliente, cuchillos y cepillos de púas.

Detalle de hilo de hierro caliente. INVASSAT



Diversas herramientas
de moldeado de corcho.
INVASSAT



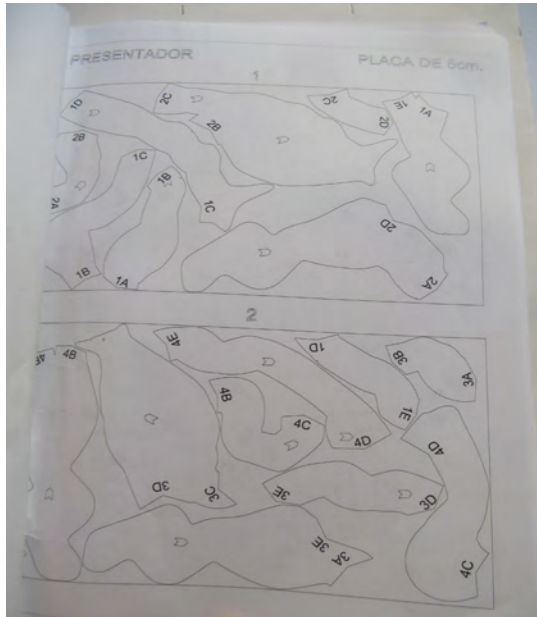
Operación de moldeado
con hilo de hierro
caliente. INVASSAT



b. Conformando los “ninots” por medio de capas de corcho pegadas unas con otras. Esta técnica puede llevarse a cabo utilizando proyectores de transparencias que incorporan el dibujo de las distintas siluetas que componen un “ninot” y que es llevado a una pantalla situada a una distancia tal que reproduzca el tamaño real deseado para poder ser dibujada a tamaño real y posteriormente ser volcada a la lámina de corcho para su posterior corte. No obstante, las nuevas tecnologías digitales permiten el escaneado en tres dimensiones de elementos a pequeña escala, utilizando aplicacio-

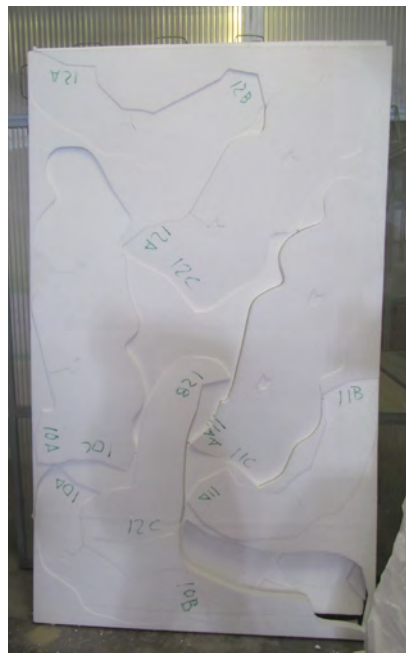
nes informàtiques, y la representación por capas de dichos elementos que son automáticamente pasados a láminas de corcho que posteriormente son cortadas. Se recomienda al lector y lectora la visualización del vídeo que encontrará en el siguiente enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=J8PqFyooMHk&-yt-ts=1421914688&x-yt-cl=84503534&feature=player_detailpage



Obtención digital de las distintas piezas que componen cada una de las láminas, para su posterior corte en máquinas con control numérico. INVASSAT

Con la segunda técnica, una vez se tienen representadas las figuras en el corcho éstas se cortan normalmente utilizando una sierra de cinta, si bien en ocasiones pueden utilizarse otras técnicas de corte utilizando tecnologías y máquinas CNC (control numérico computerizado) de uso industrial.



Ejemplo de máquina CNC de corte y resultado de componentes cortados. INVASSAT

Recortadas las distintas capas de corcho que van a conformar la figura éstas se pegan unas con otras utilizando espuma de poliuretano, se grapean (con grandes grapas) para fijarlas y dejarlas secar.

Pegado de los distintos elementos que componen una misma capa, una vez estos han sido cortados. INVASSAT



Una vez montada la figura completamente y retiradas las grapas, ésta tiene un aspecto escalonado debido a las diferentes capas de corcho, y poco definido, que hay que modelar posteriormente.

Figura conformada en bruto a base del pegado de las distintas capas que la conforman. INVASSAT



Para definir la pieza en bruto se procede a su modelado utilizando las siguientes herramientas:

- a. Hilo de hierro caliente para proceder a desbastes gruesos o, en los casos en que se haya procedido al modelado directo del “ninot”.
- b. Cuchillo o cútex para ejecutar detalles.
- c. Cepillo de púas o “raspall”.
- d. Papel de lija (“escat”) para dejar un acabado más fino y parecido a su forma final.



*Diversas herramientas de moldeado de corcho.
INVASSAT*

Para amazonar pequeñas figuras o “ninots”, con el hilo de hierro caliente se procede a cortar trozos longitudinales en la parte interior de la figura que van a ser reforzadas con perfiles de madera que previamente se han cortado a la medida requerida en la sierra de cinta, tronadora-ingletadora o con la sierra manual, según tamaño. Una vez hecho el hueco, en la parte del “ninot” o figura no separada se monta dicho armazón y se vuelve a pegar la parte separada de forma que la figura recobra su integridad y el refuerzo queda insertado en la misma, dejando el mechón o mechones en la parte inferior. Para el amazonado de elementos voluminosos se requiere el acceso de los trabajadores y trabajadoras al interior de los mismos y componer in situ la estructura de sustentación.

*Detalle de armazonado interior de una figura.
INVASSAT*



Los “ninots” y figuras reforzadas se van colocando (“sacabtxant”) sobre los distintos elementos de la escena gracias a los mechones que les sobresalen por la parte de unión a la misma y que fueron ejecutados en la etapa anterior.

Cuando se trata de “ninots” o figuras de grandes dimensiones, o incluso el propio remate de la falla, se utilizan para su elevación polipastos anclados a la parte superior de la estructura de la nave (normalmente en jácenas u otros elementos estructurales).



*Ejemplo de grúa monocarril.
INVASSAT*



*Ejemplo de polipasto.
INVASSAT*

A partir de aquí las etapas siguientes son de acabado, en ellas, como iremos viendo, se prepara la superficie de todos los elementos y “ninots” que componen el monumento para su posterior pintado y terminación final. Estas fases de acabado se explican en los siguientes apartados de forma general.

4.6. Empapelado.

Utilizando pequeños trozos de papel de periódico mojados en un engrudo (mezcla de harina y agua) o pasta, estos se van pegando por toda la superficie de cada uno de los elementos del monumento para cubrir huecos, desniveles, pequeños defectos e imperfecciones groseras, a la vez que se homogeniza la superficie y se prepara para las posteriores operaciones de acabado.

Bidón con engrudo para empapelar en taller fallero y "foguerer". INVASSAT



Proceso de empapelado. INVASSAT



4.7. Masillado.

Antes de proceder a dar pintura a la figura, el o la artista debe dar forma definitiva a todos los "ninots" y elementos, para ello remodela imperfecciones y logra expresiones y gestos finales con masilla o "pasteta" consistente en raspaduras de cartón tamizado más engrudo, cola de carpintero ("blanc de panet" o "blanc de València") y unas gotas de aceite de linaza. Esta mezcla se mueve hasta que se espesa y se forma una masilla compacta que se apro-

vecha para retocar volúmenes y remodelar pequeños detalles. Se deja el elemento listo para las operaciones posteriores, previas de preparación para pintura.

4.8. Aplicación de gotelé (“donar panet”).

La preparación para la pintura definitiva es un proceso lento y laborioso: “donar panet”.

Antes de proceder a dar pintura a las figuras que componen la falla u hoguera debe prepararse la superficie para que sea apta para ello. Así, una vez eliminadas las imperfecciones y conseguidas las expresiones y gestos deseados por el o la artista en las distintas figuras, se aplican sucesivamente varias capas de imprimación de gotelé (normalmente tres) mediante pistola aerográfica, aunque también puede aplicarse con pincel o rodillo, y por último se lava con agua o con cola de conejo.

Años atrás, el proceso consistía en recubrir la superficie de cartón con cuatro capas sucesivas de una pasta resultante de mezclar cola de conejo, agua y “blanc España” (“panet”).

En la actualidad se ha impuesto la técnica de imprimación con gotelé ya que resulta más rápida y barata.

4.9. Lijado (“escatat”).

Una vez acabado el proceso de imprimación de gotelé debe procederse al lijado de las figuras. Se trata de un trabajo delicado de pulido que elimina posibles rugosidades y coágulos. Hay que dejar la superficie completamente lisa. Muchos y muchas artistas y especialistas indican que según la calidad obtenida en esta operación de “escatat”, será el resultado final de la falla u hoguera. Después del “escatat” el o la artista puede aplicar un lavado.



Operación de lijado con herramienta manual eléctrica. INVASSAT

4.10. La aplicación de color.

Una vez que la superficie de las figuras está lista para ser pintada, el proceso normalmente comienza con 1 pasada de látex muy diluido seguido de dos pasadas consecutivas de pintura plástica, aplicando a cada zona del elemento o “ninot” el color adecuado, para pasar a terminar la figura pintándola al óleo o con pintura acrílica. La aplicación suele llevarse a cabo con pistolas aerográficas, pero también con pinceles para conseguir detalles. Algunos talleres acaban también la figura con pintura plástica y dan finalmente una pasada de barniz con cera para entonar todo el monumento fallero de forma idéntica e impermeabilizarla.

*Utilización de la pistola aerográfica en operación de pintado.
INVASSAT*



En general, en todo el proceso de acabado los trabajadores y trabajadoras deben poder acceder a cualquier parte de la falla u hoguera, lo que les obliga a la ejecución de trabajos en altura utilizando medios auxiliares como las plataformas elevadoras, escaleras manuales de tijera y, en algunos casos la disposición de andamiadas.

En los procesos de imprimación de gotelé, pintura y barnizado, mediante utilización de pistola aerográfica los artistas utilizan normalmente equipos tanto fijos como portátiles de producción de aire comprimido.



Diversos equipos para trabajos en altura en proceso de pintado utilizados en los talleres. INVASSAT



Compresores de aire (fijo y portátil) utilizados en el taller. INVASSAT



4.11. La carga y el Transporte del monumento fallero

Una vez acabadas las distintas figuras, escenarios y remates en el taller, se procede a la carga de los mismos en las plataformas de los distintos tipos de camiones para su traslado al lugar previsto para su “plantà”.

Al tratarse normalmente de elementos de gran volumen, suelen utilizarse para el transporte en muchas ocasiones

vehículos articulados y plataformas consistentes en vehículos a motor acoplados a remolques o semirremolques.



Ejemplo de vehículo de transporte de elementos de la falla u hoguera. INVASSAT



Previamente al transporte debe procederse al cargado y correcto estibado y sujeción de las distintas figuras sobre la plataforma de los camiones. Para ello, se utilizan los propios medios de elevación de los que se dispone en el propio taller, que serán objeto de estudio posterior en esta guía.



Ejemplo de carga utilizando dos puentes grúa monocarril. INVASSAT

Ejemplo de carga utilizando dos puentes grúa monocarril. INVASSAT



Otro ejemplo de carga en camión. INVASSAT



Para el correcto acomodo y fijación en la plataforma del vehículo, a los distintos elementos del monumento se les suele acoplar una estructura de madera suplementaria, también denominada “llit” que da estabilidad a cada una de las figuras, tal y como puede observarse en la siguiente fotografía.

Las distintas formas de estibado en la plataforma del camión también son objeto de esta guía y se recogen en una ficha del anexo de este documento.



Ejemplo de figura "sacabutxada" a su llit. INVASSAT



Ejemplo de "llit" o cama acoplada a una figura para su transporte. INVASSAT



Detalle de apoyo de un extremo de la figura por medio de palets firmemente unidos entre sí y a la propia plataforma (bloqueo), con amarre superior a ésta con cincha. INVASSAT

4.12. La “Plantà”

El o la artista entrega su obra a la comisión de la falla u hoguera, una vez que la ha plantado en la calle. Normalmente los miembros de la comisión colaboran y ayudan, pero siempre a las órdenes del o de la artista y con su permiso. En cualquier caso, la falla debe estar plantada, es decir, completamente acabada, al amanecer del día 16 de marzo y la hoguera antes del día 20 de junio. De lo contrario, el jurado no las valorará y calificará y por tanto no entrará en concurso. En algunas ciudades pueden cambiar las fechas por tradición.

La voluminosidad de los monumentos obliga a adelantar cada año el momento de la “plantà”. Es por ello que varios días antes de la fecha prevista van acopiándose en las calles diversas piezas envueltas en plástico para protegerlas de la intemperie. Debido al gran tamaño de algunas piezas, suelen darse algunas sorpresas a la hora de salvar obstáculos propios del medio urbano.

Las principales modalidades de “plantà” son las siguientes:

- a. **Al tombe:** Cuando es de pequeñas dimensiones se monta tumbada toda la pieza en el suelo y se levanta utilizando sistemas de cuerdas, poleas y elementos de madera para empujarla.
- b. **A cadiretes:** Se introduce este sistema cuando las fallas y hogueras crecen en altura, con el fin de subir el remate de los mismos. Las personas se colocan alrededor de la pieza dejando libre uno de sus lados, la agarran y levantan al aire, mientras otras personas introducen debajo una caja del caballete. La pieza introducida se hace fuerte clavándola en la parte superior. Después se repite esta operación sucesivamente hasta que el remate alcanza la altura prevista.
- c. **Mecanotubos o torres metálicas:** Alrededor de donde debía plantarse la falla u hoguera se construían unos andamios de torres metálicas y se subían los elementos con un quinal.
- d. **Grúas:** La aparición de las grúas autopropulsadas se ha impuesto absolutamente en la actualidad ya que permite mover, levantar y colocar a plomo las piezas con total libertad, facilidad, control y seguridad.

La “plantà” no acaba con el montaje del monumento. Una vez éste está en pie en su disposición definitiva el o la artista debe proceder a los remates definitivos para eliminar imperfecciones, desperfectos, rejuntar uniones, últimos retoques de pintura y a colocar la cartelería. En estas

últimas tareas de remate los trabajadores y trabajadoras deben realizar trabajos en altura utilizando plataformas elevadoras para personas en sus diferentes versiones, andamios fijos o móviles y también escaleras manuales de tijera.

Trabajos de remate en "plantà". INVASSAT



En dichos trabajos suele utilizarse herramienta manual de todo tipo, así como herramientas manuales eléctricas, clavadoras, grapadoras, lijadoras, etc., además de pistolas aerográficas y pinceles para los retoques de pintura y barniz finales.

Es por ello que el lugar donde se planta el monumento suele convertirse en ocasiones en un auténtico taller improvisado al aire libre.



Acumulación de materiales en vía pública. INVASSAT



V. RIESGOS DE LA ACTIVIDAD EN EL TALLER Y MEDIDAS PREVENTIVAS



V. RIESGOS DE LA ACTIVIDAD EN EL TALLER Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se abordan los principales riesgos a los que las personas trabajadoras de los talleres de fallas y hogueras pueden verse expuestas durante el proceso de construcción del monumento en el taller. Asimismo, para dichos riesgos se recogen las principales medidas preventivas y de protección que pueden adoptarse para proteger a las personas trabajadoras expuestas a dichos riesgos.

A los efectos de establecer un orden y claridad a lo expuesto, el desarrollo de este capítulo se divide en tres grandes bloques, a saber:

- Riesgos debidos a las condiciones de seguridad en el trabajo.
- Riesgos debidos a las condiciones de higiene industrial.
- Riesgos debidos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

No obstante lo dicho, procede aclarar que las medidas preventivas y de protección que finalmente se adopten en cada taller deben ser fruto de la correspondiente y preceptiva evaluación de riesgos que realice la modalidad preventiva (servicio de prevención) adoptada por la empresa, con arreglo a las previsiones de la [Ley 31/1995](#), de

prevención de riesgos laborales, desarrollada por el [Real Decreto 39/1997](#), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, así como por toda la normativa técnica que desarrolla a los anteriores textos legales.

Se utilizan las máquinas propias de cualquier taller de carpintería como son las sierras de cinta, las tronzadoras-inglesadoras, pistolas grapadoras o clavadoras, etc.

Los tableros de poliestireno expandido son cortados en la sierra de cinta.

En algunos casos se utilizan este tipo de máquinas (CNC) para recortar y obtener las piezas de los tableros.

En la aplicación de gotelé y color se precisa, además, de la utilización de máquinas de aire comprimido.

En el “escatat” se precisa también de la utilización de máquinas eléctricas o de aire comprimido.

5.1 Riesgos de seguridad

5.1.1 Riesgos de seguridad asociados a las máquinas utilizadas en el taller

¿Dónde los encontramos?

- En todas las tareas relacionadas con la carpintería de madera y metálica.
- En el corte de piezas/láminas de poliestireno expandido.
- En la utilización de robots fresadores/cortadores de tableros de poliestireno expandido.
- En la aplicación de gotelé y color. En estas tareas pueden emplearse pistolas aerográficas.
- En las operaciones de lijado (“escatat”). En esta operación suelen utilizarse herramientas lijadoras eléctricas y neumáticas.



Distintos tipos de tronzadoras utilizadas en los talleres. INVASSAT



Sierra de cinta empleada en el corte de tableros de poliestireno expandido. INVASSAT

Debe utilizarse un protector de la zona de corte apropiado y, en cualquier caso, solo debe permanecer accesible el trozo de cinta imprescindible para el corte. Además, deben limpiarse los desperdicios y recortes con un útil adecuado (nunca con la mano) o con la máquina parada.

Ejemplo de máquina de corte con CNC. INVASSAT



Utilización de pistolas aerográficas en proceso de pintado de figuras. INVASSAT

El protector respiratorio a utilizar debe ser el adecuado al contaminante al que va a estar expuesta la persona trabajadora



Ejemplo de lijadora manual. INVASSAT



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Si bien en las máquinas podemos encontrar prácticamente todo tipo de peligros, desde el punto de vista de la seguridad, los más importantes son los peligros mecánicos y los debidos a la electricidad. Estos últimos son tratados de forma específica en otro apartado.

El peligro mecánico en las máquinas suele materializarse en forma de accidente de trabajo cuando el operador u operadora de aquéllas invade zonas peligrosas de las mismas y se produce el contacto físico de partes del cuerpo de aquél con órganos en movimiento de aquéllas.

Otra forma de materialización del peligro mecánico puede ser por proyección sobre el cuerpo del trabajador o trabajadora de elementos de la máquina en movimiento o materiales con los que se trabaja (grapas, clavos, aire a presión, etc.).

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las consecuencias previsibles de los accidentes de trabajo generados por los peligros mecánicos de las máquinas son las amputaciones o aplastamiento de miembros, los cortes, golpes, impactos, etc.

Generalmente los accidentes de trabajo ocasionados por los peligros mecánicos de las máquinas suelen tener carácter grave, muy grave e incluso mortal en algunos casos.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Con independencia de las medidas técnicas preventivas y protectoras que deban adoptarse y que son tratadas con más detenimiento en la Ficha 1 del Anexo de Fichas, deben adoptarse una serie de medidas preventivas de carácter general como son, entre otras posibles:

- Los trabajadores y trabajadoras autorizadas deben recibir una formación adecuada en materia de seguridad en la utilización de máquinas, en las condiciones previstas en el artículo 19 de la LPRL.
- Asimismo, estos mismos trabajadores y trabajadoras deben ser informados de los riesgos a los que están expuestos por la utilización de máquinas en sus puestos de trabajo, así como de las medidas de prevención y protección que deben adoptar para combatirlos.
- Todas las máquinas que se hayan puesto en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995 deben portar marcado “CE”, deben venir acompañadas de la correspondiente “Declaración CE de Conformidad” y deben disponer de manual de instrucciones elaborado y entregado por la empresa fabricante.

Esta información debe ser clara y sencilla para el trabajador o trabajadora, entregada preferentemente por medio de folletos.

- El manual de instrucciones debe estar a disposición de las personas trabajadoras que utilicen la máquina en cuestión.
- Las máquinas solo deben utilizarse en las condiciones y para el uso previsto por la empresa fabricante de las mismas.
- Las máquinas deben mantenerse y comprobarse teniendo en cuenta las condiciones previstas por las propias empresas fabricantes.
- Cuando resulte necesario, para combatir algunos riesgos generados en las máquinas, la utilización de equipos de protección individual (EPI) adecuados, el empresario o empresaria debe dotar de los mismos a su personal trabajador encargado de la utilización de aquéllas y velar por el uso de los mismos por parte de los trabajadores y trabajadoras.

En estos casos, los EPI dispondrán de marcado CE y folleto informativo aportado por la empresa fabricante de los mismos. La utilización de EPI debe estar señalizada.

En carpintería de madera se utilizan sobre todo sierras manuales, martillos, destornilladores, etc.

En la construcción de escenas se emplea principalmente hilo de hierro caliente, cuchillos, cepillos de púas metálicas y lijas.

Uso de herramientas defectuosas, como por ejemplo, utilizar cuchillos que tienen las hojas desafiladas o melladas o martillos con mangos sueltos o astillados.

Herramientas inadecuadas, como por ejemplo, utilizar un martillo como palanca o llave, o utilizar el cuchillo como destornillador.

Uso incorrecto de herramientas, como por ejemplo, emplear el pomo del mango del martillo para golpear, cortar con la sierra manual con demasiada velocidad o cortar hacia el cuerpo con el cuchillo.

Transporte peligroso de herramientas, como por ejemplo, llevar los destornilladores, cuchillo o cúters en los bolsillos.

5.1.2 Riesgos por uso de herramientas manuales utilizadas en los talleres

¿Dónde los encontramos?

En el taller de la o del artista, el uso de herramientas manuales se realiza, sobre todo:

- En las tareas relacionadas con la carpintería de madera, para ejecutar la estructura de los volúmenes principales.
- En la construcción de escenas, para conformar las piezas de corcho, madera u otros materiales.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

En general, cuando se utilizan herramientas manuales las principales fuentes de accidentes son las siguientes:

- Uso de herramientas defectuosas o con un mantenimiento deficiente.
- Empleo de herramientas inadecuadas para las tareas que se ejecutan.
- Uso incorrecto de la herramienta.
- Herramientas transportadas de forma peligrosa.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y, en particular, los de carácter leve.



Tablero portaherramientas en un taller fallero y "foguerer". INVASSAT

Esto es debido a que se utilizan en numerosas actividades laborales.

Generalmente, las lesiones que se producen son:

- Cortes y pinchazos, sobre todo en las manos.
- Lesiones oculares por proyección de partículas provenientes de los materiales que se trabajan o de la herramienta.
- Alteraciones musculo-esqueléticas debidas a sobreesfuerzos o gestos violentos.
- Golpes de diferentes partes del cuerpo por proyección de la herramienta o del material con el que se está trabajando.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Independientemente de las medidas preventivas específicas de cada herramienta manual, que serán tratadas con más detenimiento en la Ficha 2 del Anexo de Fichas, pueden adoptarse una serie de medidas de carácter general para el correcto uso de las herramientas, como son, entre otras posibles:

- Que tengan un diseño ergonómico.
- Además, hay que intentar que la herramienta manual guarde una proporción con las dimensiones del trabajador o trabajadora, se adapte a la fuerza y resistencia del mismo y reduzca al mínimo la fatiga del usuario.

El mango es la parte más importante de la herramienta, ya que determina el agarre de la misma por la persona que la utiliza. Hay que intentar que la muñeca permanezca recta durante la realización de la tarea.

- Los trabajadores y trabajadoras deberán seguir un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deban utilizar en su trabajo.
- Antes de utilizar las herramientas hay que inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección para comprobar que están en buen estado y que se pueden utilizar.
- Usar cada herramienta exclusivamente para lo que ha sido diseñada.
- Seleccionar la herramienta adecuada por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.
- Guardar las herramientas, una vez terminado el trabajo, en el lugar asignado para ello, como son los tableros portaherramientas.
- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación de mantenimiento de las herramientas se realizará por personal especializado y siempre siguiendo las instrucciones o indicaciones de la empresa fabricante.
- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Utilizar guantes para manipular herramientas cortantes y gafas para protegerse de la proyección de partículas.
- Cuando deba subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, utilice cinturón portaherramientas.

Las herramientas NUNCA se deben llevar en los bolsillos.

Al utilizar herramientas, realizarlo siempre sobre superficies sólidas. NUNCA sobre uno mismo.

5.1.3 Riesgo de caída de objetos en manutención mecánica

¿Dónde lo encontramos?

La construcción del monumento realizada en el taller implica la construcción de las distintas figuras y escenas de las que se compone. Cada una de éstas es trabajada de forma individual y por tanto se requiere de su manipulación. Los sistemas de elevación más utilizados en los talleres de los y las artistas falleros y “foguerers” son:

- Polipastos manuales/eléctricos.
- Poleas simples.
- Puentes grúa tipo monocarril.

En cuanto a las eslingas utilizadas éstas pueden ser de cuerda, de cadenas, de cable de acero o eslingas textiles.

Los elementos más destacados del monumento suelen tener volúmenes y pesos importantes por lo que se requiere de sistemas mecánicos que permitan su elevación y transporte.

Como elemento de amarre suelen utilizarse ganchos que engarzan sobre elementos (trozos de eslingas textiles o cuerdas, habitualmente) fijados a la estructura de armazonado de la figura.



Ejemplo de polipasto manual utilizado en el taller. INVASSAT



Ejemplo de polea simple utilizada en el taller fallero. INVASSAT

Se trata de una inadecuada utilización de una polea que se sustenta mediante un gancho sin condena a un elemento de amarre sujeto a una estructura en el que se utiliza un único perrillo de sujeción ubicado en su parte superior

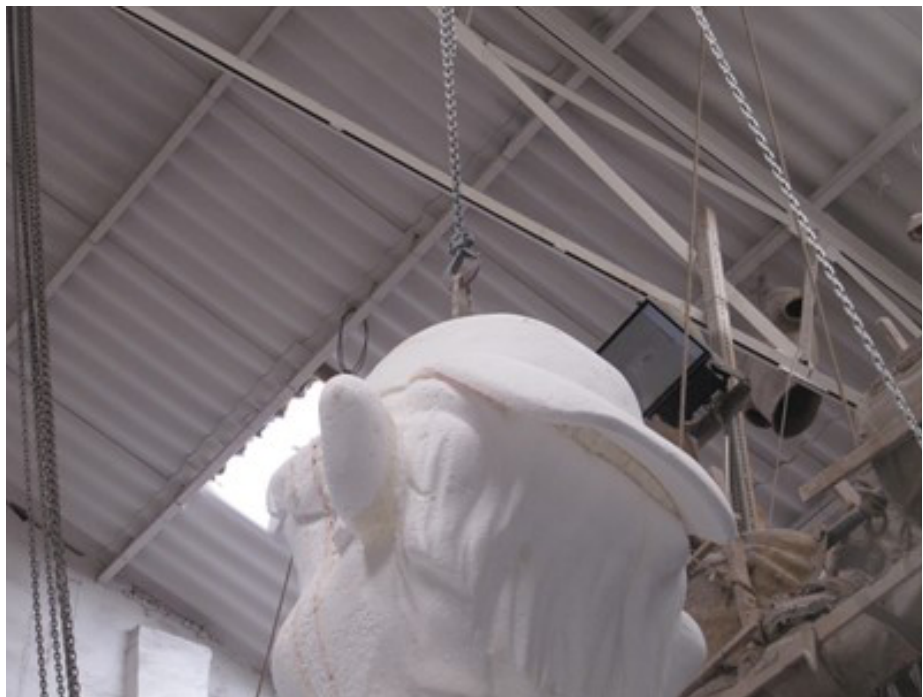
Grúa puente monocarril en el taller. INVASSAT



Ejemplo de elemento de amarre de una figura. INVASSAT



Elevación de figura mediante polipasto manual. Detalle de conexión gancho-elemento de amarre. INVASSAT



¿Cuáles son sus consecuencias?

Los accidentes generados por el desplome de cargas pesadas tienen como consecuencia el atrapamiento de partes del cuerpo del trabajador o trabajadora por éstas, originando normalmente lesiones graves, muy graves o incluso mortales.

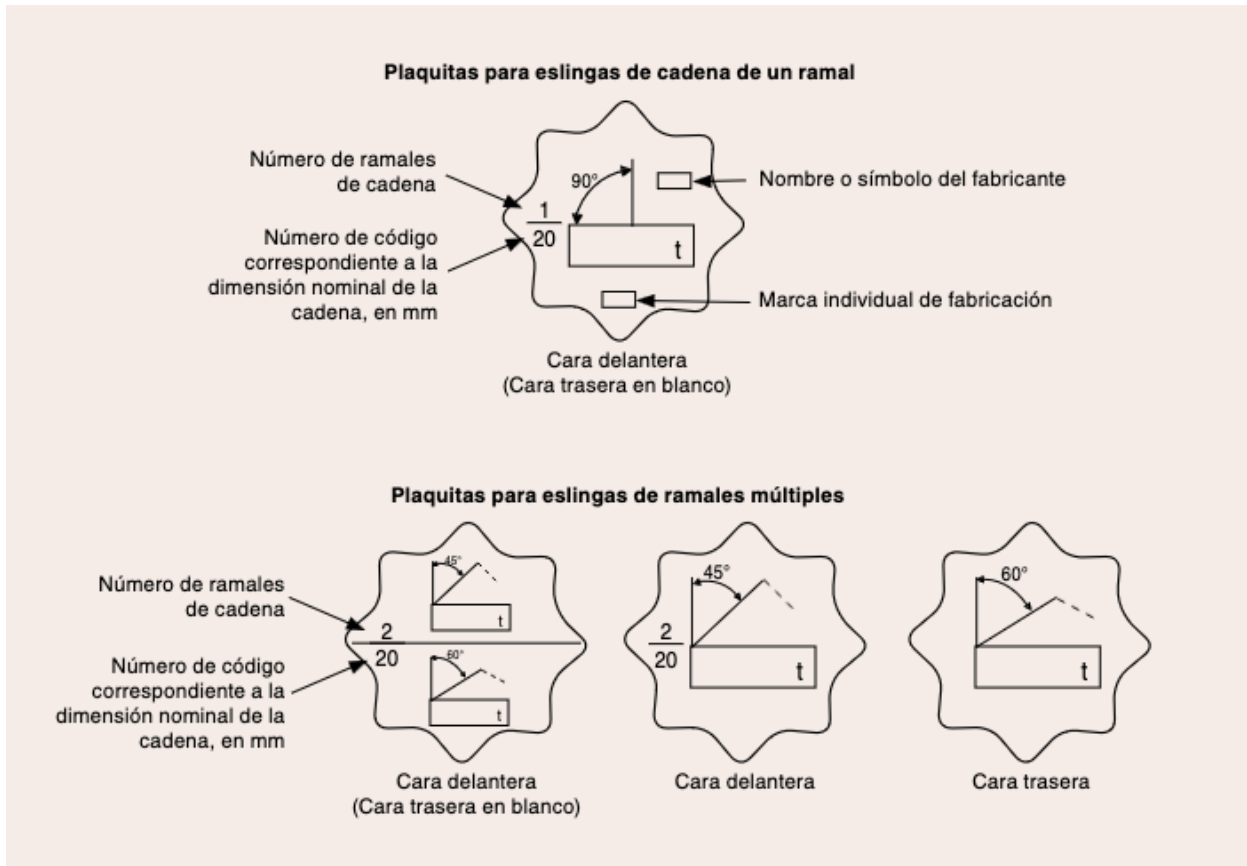
¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Con independencia de las medidas técnicas preventivas y protectoras que deban adoptarse y que son tratadas con más detenimiento en la Ficha 3 del Anexo de Fichas, deben adoptarse una serie de medidas preventivas de carácter general como son, entre otras posibles:

- El [Real Decreto 1644/2008](#), 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, considera a los equipos de elevación de materiales como máquinas, incluidos aquellos de operación manual como puede ser el caso de los polipastos manuales o poleas simples. El mismo real decreto también se aplica a los accesorios de elevación, las cadenas, los cables y las cinchas.
- Además, a estos equipos les aplica el [Real Decreto 1215/1997](#), de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En consecuencia, estos equipos deben disponer de los elementos o condiciones necesarias para garantizar su solidez y estabilidad durante su empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deban levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación de las estructuras. Además, los accesorios de elevación deben estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para su uso seguro.

En consecuencia, todos estos equipos, que se hayan puesto en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995, deben portar marcado "CE", deben venir acompañadas de la correspondiente "Declaración CE de Conformidad" y deben disponer de manual de instrucciones elaborado y entregado por la empresa fabricante.

Marca de la CMU (Carga Máxima de Utilización) en una eslinga textil.
Fuente: cintatex.es



Marcado de cadenas. Fuente: INSHT. NTP 861

Como buenas prácticas para prevenir el riesgo de desplome de cargas en manipulación mecánica se destacan las siguientes, entre otras posibles:

- Los equipos de elevación deben utilizarse en las condiciones previstas por la empresa fabricante de los mismos.
- Debe procederse a las comprobaciones y mantenimiento previsto por la empresa fabricante en su manual de utilización del equipo.
- Las personas trabajadoras encargadas de la utilización de los equipos de elevación deben disponer de formación específica y deben estar expresamente autorizados por el empresario o empresaria.
- Como ya se ha indicado, los equipos de elevación, así como sus elementos o accesorios auxiliares, deben

Así, deben comprobarse los elementos de seguridad de forma previa al uso de los equipos.

incluir una indicación clara de la carga máxima que pueden elevar y transportar en sus diferentes configuraciones.

- Los equipos de elevación no deben emplearse nunca en condiciones no previstas por la empresa fabricante de los mismos.
- Las maniobras de ascenso y descenso de cargas deben ser lentas. Deben evitarse los movimientos oblicuos para evitar el balanceo y desestabilización.
- No deben transportarse cargas por encima de trabajadores, trabajadoras o puestos de trabajo.
- No debe dejarse ningún equipo de elevación con cargas suspendidas.
- El operador u operadora del equipo de elevación debe situarse siempre en un lugar protegido desde el que pueda visualizar toda la operación. Si esto no fuera posible, debe ayudarse de señalistas.
- No deben arrastrarse cargas ni tirar oblicuamente de las mismas.
- La prensión de la carga debe hacerse siempre con elementos auxiliares y configuraciones previstas por las empresas fabricantes.

No debe transportarse o elevarse a personas en equipos no previstos para ello.

Si se requiere la realización de trabajos por debajo de una figura sustentada, deben tomarse medidas adicionales como el uso elementos de apoyo independientes y resistentes, tales como caballetes u otros.

Nunca debe situarse una persona en la vertical de la carga (o en su radio de acción).

En cualquier caso, debe poder garantizarse la resistencia y estabilidad de los elementos de amarre.



No deben utilizarse los equipos de elevación como sistema de almacenamiento. INVASSAT

Trabajador realizando tareas debajo de una figura sustentada por un equipo de elevación. INVASSAT

El otro trabajador se sitúa de forma inadecuada sobre la propia figura sustentada



5.1.4 Riesgos derivados del almacenamiento de materiales

¿Dónde los encontramos?

En los talleres de las y los artistas suelen almacenarse una gran cantidad de materiales muy diversos. En la mayoría de los casos, los almacenamientos no suelen realizarse en condiciones óptimas desde el punto de vista de la seguridad debido a uno de los principales problemas del sector que no es otro que la falta de espacio en sus instalaciones. Efectivamente, en la inmensa mayoría de casos se trata de pequeñas naves en las que se almacenan materiales como:

- Moldes de cartón realizados por los y las artistas a lo largo de los años y que utilizan en nuevos monumentos.

Almacenamiento de moldes de cartón en altísimo de taller. INVASSAT



- Materia prima utilizada en la ejecución del monumento como tableros y perfiles de madera, perfiles metálicos, tableros de poliéster expandido, etc.



Almacenamiento de perfilaría metálica, tableros y tableros de poliéster expandido. INVASSAT



- Equipos de trabajo en general como escaleras, herramientas de todo tipo, cajas, botellas de espuma de poliuretano, etc.

Almacenamiento de materiales diversos.
INVASSAT



- Las propias figuras que se van ejecutando y acabando y que deben ser almacenadas hasta su transporte final.

Almacenamiento de figuras terminadas.
INVASSAT

Una característica propia de los talleres falleros y "foguerers" es la falta de espacio para el almacenamiento correcto



- Productos químicos en general como pinturas, disolventes, barnices, botellas de espuma de poliuretano, etc.
- Otros materiales diversos.



Almacenamiento de productos químicos. INVASSAT

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Los principales riesgos que pueden estar presentes en el almacenamiento de materiales son:

- La caída de objetos almacenados por desplome o derrumbamiento.
- La caída de objetos en manipulación.
- La caída de objetos desprendidos de los almacenamientos.
- Las caídas a distinto nivel por manipulación indebida de objetos en el almacenamiento.
- Choques y golpes con objetos deficientemente almacenados.
- La exposición a los riesgos propios de las sustancias químicas que se almacenan y la posible interacción entre ellas.

Riesgo por desplome de objetos almacenados en altura. INVASSAT

No se garantiza la estabilidad de los elementos almacenados



Almacenamiento deficiente. INVASSAT



Almacenamiento de sustancias inflamables y nocivas y corrosivas en taller. INVASSAT

El uso de sustancias inflamables puede dar lugar a la generación de atmósferas explosivas (ATEX)



¿Cuáles son sus consecuencias?

En estos casos el riesgo puede materializarse en forma de accidente de consecuencias graves e incluso mortales debido a:

- La caída de elementos u objetos almacenados sobre el trabajador o trabajadora.
- Golpes con objetos almacenados de forma inadecuada cuando éstos invaden zonas de paso.
- La caída a distinto nivel del trabajador o trabajadora por la utilización de equipos inadecuados de acceso a objetos en niveles superiores o por trepar por la propia estructura portante.
- Incendios y explosiones por almacenamiento de productos químicos inflamables de forma inadecuada.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Esta situación puede darse tanto por el desprendimiento de los mismos, como por el desplome o derrumbamiento de los elementos portantes (estanterías) cuando éstos están sobrecargados, no son estables o no tienen suficiente resistencia.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Para evitar o minimizar y controlar los riesgos que generan los almacenamientos, deben adoptarse una serie de medidas preventivas de carácter general como son, entre otras posibles:

Para el almacenamiento de materiales en general

- Como quiera que uno de los principales problemas en los talleres es la falta de espacio y que, en general no será fácil aumentar espacios para almacenamiento, se debe procurar que la cantidad de materiales almacenados sea el mínimo posible.
- El almacén debe diseñarse de manera que se aproveche de forma eficiente el espacio disponible para almacenar materiales y que éstos se manipulen lo mínimo posible.
- Deben mantenerse ordenadas las áreas dentro del taller destinadas a almacenamiento, estableciendo criterios claros que faciliten tanto almacenar la mercancía como recuperarla.
- Debe desterrarse la práctica de almacenamiento de elementos colgados en elementos de la estructura de la nave.
- El suelo de las áreas de almacenamiento debe ser firme y resistente y debe limpiarse de forma periódica.
- El nivel mínimo de iluminación en estas áreas estará en función de la exigencia visual requerida. Si no se

El primer paso siempre es eliminar todo almacenamiento de elementos innecesarios y organizar el proceso productivo con el objeto de minimizar la cantidad de materiales almacenados en el taller.

Una buena práctica es colocar el material más pesado en las estanterías inferiores, el más manipulado en las del medio y el menos usado en las zonas más altas.

Resulta difícil garantizar su estabilidad y su desprendimiento podría suponer la caída de éstos sobre los trabajadores o trabajadoras con consecuencias graves.

Área de almacenamiento sin ningún tipo de orden. INVASSAT



Almacenamiento de elementos por suspensión. INVASSAT



La iluminación preferente será la natural a través de ventanas, lucernarios, etc., complementándose ésta con iluminación artificial.

requiere lectura, el nivel mínimo será de 50 lux. Este nivel se elevará a un mínimo de 100 lux cuando por las características, estado u ocupación del almacén, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

- Deben mantenerse los pasillos despejados y no dejar elementos almacenados que sobresalgan de las estanterías e invadan zonas de paso.
- Evitar zonas de congestión e implantar medidas que faciliten el control y acceso a los materiales almacenados.



Almacenamiento que no permite un buen control y acceso a los materiales almacenados. INVASSAT

- Debe desterrarse la práctica de almacenar cajas apiladas unas sobre otras si no se cuenta con una estructura contra la que puedan apoyarse.

Las cajas pueden almacenarse contra la pared o en forma piramidal, pero siempre verificando la estabilidad del apilamiento y, como máximo, hasta una altura que alcance el equipo de mantenimiento.



Almacenamiento bien iluminado con luz natural, complementada con lámparas que aportan luz artificial. INVASSAT

Se recomienda el uso de estanterías normalizadas.

Los tablones sueltos se apilarán formando grada, estando en la base los de mayor longitud y anchura.

No obstante, si por razones de espacio se realiza el almacenamiento vertical, éste debe realizarse con la base anclada en muescas o hendiduras prefijadas en el suelo o utilizando cuñas de modo que garanticen la solidez del apoyo y el correcto ángulo de apoyo del tablón.

El vuelco o rotura de una estantería se convierte en un accidente que puede ocasionar consecuencias muy graves.

- No obstante, se recomienda almacenar cajas y bidones en estanterías para obtener un mejor aprovechamiento del espacio y una mayor seguridad en los trabajos de almacenamiento.
- Los objetos rígidos sin embalar deben almacenarse en contenedores seguros y resistentes, preferentemente normalizados, para evitar que éstos puedan desprenderse y caer cuando están almacenados.
- Los tablones y tableros de madera deben apilarse en estanterías o sobre terreno uniforme y resistente, en paquetes compactos flejados. La pila se asentará en su base sobre calzos de madera dispuestos transversalmente, cuya longitud será igual a la anchura del paquete.
- Se recomienda evitar en lo posible el almacenamiento vertical de tablones (sobre sus testas), dada la mayor seguridad que proporciona su almacenamiento horizontal.
- Las estanterías deben montarse y utilizarse siguiendo las instrucciones de las empresas fabricantes de éstas.
- En cualquier caso, la estabilidad de la estructura de las estanterías debe asegurarse sujetándolas a elementos estructurales rígidos, tales como paredes de carga. Además, debe procurarse la colocación de los materiales más pesados en la parte inferior de las estanterías y debe prohibirse expresamente subir por encima de las mismas.

Ejemplo de anclaje de la estructura de una estantería a un elemento estructural. INVASSAT





*Almacenamiento incorrecto al apilar tablonos de mayor longitud sobre otros más cortos.
Fuente: [NTP 220](#). INSHT*



Apilado de paquetes de tablonos con calzos en sus bases y separación de paquetes. Fuente: [NTP 220](#). INSHT



Ejemplo de almacenamiento de tablonos horizontal y vertical en un taller fallero. INVASSAT

Resulta fundamental, cuando los perfiles se almacenen horizontalmente, situarlos distanciados de zonas de paso y proteger sus extremos.

Ejemplo de almacenamiento de perfiles metálicos en un taller fallero y "foguerer". INVASSAT



- Un correcto almacenado de perfiles metálicos de peso y tamaño considerable debería llevarse a cabo en estantes provistos de rodillos sobre el que se deposita el material, con ligera inclinación hacia el interior, para evitar desplazamientos incontrolados y facilitar su manejo u otro sistema que garantice la estabilidad de aquéllos.

- En general, es recomendable flejar y retractilar todo tipo de materiales paletizados o que puedan desprenderse en su manipulación.
- Deben señalizarse las zonas destinadas al almacenamiento de materiales, diseñando adecuadamente las vías de circulación para que puedan pasar los equipos de manutención, así como tener en cuenta la circulación de las personas, dejando pasillos y pasos específicos para peatones.
- En general debe formarse a los trabajadores y trabajadoras sobre métodos seguros de manejar el material y la forma correcta de utilizar las ayudas mecánicas que disponga el taller. Asimismo, se debe formar e informar a los mismos sobre los riesgos presentes en las áreas de almacenamiento y las formas de prevención y protección aplicables para combatir dichos riesgos.
- Por último, debe llevarse un mantenimiento preventivo periódico de las instalaciones y equipos utilizados en las áreas de almacenamiento (estanterías, contenedores, palets, piso, orden y limpieza, etc.).



Ejemplos de paquetes de poliéster expandido retractilado. INVASSAT

Para el almacenamiento de productos químicos

- En primer lugar, procede advertir que, si bien no será el caso general por la baja cantidad de sustancias peligrosas que se almacenan en los talleres, cuando sea de aplicación debe cumplirse con las previsiones del vigente reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por [Real Decreto 656/2017](#), de 23 de junio.
- Guardar en los talleres las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias.
- Debe verificarse que todos los envases que contienen sustancias peligrosas están convenientemente etiquetados. En otro apartado de esta guía se recoge el contenido mínimo que debe incluir toda etiqueta de una sustancia o mezcla química.

Quedan exentos del cumplimiento del reglamento industrial de almacenamiento de productos químicos aquellos almacenamientos en los que se almacenen cantidades inferiores a las que figuran en la columna 5 de la tabla 1 que aparece en el artículo 2 del mismo.

Con esta práctica, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de la manipulación de productos químicos y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuado.

La etiqueta es la primera fuente de información para saber cómo hay que almacenar el producto.



Deben almacenarse las cantidades estrictamente necesarias. INVASSAT

Máxime, si se trata de sustancias inflamables

Ejemplo de etiqueta en el envase. INVASSAT



Los envases que guardan sustancias químicas deben cerrarse después de ser usados o cuando queden vacíos.

El apartado 7 de la FDS aporta información sobre la manipulación y almacenamiento de éste.

- No deben guardarse las sustancias químicas peligrosas en recipientes abiertos.
- Debe disponerse de la ficha de datos de seguridad (FDS) del producto.
- Procurar agrupar y clasificar los productos químicos por su riesgo, respetando las restricciones de almacenamiento conjunto de productos incompatibles, así como las cantidades máximas recomendadas.

Almacenamiento conjunto incorrecto. Se almacenan conjuntamente sustancias inflamables y comburentes. INVASSAT



















		E	F	C	T	O	Xn	Xi	N
									
E		+	-	-	-	-	-	-	+
F		-	+	-	-	-	+	+	+
C		-	-	+	-	-	-	-	+
T		-	-	-	+	-	+	+	+
O		-	-	-	-	+	-	-	+
Xn		-	-	-	-	-	+	+	+
Xi		-	-	-	-	-	+	+	+
N		+	+	+	+	+	+	+	+

Tabla 1. Incompatibilidad para el almacenamiento conjunto. Fuente: Quimacova. Guía técnica de almacenamiento de productos químicos

- Las separaciones pueden efectuarse, en función del tamaño del almacén, bien por el sistema de islas, bien por el sistema de estanterías.
- En el área de trabajo sólo deben disponerse los productos que se vayan a utilizar. El resto deben mantenerse en el área de almacenamiento.
- Los locales destinados a almacenamiento deben disponer de una buena ventilación natural o forzada, especialmente cuando se almacenen sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que permitan controlar los derrames de producto que puedan producirse.
- Debe evitarse realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor cerca de zonas de almacenamiento, así como trasvasar sustancias peligrosas.
- Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos como: evitar la existencia de focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y puerta metálica; contar con

El sistema de islas consiste en dedicar una serie de estanterías a una familia determinada (p.e. inflamables) de modo que a su alrededor queden pasillos. Si el stock no es voluminoso puede obviarse el sistema de islas, disponiendo de estanterías e intercalando productos inertes entre incompatibles.

Guardar, en caso necesario, sólo pequeñas cantidades de productos químicos en recipientes de vidrio, ya que este material es muy frágil.



En el área de trabajo sólo debemos tener los productos que estemos utilizando. INVASSAT

Además, justo encima de la zona de trabajo existe un altillo con un gran almacenamiento de elementos susceptibles de caer sobre las personas.

una instalación eléctrica antiexplosiva; disponer una pared o tejado débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro y disponer de medios de detección y extinción de incendios.

- Si bien como ya se ha indicado anteriormente, como norma general no será de aplicación el reglamento de almacenamiento de productos químicos a los almacenes en este tipo de talleres, resulta recomendable seguir ciertas medidas de prevención y protección que se recogen en dicho reglamento como:

- o El almacén debe ser un área específica de acceso restringido al que sólo debe acceder el personal autorizado.

- o Los productos químicos peligrosos no deben almacenarse en zonas de tránsito y de uso.

- o El almacén debe estar convenientemente señalizado conforme a lo previsto en el [Real Decreto 485/1997](#). Se indicará la presencia de productos tóxicos, inflamables o con cualquier otra característica de peligrosidad.



La iluminación tiene que estar instalada de manera que se evite que el calentamiento de los productos químicos peligrosos pudiera generar una reacción peligrosa.

Las duchas y lavaojos se probarán como mínimo una vez por semana.

Las cantidades máximas de productos de cada clase que pueden almacenarse son, 100 litros de productos H220 y H221 (gases inflamables, categorías 1 y 2), 250 litros de productos H222, H223 (aerosoles inflamables, categorías 1 y 2), H224 y H225 (líquidos inflamables, categorías 1 y 2) y 500 litros de productos H226 (líquidos inflamables categoría 3) o suma de H220, H221, H222, H223, H224, H225 y H226 sin sobrepasar las cantidades máximas anteriores.

- o El nivel de iluminación debe ser suficiente y adecuado para el acceso y para poder leer la etiqueta de los productos y llevar a cabo su manipulación de forma segura.

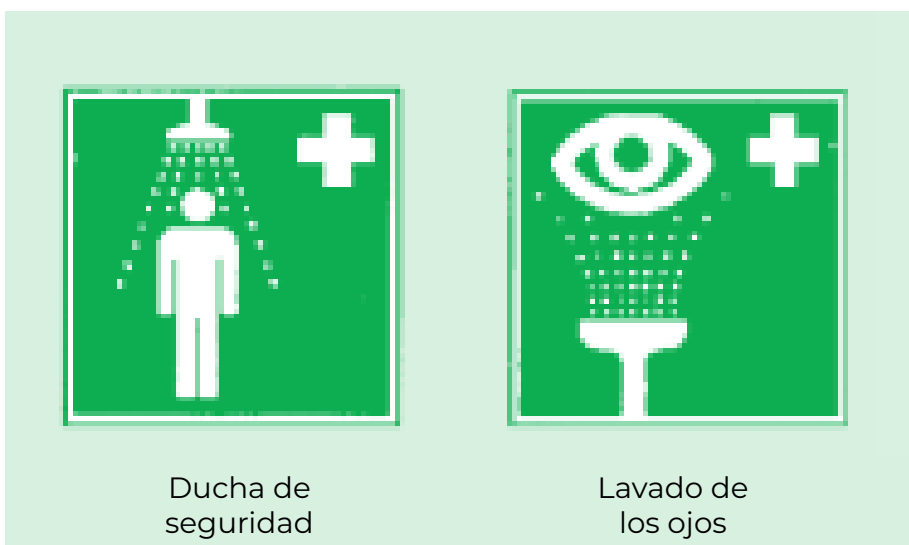
- o En las salas de almacenamiento o zonas aledañas es conveniente disponer de duchas y lavaojos, libres de obstáculos y señalizados.

- o En los talleres de los artistas suelen almacenarse sustancias inflamables.

Se recomienda el almacenamiento de las mismas en armarios protegidos tipo 90 según la norma UNE-EN 14470-1. Los armarios deberán llevar un letrero bien visible con la indicación de inflamable. La cantidad máxima de líquidos que se pueden almacenar en un armario protegido es de 500 litros. Debe colocarse un extintor de eficacia 34A 144B en las inmediaciones del armario de seguridad.

- Implantar procedimientos de orden y limpieza y comprobar que son seguidos por los trabajadores y trabajadoras.
- Planificar las emergencias tales como la actuación en caso de una salpicadura, un derrame o rotura de un envase, un incendio u otras.
- Formar e informar a los trabajadores y trabajadoras sobre los riesgos del almacenamiento de productos químicos, cómo prevenirlos y cómo protegerse.

No está permitido el almacenamiento de productos inflamables H224 en sótanos.



Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. INSST



Ejemplos de sustancias inflamables almacenadas en los talleres. INVASSAT

La instalación eléctrica se compone básicamente por los diferentes cuadros de distribución y elementos de protección y maniobra, canalizaciones (líneas de suministro) y bases de enchufe.

Los receptores eléctricos son los equipos que precisan de la electricidad para su funcionamiento (máquinas, aparatos de alumbrado, herramienta manual eléctrica, etc.)

Los equipos de soldadura eléctrica son receptores eléctricos que pueden generar riesgo adicional de electrocución.

La utilización de sustancias inflamables (barnices, pinturas, etc.), en función de las condiciones de ventilación, podrían generar temporalmente atmósferas potencialmente explosivas.

Algunos ejemplos de partes en tensión de instalaciones eléctricas en el taller. INVASSAT

En la foto de la derecha, la manguera que alimenta a la base de enchufe ya ha perdido parte de su aislamiento

5.1.5 Riesgos de la electricidad

¿Dónde los encontramos?

La electricidad es la forma de energía más utilizada, y esto, junto con el hecho de que no sea percibida por nuestros sentidos, la convierte en una gran fuente de accidentes.

- En cualquier parte de la instalación eléctrica.
- En los receptores eléctricos.
- En las operaciones de soldadura. Ocasionalmente son utilizados estos equipos en los talleres de los artistas falleros.
- Además, debe considerarse el riesgo indirecto de incendio o explosión que genera la electricidad en atmósferas potencialmente inflamables.





Equipo de soldadura eléctrica utilizado en taller de fallas y hogueras. INVASSAT

En la zona de trabajo del puesto de soldadura debe eliminarse cualquier tipo de material fácilmente inflamable.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

El principal riesgo de la electricidad es el contacto con ella. Según sea éste tenemos dos tipos de contacto:

- **Contacto eléctrico directo:** aquel contacto de personas con parte de materiales y equipos que están en tensión.
- **Contacto eléctrico indirecto:** aquel contacto de personas con masas puestas accidentalmente en tensión por un fallo del aislamiento.

También pueden originarse incendios y explosiones por arcos eléctricos en locales donde existe una atmósfera potencialmente explosiva (ATEX).

Un cortocircuito en alguna parte de la instalación eléctrica también puede ser el causante de un incendio.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las lesiones que provoca la electricidad dependen de si hay o no paso de la corriente eléctrica por el cuerpo.

Las lesiones con paso de corriente eléctrica por el cuerpo pueden ser:

- Muerte por fibrilación ventricular.
- Muerte por asfixia.
- Quemaduras (internas y externas).
- Efectos tóxicos.
- Embolias por efecto electrolítico en sangre.
- Lesiones físicas secundarias (por ejemplo, en caídas a distinto nivel).

Las lesiones sin paso de corriente eléctrica por el cuerpo pueden ser:

- Quemaduras por arco eléctrico y proyección de partículas fundidas en cortocircuitos.
- Lesiones oftálmicas por radiación en cortocircuitos.
- Lesiones por explosiones de gases o vapores, inducidas por arcos eléctricos.

Aproximadamente el 8% de los accidentes de trabajo mortales tienen un origen eléctrico.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Con independencia de las medidas técnicas preventivas y protectoras que deban adoptarse y que son tratadas con más detenimiento en la Ficha 4 del Anexo de Fichas, deben adoptarse una serie de medidas preventivas de carácter general como son, entre otras posibles:

- La instalación eléctrica del taller debe cumplir las prescripciones del vigente [Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión \(REBT\)](#). El REBT establece las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas en relación con la seguridad de las personas y los bienes.
- En particular, el reglamento anterior determina:
 - o Los sistemas de protección destinados a impedir los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que, por distintas causas, se pueden producir en las instalaciones.
 - o Las condiciones que deben cumplir las instalaciones para evitar los contactos directos y anular los efectos de los indirectos.
- El REBT también establece requisitos especiales para las instalaciones en locales con fines especiales, como puede ser el caso de los locales con riesgo de incendio o explosión.
- Las instalaciones se deben utilizar y mantener de forma adecuada, siguiendo siempre las instrucciones dadas por las empresas instaladoras y fabricantes.
- Llevar a cabo el mantenimiento y comprobaciones periódicas de la instalación que exige el REBT.

Como buenas prácticas para prevenir el riesgo eléctrico se destacan las siguientes, entre otras posibles:

- Como norma general, no se deben hacer trabajos en instalaciones eléctricas si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.

La instalación eléctrica deberá ser realizada únicamente por instaladores autorizados.

Debe comprobarse periódicamente el funcionamiento de los sistemas de protección.

En particular, se debe proceder a una comprobación inicial de la toma de tierra y a una revisión, al menos anual, en la época del año en la que el terreno esté más seco, realizada por personal técnicamente competente.

- Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados deben reemplazarse por otros nuevos.



Los trabajos en instalaciones eléctricas quedan reservados al personal autorizado por el empresario o al personal cualificado (ver el Real Decreto 614/2001).

Los cables y enchufes deben ser revisados de forma periódica y sustituirse los que se encuentren en mal estado.

Manguera eléctrica que ha perdido su aislamiento original. INVASSAT

- Como norma general las herramientas eléctricas portátiles deben ser de la clase II, es decir, incorporan doble aislamiento que podemos reconocer en su placa de características con un símbolo que se compone de un cuadrado encerrado en otro cuadrado.



Herramienta eléctrica manual con doble aislamiento.

En la etiqueta puede observarse el cuadrado encerrado en otro cuadrado.

Fuente: ea1uro.com

- Si se sospecha de la presencia en algún lugar del taller, aunque sea de forma temporal, de atmósfera explosiva, solo utilizaremos receptores eléctricos que tengan un modo de protección antideflagrante.



No obstante, cuando se utilicen herramientas eléctricas portátiles en emplazamientos muy conductores (húmedos, mojados, etc.), éstas deberán ser de la clase III, es decir alimentadas a muy bajas tensiones de seguridad (MBTS) o bien deben ser alimentadas interponiendo transformadores de separación del circuito de alimentación del de utilización.

No se debe abandonar las herramientas eléctricas en cualquier parte del taller. Tampoco deben utilizarse con los pies mojados.

Protector de canalización de conductores.
Fuente: libre.

Hay que evitar el daño a los conductores eléctricos protegiéndolos de quemaduras, productos corrosivos, cortes, paso de vehículos, etc.

- No deben instalarse adaptadores (“ladrones”) en las bases de toma de corriente, ya que existe el riesgo de sobrecargar excesivamente la instalación en ese punto, y mucho menos adaptadores domésticos que no tienen el índice de protección eléctrico adecuado.



Base múltiple de tomas de corriente. Fuente: libre.

- Los cables eléctricos deben protegerse mediante canalizaciones de caucho duro o plástico, cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito de trabajo.
- Para desconectar la clavija de una toma de corriente siempre debe tirarse de ella y no del cable de alimentación.
- Los sistemas de seguridad de las instalaciones eléctricas no deben ser manipulados bajo ningún concepto.



5.1.6 Riesgo de caída en altura en el taller fallero

¿Dónde lo encontramos?

- En las actividades de carpintería de madera (estructuras), ensamblajes de elementos y “sacabutxats”.

Al ejecutar la estructura en madera y ensamblar las distintas figuras y remates del monumento, se debe acceder a puntos de este bastante elevados (a más de 2 metros de altura) mediante escaleras de mano tipo tijera, andamios tubulares fijos o móviles, o Plataformas Elevadoras Móviles para Personas (PEMP).

- En el modelado mediante poliestireno expandido o corcho blanco.

Para pegar las distintas capas de corcho y conformar la figura. Según las dimensiones de ésta, es necesario emplear un medio auxiliar (escalera de mano tipo tijera, andamio tubular fijo o móvil o PEMP).

- En todas las operaciones de acabado (empapelado, masillado, aplicación de gotelé, lijado, aplicación de color). Cuando hay que acceder a puntos de la figura o remates que están a cierta altura, para lo cual se utilizan medios auxiliares como escaleras manuales tipo tijera, andamios fijos o móviles o PEMP.
- En las tareas de colocación de las distintas figuras en el camión para su transporte al lugar donde va a ser plantada la falla. Se genera el riesgo al acceder, descender y trabajar sobre la plataforma del vehículo sobre la que se colocan las figuras sin utilizar los medios auxiliares adecuados.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Durante la ejecución de la falla u hoguera, se dan circunstancias en las que el trabajador o trabajadora está expuesto a caer desde el nivel de trabajo a otro inferior al tener que realizar trabajos en altura o al acceder a altillos o estanterías donde almacenan herramientas o material.

Los principales agentes materiales que generan el riesgo de caída de altura son: las aberturas, las plataformas de trabajo, las escaleras, los andamios y las escaleras de mano tipo tijera.

El riesgo de caída puede materializarse de diversas maneras, a saber:

- Por no utilizar los equipos auxiliares adecuados al trabajo en altura a realizar.

- Por utilizar andamios que no disponen de las debidas protecciones colectivas (barandillas) o en los que se utilizan plataformas de trabajo sin cuajar (con huecos) o no estables.

Andamio que no tiene cuajada su plataforma de trabajo y por tanto existe riesgo de caída por hueco de plataforma. INVASSAT

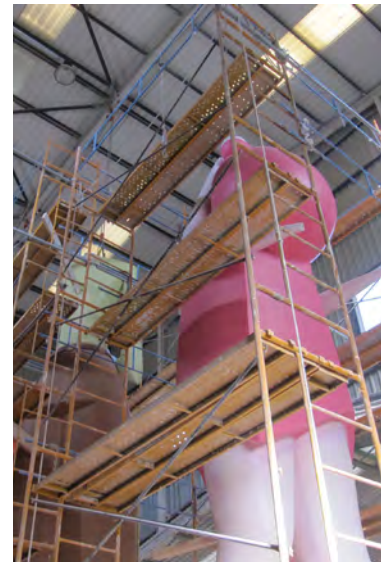


Andamio sin protección colectiva para poder acceder a un punto de operación. INVASSAT



Ejemplos de utilización de escalera manual de tijera y andamio en taller de fallas y hogueras. INVASSAT

En la foto de la izquierda, a pesar de utilizar la escalera de frente a la misma, el trabajador pierde estabilidad al tener las manos ocupadas en la operación (y no poder sujetarse a la misma). Es mejor utilizar una pequeña plataforma con protección colectiva o una escalera de tijera con plataforma de trabajo superior y protección colectiva.



- Por trepar por la estructura del andamio para alcanzar la plataforma de trabajo.



Debe desterrarse la práctica de trepar por la estructura del andamio para ascender o descender de la plataforma de trabajo. INVASSAT

- Por intentar alcanzar niveles superiores inhabilitando de esta forma la protección colectiva de la que disponen los medios auxiliares (andamios y PEMP).



El trabajador no utiliza ningún equipo auxiliar para trabajar en altura. INVASSAT

El trabajador se sitúa de forma inadecuada sobre la estructura de la propia figura sustentada.

- Por vuelco del propio andamio, de la PEMP o de la escalera de tijera.
- Por hacer un uso inadecuado de las escaleras manuales de tijera o estar estas en mal estado de uso.

Debe desterrarse el uso a horcajadas de la esclera manual de tijera, así como la posición de trabajo en el último peldaño. INVASSAT

Además, en la fotografía de arriba el calzado utilizado por el trabajador no es el más adecuado para el uso en una escalera manual.



Normalmente, las caídas de personas a distinto nivel tienen consecuencias de bastante consideración, siendo la mayoría graves e incluso algunas mortales.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las consecuencias de las caídas a distinto nivel pueden ser desde pequeñas lesiones (contusiones, heridas, luxaciones, conmociones) a grandes fracturas, parálisis o incluso la muerte.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Con carácter general pueden adoptarse las siguientes medidas preventivas y de protección, entre otras posibles:

- Los trabajadores y trabajadoras deben recibir la formación e información necesarias para el desarrollo de sus tareas, respecto a los riesgos de caída en altura, en especial en la utilización de medios auxiliares, y a la forma de evitarlos.
- La utilización de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura debe regirse por lo previsto en el [Real Decreto 1215/1997](#), de disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo por las personas trabajadoras y, en particular, lo previsto en el apartado 4 del anexo II del mismo, aplicable, entre otros, a trabajos con escaleras de mano y andamios.
- Deberán protegerse en particular:
 - o Las aberturas de los suelos.
 - o Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares.
 - o Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros (cm.) de altura.

Tal y como prevé el [Real Decreto 486/1997](#), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad de eficacia equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.



Protección mediante barandilla de un altillo en un taller. INVASSAT

- Las plataformas de trabajo (utilizadas sobre todo en andamios) deben ser preferentemente metálicas con garras o grapas de fijación a la estructura. La utilización de tablones está condicionada a que estén limpios, sin defectos y nudos visibles. La anchura mínima debe ser de 60 cm. Si se utilizan tablones, éstos deben

encajar perfectamente en sus soportes, debiendo sobresalir de los puntos de apoyo cuando estén sobrepuestos entre 20 cm y 30 cm por cada lado para facilitar su fijación. El espesor de los tablones deberá ser como mínimo de 5 cm y debe garantizar su resistencia al uso previsto.

- Si se utilizan pasarelas, el ancho mínimo de estas debe ser de 60 cm y dispondrán de barandillas y rodapiés en ambos lados aquellas que se encuentren situadas a más de 2 m de altura sobre el suelo o piso.

Barandillas de protección

Las barandillas no deben ser quitamiedos, ya que no evitan la caída y debido a su deficiente construcción y falta de resistencia pueden causar un accidente.

Deben tenerse en cuenta las indicaciones de las empresas fabricantes de las mismas, tanto para el uso, mantenimiento o comprobaciones que deban realizarse a estas.

- Deben ser de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm a partir el nivel del piso y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Los rodapiés deben tener una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla debe estar protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm.
- Se deben revisar los anclajes y las características resistentes con cierta periodicidad.

Disposición de barandilla en un altillo del taller.
INVASSAT



Escaleras de mano

Las escaleras manuales tipo tijera tienen un uso muy extendido en el sector por su versatilidad y facilidad de montaje. No obstante, sobre la utilización de este equipo, utilizado como puesto de trabajo, procede hacer las siguientes observaciones y recomendaciones:

- Tal y como recoge el apartado 4.1.2. del anexo II del [Real Decreto 1215/1997](#), la utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario o empresaria no pueda modificar.

Como consecuencia, reglamentariamente, las escaleras de mano no deben ser utilizadas de forma general como puesto de trabajo en altura salvo que se pueda justificar por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos.

- Según el apartado 4.2.3 del anexo II del [Real Decreto 1215/1997](#), los trabajos que se realicen desde escaleras manuales a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad de la persona trabajadora (este es el caso de la mayoría de trabajos en altura que se realizan, donde en muchas ocasiones difícilmente se puede acceder al punto de operación, lo que obliga a la adopción de posturas dificultosas y poco estables), solo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual contra caídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras deben colocarse sobre superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. Se recomienda siempre el uso de escaleras con estabilizadores inferiores como el que puede observarse en la siguiente figura.
- Se debe trabajar siempre de frente a la escalera (nunca de lado a ella o de espaldas) y al subir o bajar debe hacerse también de frente a la escalera. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.
- Los dos pies deben estar siempre apoyados en la escalera. No se debe intentar alcanzar puntos alejados de ella y, siempre que sea posible, se debe sujetar a la escalera con una mano.

Si no se puede proceder a esta justificación, deben utilizarse otros equipos auxiliares para trabajar en altura más seguros, como por ejemplo una PEMP (plataforma elevadora móvil para personas).

Jamás se apoyará una escalera manual sobre elementos como cajas, carros, mesas u otras superficies inestables.

Si no es posible garantizar esto, debe utilizarse otro medio auxiliar de trabajo en altura más adecuado.

Escalera manual de tijera con estabilizadores inferiores. Fuente: INSST.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.



Trabajo de frente a la escalera. INVASSAT

- Si la escalera se utiliza para acceder a un nivel superior, debe sobrepasar al menos un metro el punto de apoyo superior.

La escalera debe sobresalir al menos 1 metro por encima sobre el nivel de acceso. Fuente: INSST.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.



- La parte superior de la escalera debe quedar aproximadamente a la altura de su cintura, para poder sujetarse con facilidad en caso necesario.



Esta situación no cumple este precepto. INVASSAT

- Una escalera debe ser utilizada por una sola persona.
- Las escaleras de tijera deben tener limitadores de apertura en buen estado. No se debe pasar de un lado a otro por la parte superior ni colocarse a horcajadas para trabajar en ella.
- En caso necesario, se recomienda el uso de escaleras manuales de tijera con plataforma y con estabilizadores, para la realización de trabajos en altura sobre la misma.

Se recomienda al lector la visualización del vídeo que encontrará en el siguiente enlace: <https://youtu.be/g6cRSqtEjOU>



*Escalera manual con plataforma de trabajo.
Fuente: manupacksl.com*



Escalera con sistema rígido para impedir su apertura. Fuente: INSST.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.

*No debe trabajarse nunca en posición lateral al frente de escalera.
INVASSAT*

Además, hay un trabajador que trabaja situándose directamente sobre el propio monumento.



*Empleo de cinturón portaherramientas.
Fuente: libre*





No se debe intentar llegar a puntos alejados desde una escalera manual. INVASSAT

En esta situación debe utilizarse otro medio auxiliar de acceso más adecuado.



No se debe trabajar a horcadas sobre la escalera y con calzado no adecuado. INVASSAT

Se tendrán en cuenta las instrucciones de utilización, montaje y desmontaje de las empresas fabricantes de los andamios.

Andamios

- Se deben montar, utilizar y desmontar de forma correcta, según el tipo de andamio de que se trate.
- Su uso deberá realizarse teniendo en cuenta las previsiones del apartado 4.3. (“Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios”) del anexo II del [Real Decreto 1215/1997](#), de disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo por las personas trabajadoras.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje (PMUD). Concretamente, deberá elaborarse el PMUD en los siguientes casos:
 - o Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - o Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación al suelo.
- Deben proyectarse, montarse, utilizarse y mantenerse teniendo en cuenta los siguientes puntos: el estudio previo del lugar de su instalación, las interferencias y servidumbres anexas, las especificaciones de la empresa fabricante, las cargas previsibles debidas al personal, los materiales, los equipos, las herramientas, las actividades que se han de desarrollar, la duración de las tareas, la iluminación artificial, las vibraciones transmitidas a través del terreno y equipos de trabajo, y las condiciones meteorológicas del lugar, en particular, las extremas.
- Los andamios se montarán, desmontarán o modificarán bajo la dirección de una persona competente (con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello) y por personas trabajadoras que hayan recibido una formación adecuada y específica que permita lo siguiente:
 - o La comprensión del plan de montaje del andamio de que se trate.
 - o La seguridad durante el montaje.

- o Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas y de objetos.
- o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones climatológicas que puedan afectar negativamente a la seguridad del andamio.
- o Las condiciones de carga admisible.
- o Y cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Cuando no se trate de un andamio complejo y por tanto no se requiera la elaboración de un Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (PMUD), las operaciones del apartado anterior podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario o empresaria en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el [Real Decreto 39/1997](#).
- El acceso a las plataformas de trabajo de los andamios, sean del tipo que sean (metálicos modulares de marco, de marco y cruceta, no modulares, etc.), debe ser adecuado, pudiéndose utilizar alguno de los siguientes medios:
 - o Torres con pasarelas de acceso.
 - o Escaleras internas.
 - o Escaleras de servicio adosadas al andamio.
 - o Escalas de servicio.

Según los casos, deben utilizarse los elementos de apoyo previstos por la empresa fabricante del andamio.

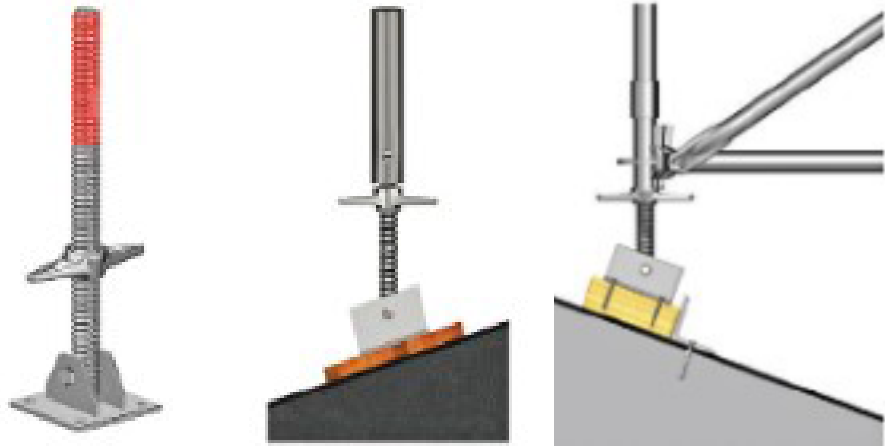


*Ejemplo de medio de acceso adecuado: escalera interna en una torre de trabajo móvil.
Fuente: INSST.*

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.

- Los andamios deben ser perfectamente estables en las condiciones de utilización prevista por las empresas fabricantes, por ello deben tenerse en cuenta las instrucciones de uso de los mismos.

Ejemplos de bases articuladas. Fuente: INSST.
 Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.



A título orientativo, esta relación puede oscilar entre $h \leq 4a$, para espacios interiores, con un límite de $h \leq 12$ metros, y de $h \leq 3a$, en espacios exteriores, con un límite de $h \leq 8$ metros.

Se recomienda al lector la visualización del vídeo que podrá encontrar en el siguiente enlace: <https://youtu.be/066LXl-50zS8>

- En andamios fijos autoestables (no anclados a elementos estructurales), debe respetarse la relación entre la altura máxima de la última plataforma (h) y el lado menor de la base del andamio (a) fijada por la empresa fabricante.



- En los andamios o torres móviles deben utilizarse los frenos o dispositivos previstos por el fabricante para inmovilizar las ruedas mientras dure el uso del andamio.

Plataformas elevadoras móviles de personas

Estas plataformas consisten, como mínimo, en una plataforma de trabajo con controles u órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.



Base con freno de inmovilización. Fuente: INSST.
 Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.

Partes principales de una PEMP. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

Según la norma UNE-EN 280 las PEMP se dividen en función de la proyección vertical del centro de gravedad en:

- **Grupo A:** Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco, en todas las configuraciones de la plataforma y a la máxima inclinación del chasis especificada por el fabricante.

- **Grupo B:** Resto de PEMP

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- **Tipo 1:** La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.

- **Tipo 2:** La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada solo se controla por un órgano situado en el chasis.

Se define plataforma elevadora móvil de personas como una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo donde llevan a cabo una tarea desde la plataforma, en la que las personas entren y salgan de la plataforma de trabajo solo desde las posiciones de acceso a nivel del suelo o sobre el chasis.



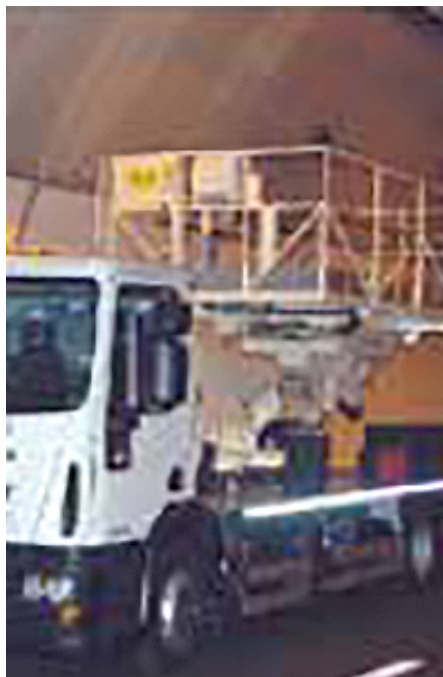
Utilización de PEMP en un taller. INVASSAT



Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsada de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas remolcables entre otras.

De izquierda a derecha, ejemplos de PEM tipo 1A, 2A y 3A. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

• **Tipo 3:** La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada se controla por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

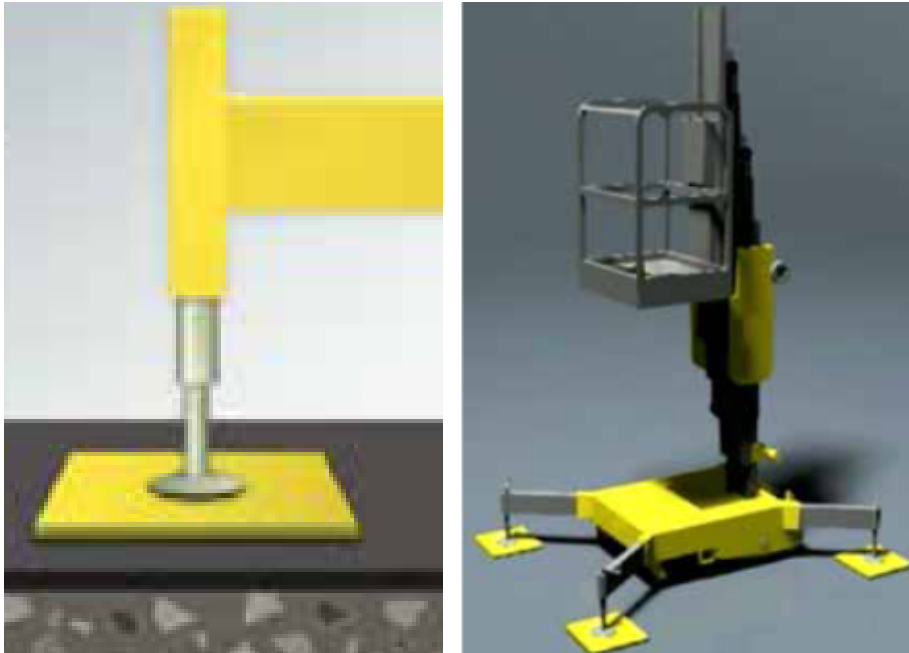


De izquierda a derecha, ejemplos de PEM tipo 1B, 2B y 3B. Fuente INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

La plataforma, rodeada por una barandilla, puede desplazarse con su carga hasta una posición que permite efectuar los distintos trabajos en altura en el taller.

Algunos de los principales factores de riesgo de caídas a distinto nivel o vuelco del equipo se deben a:

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.



Placas estabilizadoras.
Fuente: INSHT.
NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.



PEMP tipo tijera con barandillas en su plataforma. Fuente: INSHT.
NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados, especialmente, cuando se trabaja con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.

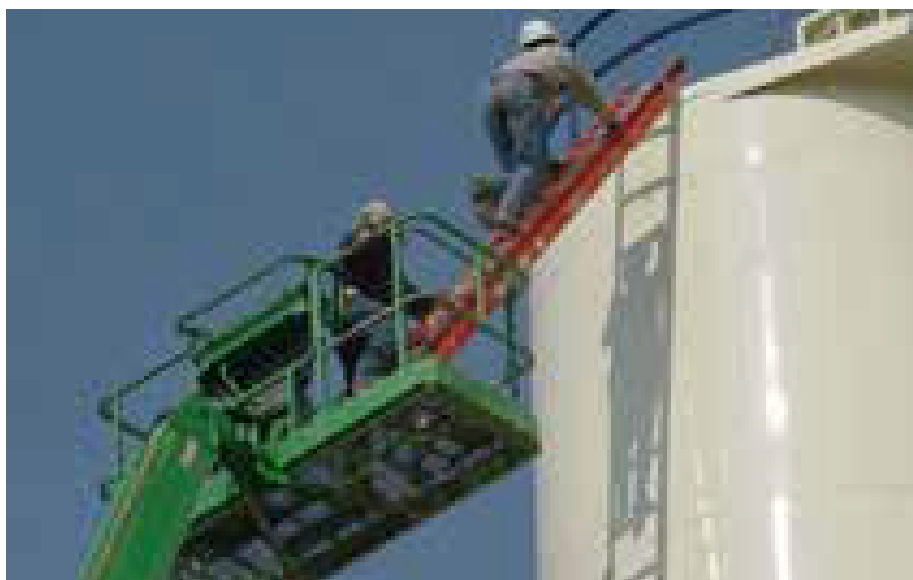
Las plataformas deben incluir uno o varios puntos donde la persona trabajadora puede anclar su arnés anticaída.

Arneses anticaída dispuestos para su uso en plataformas de PEMP en un taller. INVASSAT



- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa.

Acceso indebido a una estructura desde la plataforma de una PEMP. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro



- Vuelco por trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Vuelco por hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- Vuelco por no utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Vuelco por aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales.

No se debe sobrecargar, en general, la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.



Plataforma de PEMP con superficie indebidamente aumentada para acceso. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

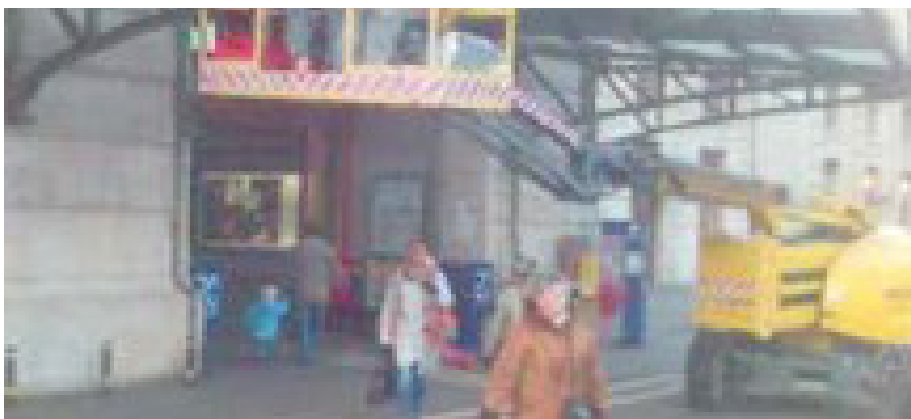
- Vuelco por sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo.



PEMP con exceso de personas. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

Existen también otros riesgos en la utilización de PEMP, diferentes a las caídas a distinto nivel como, por ejemplo:

- Caída de materiales sobre personas trabajadoras situadas en la zona de trabajo o bajo la propia vertical del equipo sin balizar.



Personas circulando indebidamente bajo la vertical de una PEMP. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

- Atrapamientos entre la propia plataforma y otros objetos fijos o móviles del entorno.
- Atrapamiento del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre esta y el chasis.

Potencial atrapamiento de la persona trabajadores con elementos de la estructura del local.
Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro



Ejemplo de potencial atrapamiento por la propia estructura de la PEMP. Fuente: INSHT. NTP 1039: Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro



- Riesgo de contacto eléctrico por efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT o BT.
- Riesgo de explosión por vapor de hidrógeno por cargar baterías en zonas mal ventiladas.

Como medidas de prevención y protección general tenemos:

- Las PEMP deben utilizarse para las operaciones y en las condiciones indicadas y previstas por la empresa fabricante de la misma. No deben utilizarse para usos no previstos por el fabricante.
- No desactivar ningún sistema de seguridad incorporado a la PEMP por la empresa fabricante. Hacer uso de los mismos.
- Las PEMP deben ser utilizadas por personas formadas y autorizadas.
- Revisar el estado de la plataforma antes de cada uso. Tener en cuenta para ello las indicaciones que al respecto indique el fabricante.
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo para que otras personas no puedan entrar en estas.
- Antes de arrancar una plataforma diésel en lugares cerrados, comprobar que hay suficiente ventilación, esta es una situación no deseable y debería ser evaluada específicamente desde el punto de vista higiénico. No obstante, se recomienda absolutamente en este sentido el uso de PEMP eléctricas.

Deben utilizarse plataformas elevadoras con marcado CE, que vayan acompañadas de la correspondiente declaración de conformidad y manual de instrucciones de funcionamiento.

Deben tenerse muy en cuenta los esquemas y diagramas de alcance que suministran las empresas fabricantes de PEMP para evitar vuelcos.

Recientemente las emisiones de motores diésel han sido consideradas reglamentariamente como agente cancerígeno, recogido en el anexo III del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

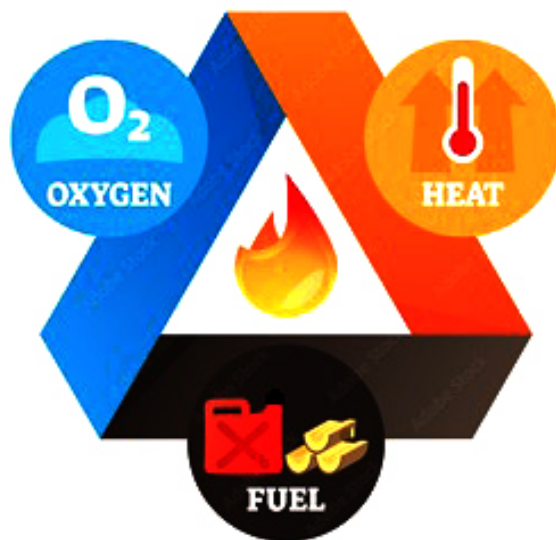
5.1.7 Riesgo de incendio

¿Dónde lo encontramos?

El riesgo de incendio en el taller lo encontramos a lo largo de todo el proceso de construcción del monumento, ya que en un mismo lugar de trabajo coexisten durante todo el proceso materiales combustibles (madera, plástico, etc.) y líquidos inflamables susceptibles de arder por la presencia de comburente (oxígeno del aire ambiente) y la existencia de multitud de fuentes de ignición o calor.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Para que se produzca el fuego o la explosión son necesarios los siguientes elementos: combustible, comburente (oxígeno, presente en el aire ambiente) y energía de activación (calor). Esto se conoce como el “triángulo de fuego”. Todos ellos tienen que coexistir en espacio y tiempo.



Triángulo del fuego. Fuente: libre

La norma UNE EN 2, establece las siguientes clases de fuego:

- **Fuegos de clase A.** Los fuegos de la clase A son fuegos de combustibles sólidos, y generalmente de naturaleza orgánica donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas (Madera, tejidos, etc.).
- **Fuegos de la clase B.** Los fuegos de la clase B son fuegos de combustibles líquidos o sólidos licuables (gasolina, grasas, termoplásticos, alquitranes y parafinas, etc.).
- **Fuegos de la clase C.** Los fuegos de la clase C son fuegos de gases combustibles que, en condiciones normales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso (gas natural, metano, propano, butano, acetileno, gas ciudad, etc.).
- **Fuegos de la clase D.** Los fuegos de la clase D son fuegos de metales, generalmente metales alcalinos o alcalinotérreos, aunque también se producen en los metales de transición (Na, K, Ti, Zr, etc.).
- **Fuegos de la clase F.** Los fuegos de la clase F son fuegos que tienen por combustible aceites y grasas, tanto vegetales como animales, y que se encuentran principalmente en cocinas industriales, de restaurantes o domésticas. Esta clase de fuego se identifica con la letra K fuera de Europa, principalmente en Estados Unidos y su área de influencia.

Los fuegos eléctricos, antiguamente considerados como de clase E, se han eliminado como tipo de fuego normalizado al considerarse que la electricidad no arde.

Una vez producido el fuego, hay un cuarto elemento a tener en cuenta: **la reacción en cadena**, que es el mante-

nimiento de la reacción de combustión gracias al propio calor generado en la combustión, y que es la responsable de que se mantenga el fuego y que se propague su frente tanto horizontalmente como verticalmente.

Como hemos dicho anteriormente, en un taller siempre hay comburente (oxígeno ambiente) y casi siempre hay presentes sólidos combustibles de diversos materiales o líquidos inflamables. El tercer elemento que puede producir el incendio es la energía de activación, que en un taller fallero o “foguerer” puede generarse sobre todo por diversos focos de ignición como, por ejemplo:

- Foco eléctrico (cortocircuito, sobrecargas, chispas, descargas electrostáticas, etc.).

Con la reacción en cadena, el triángulo del fuego se convierte en el tetraedro del fuego.

*Cortocircuito eléctrico.
Fuente: libre*

Los cortocircuitos eléctricos son una fuente clásica de generación de incendios



- Foco mecánico (herramientas que producen chispas, fricción de partes móviles de las máquinas, etc.).



Una amoladora o radial puede generar chispas mecánicas. INVASSAT Además, la amoladora debe disponer de su protección mecánica.

- Foco térmico (operaciones de soldadura, fumar, instalaciones que generan calor, etc.).

Chispas en proceso de soldadura. Fuente: libre



- Foco químico (sustancias químicas reactivas/incompatibles).



*Sustancias reactivas.
Fuente: libre*

Generalmente, los accidentes de trabajo derivados de un incendio suelen ser graves, muy graves e incluso mortales, además de producir cuantiosas pérdidas materiales.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las consecuencias que se derivan de un incendio son daños personales directos (quemaduras, exposición al aire caliente o al calor irradiado) e indirectos (intoxicación, asfixia, dificultades de evacuación, etc.), pero también cuantiosos daños materiales.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Las medidas de prevención o protección contra incendios en el taller van encaminadas a actuar sobre los 4 elementos que forman el tetraedro del fuego, en concreto, sobre el combustible, los focos de ignición y la reacción en cadena.



*Incendio industrial.
Fuente: libre*

A continuación, vamos a ver las medidas preventivas más generales:

- Eliminar el material combustible:
 - o Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado.



La suciedad, los derrames de líquidos inflamables y materiales como virutas, serrín, papeles, cartones y trapos pueden ser origen de incendios.

*Resulta necesario ordenar y limpiar con periodicidad suficiente.
INVASSAT*

- o Sustituir los materiales combustibles o líquidos inflamables por otras sustancias que no lo sean o lo sean en menor grado.

- o Almacenar solamente el material combustible imprescindible para la jornada o turno en los puestos de trabajo.

- o Almacenar los productos inflamables asegurándose que los recipientes de almacenamiento están debidamente cerrados.

o Mantener una zona de seguridad (sin combustibles) alrededor de los aparatos eléctricos y otros posibles focos de ignición.

o Ventilación general o aspiración localizada en locales y operaciones donde se pueden formar mezclas inflamables.

Mantener los recipientes de sustancias inflamables cerrados cuando no se utilicen. INVASSAT



El uso del hilo caliente en los talleres puede convertirse en foco de ignición. INVASSAT



- Eliminar los focos de ignición potenciales:
 - o No fumar en las áreas de trabajo.
 - o No sobrecargar las bases de enchufes y prolongadores (ladrones).

o No aproximar focos de calor intensos a materiales combustibles.

o Realizar las tareas peligrosas que puedan producir focos de ignición (fricciones, rozamientos, trabajos de soldadura, etc.) respetando las normas básicas de seguridad.

o Revisar periódicamente las instalaciones eléctricas.

Es importante informar y formar al personal sobre las medidas de emergencia a adoptar en caso de emergencia (lucha contra incendios, primeros auxilios, etc.).



Señalización de la prohibición de fumar en un taller. INVASSAT



Los conductores defectuosos que han perdido su aislamiento también pueden convertirse en focos de ignición. INVASSAT

Los extintores, bocas de incendio y pulsadores de alarma deben estar siempre accesibles para su rápida utilización en caso de emergencia.

- No obstaculizar nunca los recorridos y salidas de evacuación, así como el acceso a extintores, bocas de incendio, salidas de emergencia, cuadros eléctricos, pulsadores de alarma.
- Actuación sobre la reacción en cadena.

Los medios de extinción deben señalizarse y no obstaculizar su acceso.
INVASSAT



Las medidas de protección actúan sobre la reacción en cadena y tienen por objeto minimizar las consecuencias del incendio.

Además de las medidas preventivas, tenemos las **medidas de protección**.

Dentro de estas está:

- **La protección pasiva:** puertas cortafuego, sellado de penetraciones a través de muros, sectorización a través de elementos constructivos (paredes o muros de separación, por ejemplo) resistentes al fuego, etc.
- **La protección activa** que, en el caso de la mayoría de talleres de fallas y hogueras se consigue a través de pulsadores de alarma, extintores portátiles y bocas de incendio equipadas (BIE), como medios de extinción.

La disposición de medios de protección en una actividad industrial como es la de un artista fallero y “foguerer” viene regulada por el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, aprobado por el [Real Decreto 2267/2004](#).

Los establecimientos industriales incluidos en dicho reglamento requieren de la presentación de un proyecto, redactado por técnico titulado competente. El proyecto anterior justificará las medidas de protección, tanto pasivas como activas, de las que debe disponer el estable-

cimiento (taller) en función de cuál sea su configuración (arquitectónica) y ubicación con relación a su entorno, así como su nivel de riesgo intrínseco de incendio calculado en función de sus procesos y carga térmica presente.

En el caso de este tipo de talleres, las instalaciones de protección activa contra incendios consisten básicamente en la disposición de extintores portátiles adecuados y bocas de incendio.

En cualquier caso, siempre deben instalarse extintores portátiles de incendio que cumplirán con lo previsto en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios aprobado por el [Real Decreto 513/2017](#).

En los siguientes casos el proyecto puede sustituirse por una memoria:

- Establecimientos industriales con riesgo intrínseco de incendio bajo y superficie construida útil ≤ 250 m².
- Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego ≤ 10 MCal/m² (megacalorías por metro cuadrado), equivalente a 42 MJ/m² (megajulios por metro cuadrado) y una superficie útil ≤ 60 m².
- Reformas que no requieren la aplicación del reglamento anterior.

Extintores portátiles de incendio

En función de la carga, los extintores se clasifican en:

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego					
Agente extintor	Clase de fuego (UNE-EN 2)				
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales	F Grasas y aceites para cocinar
Agua a chorro (1)	Adecuado				
Agua pulverizada (1)	Excelente	Aceptable			
Espuma física (1)	Adecuado	Adecuado			
Polvo BC (convencional)		Excelente	Adecuado		
Polvo ABC (polivalente)	Adecuado	Adecuado	Adecuado		
Polvo y otros productos específicos para metales				Adecuado	
Anhídrico carbónico (2)	Aceptable	Aceptable			
Productos específicos para fuegos de grasas y aceites para cocinar (3)					Adecuado

(1) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE EN 3-7:2004+A1:2008.

(2) En fuegos poco profundos (profundidad < 5mm) puede asignarse como ADECUADO.

(3) Según la norma UNE EN 3-7:2004+A1:2008, los extintores de polvo y de dióxido de carbono no se consideran adecuados para fuegos de clase F, por lo que en una buena planificación para la protección en ambientes con esta clase de fuego se utilizarán extintores marcados con el pictograma F y que actualmente son extintores de agua nebulizada o de agua con unos aditivos específicos.

Tabla 2. Agentes extintores para las diferentes clases de fuego. Fuente: INSST

- **Extintor portátil.** El extintor portátil está diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.
- **Extintor móvil.** El extintor móvil está diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases normalizadas vistas anteriormente.

Si en el sector coexisten combustibles de las clases A y B, la clase de fuego del sector (y por tanto el tipo de extintor) será:

- A ó B, si los combustibles de la clase A o los de la clase B aportan al menos el 90% de la carga de fuego respectivamente.
- A-B en cualquier otro caso

La dotación de extintores es la que recoge el anexo III del [Real Decreto 2267/2004](#) y se determinará en función de la clase de fuego utilizando las siguientes tablas:

Clase A

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
BAJO	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Tabla 3. Eficacia de los extintores clase A

Clase B

Eficacia mínima del extintor	Volumen máximo de combustibles líquidos en el sector de incendios, V (litros)			
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
	113B	113B	144B	233B

Tabla 4. Eficacia de los extintores de clase B

Clase A-B: Suma de las dos clases evaluadas independientemente.

Clase C: Cuando existan combustibles de la clase C, la dotación de extintores será:

- Según la reglamentación sectorial en cada caso concreto (reglamento de almacenamiento de productos químicos, reglamento de instalaciones petrolíferas, etc.), si los combustibles de la clase C aportan al

menos el 90% de la carga térmica del sector.

- No se incrementará la dotación en otro caso si los necesarios por otros combustibles son aptos también para la clase de fuego C (por ejemplo, extintores polivalentes ABC).

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.



*Extintores de polvo polivalente ABC junto a BIE.
Fuente: libre*



Los extintores no deben disponerse directamente sobre el suelo y deben ser accesibles. INVASSAT

Derecha: Extintor portátil ubicado próximo a una salida de evacuación. INVASSAT

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias.

Las BIE pueden estar equipadas con manguera plana o con manguera semirrígida. La toma adicional de 45 mm de las BIE con manguera semirrígida, para ser usada por los servicios profesionales de extinción, estará equipada con válvula, racor y tapón para uso normal.



Boca de incendio equipada (BIE). Fuente: libre

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas como máximo a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las BIE se situarán siempre a una distancia máxima de 5 m de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

Para las BIE con manguera semirrígida o manguera plana, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las BIE con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.



BIE situada en la salida del sector de incendio, pero muy obstaculizada. INVASSAT

Tanto los extintores portátiles de incendio como las bocas de incendio equipadas se señalizarán conforme a lo previsto en el Real Decreto 485/1997, de señalización de seguridad de los lugares de trabajo.

Inspección de las instalaciones

Las personas titulares de los talleres a los que aplique el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004) deberán solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento, la inspección de sus instalaciones con la siguiente periodicidad:

Riesgo intrínseco de incendio	Periodicidad máxima
BAJO	5 años
MEDIO	3 años
ALTO	2 años

Tabla 5. Periodicidad de las inspecciones



Señalización contra incendios. Fuente: INSST. Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

5.2 Riesgos Higiénicos

5.2.1 Ruido

¿Dónde lo encontramos?

El ruido en el taller se asocia fundamentalmente al empleo de equipos de trabajo ruidosos (máquinas y herramientas), por lo que podemos encontrarlo, en la medida en que utilicemos dichos equipos, prácticamente en todas las fases de trabajo. No obstante, lo más habitual será que esté presente durante las operaciones de carpintería, e incluso en pintura y montaje.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

En general, los daños sobre la audición se producen como consecuencia de exposiciones prolongadas a niveles de ruido elevados, si bien también pueden producirse de forma instantánea, si existen niveles de pico muy altos.

En carpintería el ruido se genera sobre todo al realizar operaciones de corte o mecanizado de madera, debido al empleo de máquinas como sierras de disco, sierras de cinta, ingletadoras, taladros, etc. También en operaciones de ensamblado, por ejemplo, al utilizar pistolas clavadoras.

Un caso particular son las operaciones de carpintería metálica, que en ocasiones se realizan a fin de obtener piezas que permitan mejorar la resistencia de las estructuras de madera fabricadas. También aquí la generación del ruido se asocia a la utilización de máquinas, como por ejemplo amoladoras manuales, esmeriladoras o distintos tipos de sierras.

Izda. Ingletadora múltiple inclinable. INVASSAT

Dcha. Amoladora manual y esmeriladora. INVASSAT



En pintura el ruido puede aparecer tanto en la fase previa de preparación de las piezas (especialmente durante el lijado, cuando utilizamos para ello herramientas eléctricas como lijadoras orbitales), como en la propia fase de aplicación, si utilizamos equipos neumáticos (como puede suceder, por ejemplo, al pintar con pistolas aerográficas).

Finalmente debemos tener en cuenta que, tanto durante la pintura como en el montaje de las piezas o incluso durante su traslado o almacenamiento en el taller, puede ser necesaria la utilización de equipos para el transporte/elevación de personas o cargas (como carretillas elevadoras o plataformas elevadoras de personas), generadores de ruido.

¿Cuáles son sus consecuencias?

El ruido es capaz de provocar dos tipos de efectos sobre las personas que se encuentran expuestas (ver tabla 6).

Efectos auditivos

Consisten en la pérdida de audición, que puede ser temporal o reversible (por ejemplo, por fatiga auditiva) o bien permanente o irreversible, como es el caso de la hipoacusia que, cuando alcanza las frecuencias conversacionales, se convierte en sordera profesional. Esta pérdida permanente de la audición se produce al lesionarse el Órgano de Corti como consecuencia de la exposición continuada a niveles de ruido elevados que, según nuestra legislación, se sitúan a partir de 80 dB(A).

Los compresores suelen ser equipos muy ruidosos. Por ello se recomienda situarlos en zonas específicas del taller, aisladas o separadas del resto (habitaciones cerradas, patios exteriores...).

Determinados agentes químicos, llamados ototóxicos, pueden fragilizar el oído interno y producir una mayor susceptibilidad de las personas al ruido ambiental. Algunos fármacos producen estos efectos (por ejemplo, antibióticos como la estreptomicina). Otros aparecen como consecuencia de la propia actividad laboral, como algunos disolventes orgánicos muy empleados en pinturas o barnices (tolueno o xileno).

La fatiga auditiva consiste en el aumento transitorio del umbral de audición y su posterior recuperación tras un periodo de no exposición.

EFECTOS DEL RUIDO			
EFECTOS		NIVEL DE PRESIÓN SONORA - dB(A)	
EVIDENCIA SUFICIENTE	Malestar	Ambiente de oficina	55
		Ambiente industrial	85
	Hipertensión		55 - 116
	Disminución de la capacidad auditiva	Adultos	75
Feto		85	
EVIDENCIA LIMITADA	Disminución del rendimiento		
	Efectos bioquímicos		
	Efectos sobre el sistema inmunitario		
	Influencia en la calidad del sueño		
	Disminución del peso al nacer		

Tabla 6. Efectos del ruido sobre la salud. Fuente: Apéndice 1 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido (INSHT, 2008).

No obstante, hay que tener en cuenta que los daños en el oído también pueden ser causados por exposiciones a ruidos de impacto (ruidos bruscos de elevado nivel energético) capaces de lesionar el oído de forma instantánea. Un ejemplo de equipos de trabajo muy habitualmente usados en los talleres del sector, que pueden generar este tipo de ruidos, son las pistolas de clavos neumáticas, capaces de provocar picos de ruido muy fuertes y cortos (cuando se dispara el clavo y cuando se produce la expulsión del aire). Según nuestra legislación, tales ruidos se sitúan a partir de 135 dB(C).

Las pistolas de clavos neumáticas son herramientas manuales ruidosas empleadas de forma habitual en los talleres. INVASSAT



A la hora de considerar los efectos del ruido, hay que prestar especial atención a las personas más sensibles. Esto supone considerar la edad (sobre todo a partir de 50 años, pues puede darse una mayor fragilidad coclear) y sobre todo el embarazo, pues el ruido podría contribuir al aumento del riesgo de parto prematuro y de bajo peso al nacer, al aumento de la tensión arterial, fatiga y estrés de la madre, así como a la disminución de la capacidad auditiva del futuro niño o niña.

Efectos extra-auditivos

El ruido puede ocasionar alteraciones en nuestro organismo, tales como disfunciones cardio-respiratorias, variaciones sobre el sistema endocrino o efectos sobre el sistema nervioso.

Asimismo, puede provocar molestias y discomfort entre el personal y aumentar el riesgo de que se produzca un accidente en el taller, al ser capaz de interferir en las comunicaciones verbales, enmascarar las señales acústicas y alterar la atención durante el trabajo.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Independientemente de las medidas técnicas de control de ruido, que deberán determinarse y ajustarse a cada situación en concreto, y más allá de las obligaciones preventivas específicas que serán tratadas con más detenimiento en la ficha 5, pueden adoptarse una serie de medidas de carácter general para evitar o reducir la exposición a ruido, como son, entre otras posibles:

- La modificación de los métodos de trabajo para reducir la necesidad de exponerse al ruido, por ejemplo, evitando o limitando ciertas operaciones ruidosas cuando sea posible.
- La elección de los equipos de trabajo (como máquinas, herramientas...) puestos a disposición del personal, prestando atención a que generen el menor ruido posible.
- El encerramiento de la fuente de ruido o la instalación de barreras o pantallas entre esta y los puestos de trabajo, para actuar frente a la propagación por vía aérea. Un ejemplo de lo anterior es la ubicación de los compresores, que son equipos muy ruidosos habitualmente presentes en los talleres, en el interior zonas cerradas y separadas de los puestos de trabajo o directamente fuera de los locales.
- Una concepción y disposición apropiada de los lugares y puestos de trabajo que permita minimizar tanto el número de personas trabajadoras expuestas, como su nivel de exposición.
- La formación e información adecuadas para enseñar al personal la forma correcta de utilizar los equipos de trabajo, con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.
- Programas adecuados de mantenimiento, especialmente de los equipos de trabajo, pues en muchos casos la cantidad de ruido que emiten varía sustancialmente según su estado de conservación.
- Una organización del trabajo que permita reducir la exposición, bien limitando su duración e intensidad (por ejemplo, rotando los puestos para reducir la exposición individual) o bien ordenando adecuadamente el tiempo de trabajo (por ejemplo, eligiendo el momento de realizar las tareas más ruidosas para que se minimice el número de personas trabajadoras expuestas a ellas).

Asimismo, en muchas ocasiones resultará necesario señalar el riesgo. Ahora bien, la señalización no ofrece protección, por lo que no debe emplearse como medida sustitutiva de las anteriores, sino complementaria. Tampoco sustituirá las obligaciones en materia de formación e información a las personas trabajadoras.

La legislación vigente (Real Decreto 286/2006) establece como valores límite de exposición laboral al ruido: 87 dB(A) para ruido continuo (promedio) y 137 dB(C) para nivel de pico. Estos niveles de exposición no deben ser excedidos salvo en situaciones excepcionales, que están expresamente reguladas en dicha normativa.

Ejemplo de señalización situada junto a un equipo ruidoso (sierra de cinta) en un taller de fallas y hogueras. INVASSAT

Las señales en forma de panel, como la que se observa en la fotografía, deberán cumplir los requisitos del Real Decreto 485/1997.



Finalmente, cuando el riesgo por ruido no haya podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, deberán utilizarse protectores auditivos.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual y, como tales, su utilización está sujeta a lo previsto en el Real Decreto 773/1997. En la ficha 5 se trata con detalle los aspectos más importantes a tener en cuenta para garantizar una protección efectiva de estos equipos.



Entendemos por vibración mecánica al movimiento alternativo o de vaivén de un cuerpo sólido alrededor de su posición de referencia, sin que se produzca un desplazamiento neto del objeto que vibra.

La exposición a vibraciones se produce cuando alguna parte del cuerpo entra en contacto con un objeto que vibra, transmitiéndole la energía generada por dicha vibración. Esta energía es absorbida por el cuerpo y puede producir en él diversos efectos adversos.

5.2.2 Vibraciones mecánicas.

¿Dónde lo encontramos?

La exposición a vibraciones está asociada fundamentalmente con el empleo de equipos de trabajo. En este caso, la vibración es generada por el funcionamiento del propio equipo y se transmite a la persona cuando esta lo sujeta con las manos (como sucede al emplear herramientas manuales eléctricas, como taladradoras, amoladoras angulares, lijadoras orbitales, mezcladores / agitadores de

pintura, etc.) o cuando se sitúa sobre él (como ocurre al conducir un vehículo o al trabajar sobre una plataforma elevadora).

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos encontrar dos tipos de vibraciones mecánicas, las transmitidas al sistema mano-brazo (VMB) y las transmitidas al cuerpo entero (VCE). Ver ficha 6.

Las VMB están asociadas a la utilización de **herramientas manuales** o al empleo de **equipos de trabajo que se sujetan con las manos**, por lo que aparecerán sobre todo en operaciones de carpintería, lijado y montaje, que es donde más se emplean estos equipos.



Corte mediante sierra de cinta, con alimentación manual. INVASSAT

Al sujetar el tablero con las manos, la vibración que se genera cuando la hoja de la sierra entra en contacto con la pieza, se transmite al trabajador a través de sus manos. Por tanto, en estos trabajos hay que tener en cuenta que no solo existe riesgo de corte, de proyecciones, de exposición a polvo, ruido... sino también exposición a VMB.



Taladradoras, lijadoras, radiales... INVASSAT

Izda. Sierras. INVASSAT

Dcha. Mezcladores.
INVASSAT

En los talleres encontramos multitud de herramientas manuales eléctricas susceptibles de generar exposición a VMB, que se transmiten a través del mango por el que se sujetan.



Las VCE se producen cuando una gran parte del peso del cuerpo descansa sobre una superficie que vibra. Habitualmente ocurre en posición sentado, transmitiéndose a través del asiento del equipo, e incluso del respaldo, por lo que suelen estar asociadas a la conducción de vehículos y equipos de trabajo móviles. No obstante, también pueden transmitirse en otras posiciones, como de pie. Esto sucede cuando la persona se transporta o trabaja sobre el equipo en esta posición, transmitiéndose la vibración a través de los pies.

La conducción o el trabajo sobre equipos que generen vibraciones no es habitual dentro del taller, por lo que la exposición a este tipo de vibraciones se dará más en otras fases del trabajo, como pueden ser el transporte del monumento o la plantà.

Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP) en un taller.
INVASSAT

Cuando el trabajador se sitúa sobre la cesta de la PEMP, el movimiento oscilante de la estructura se transmite al cuerpo a través de los pies.



Sin embargo, las VCE tienen una gran presencia en el ámbito laboral, afectando especialmente a personas trabajadoras que operan vehículos o maquinaria móvil, sobre todo cuando se desplazan por vías no convencionales o irregulares. La exposición a este tipo de vibraciones es habitual en sectores como el agrícola, la industria, el transporte o la construcción.



Maquinaria agrícola. Se observa como el equipo circula campo a través. Imagen libre de S. Hermann / F. Richter



Carretilla elevadora. En muchos muelles de carga, los pavimentos son irregulares y discontinuos. Imagen libre de Foulon Richard



Maquinaria de obra. Los pavimentos en las obras suelen ser muy irregulares. Imagen libre de Rico S.

La exposición laboral a vibraciones mecánicas está regulada por el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, que establece los requisitos que debe cumplir la evaluación de riesgos, los valores de referencia a tener en cuenta en dicha evaluación y las medidas a adoptar si se superan estos valores.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

En términos generales, entendemos que la exposición a vibraciones mecánicas entraña una situación de riesgo para la salud, que obliga a la adopción de medidas preventivas, cuando sobrepasa determinados valores (niveles de referencia) establecidos por nuestra reglamentación. Ver ficha 6

Para poder valorar lo anterior, debe llevarse a cabo una adecuada evaluación de riesgos por parte de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

Además, determinados factores de riesgo laborales pueden agravar los efectos de las vibraciones sobre la salud. Dichos factores de riesgo adicionales deben tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos, evitándose en la medida de lo posible. También encontramos factores personales, como patologías o embarazo, que deben considerarse.

Trabajo de lijado manual con máquina portátil en un taller. INVASSAT.

Durante el trabajo que se observa en la imagen se produce exposición a vibraciones por el uso de una herramienta portátil rotativa. Las posturas forzadas (en este caso, brazo por encima del hombro) pueden potenciar el daño derivado de las vibraciones mecánicas.



¿Cuáles son sus consecuencias?

Las vibraciones pueden causar desde simples molestias hasta problemas graves de salud. También pueden interferir en nuestra actividad, por ejemplo, generando pérdida de precisión al ejecutar movimientos o fatiga.

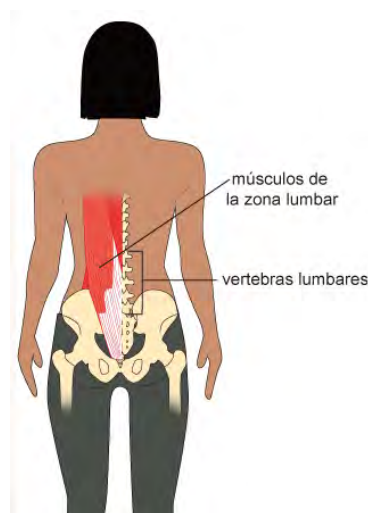
Es difícil determinar el efecto concreto sobre el organismo de una vibración, porque dependerá de múltiples fac-

tores como la parte del cuerpo que entra en contacto, las características de la vibración (intensidad, duración, frecuencia...), las características de la persona, los factores ambientales, las condiciones de trabajo, etc. No obstante, de forma general los principales efectos serán osteomusculares, circulatorios y relacionados con las funciones del sistema nervioso central:

- **Vibraciones de cuerpo entero:** La zona más afectada es la espalda y la zona lumbar, aunque también pueden afectar a la nuca y los hombros. Pueden ocasionar lumbalgias, hernias, pinzamientos discales y lesiones raquídeas, así como dificultades en el equilibrio.
- **Vibraciones sobre el sistema mano-brazo:** Pueden provocar alteraciones vasculares, neurológicas y músculo esqueléticas. Una de las más importantes es el llamado síndrome de Raynaud.

Entre los factores laborales de riesgo que pueden agravar los efectos de las vibraciones mecánicas, destacan realizar trabajos con exposición a dichas vibraciones:

- En posturas fijas o incorrectas
- Con torsiones frecuentes
- Con movimientos repetitivos
- Agarrando con fuerza las herramientas vibrantes
- En ambientes fríos y húmedos.



Columna lumbar.
Fuente INSHT.

La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos de la parte baja de la espalda.

VIBRACIONES MANO-BRAZO	VIBRACIONES CUERPO ENTERO
Afecciones osteoarticulares Osteonecrosis del escafoides Necrosis del semilunar Artrosis hiperostósante del codo	Afecciones de la columna vertebral Discopatías dorsolumbares Lumbaldías Ciática
Afecciones neurológicas Neuropatía periférica de predominio sensitivo	Otras alteraciones Digestivas Vasculares periféricas (hemorroides, varices) Esfera reproductiva (abortos espontáneos, desórdenes menstruales)
Afecciones vasculares Fenómeno de Raynaud Síndrome del martillo hipotenar	
Alteraciones musculares Dolor Entumecimiento Rigidez Disminución de la fuerza muscular	

Tabla 7. Efecto de la exposición a vibraciones. Fuente: INSST (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas)

*Síndrome de Reynaud.
Fuente INSST.*

Se trata de una alteración poco frecuente de los vasos sanguíneos, normalmente de los dedos de las manos y pies



¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

La evaluación del riesgo derivado de la exposición a vibraciones se realiza determinando el parámetro A(8), que representa el valor de la exposición diaria normalizado para un periodo de 8 horas, y comparándolo con los valores de referencia establecidos en la reglamentación. Ver ficha 6

Cuando se rebasen los valores de exposición que dan lugar a una acción, debe establecerse e implantarse un programa de medidas técnicas y organizativas orientado a reducir la exposición al nivel más bajo posible.

Las medidas organizativas están enfocadas a disminuir el tiempo de exposición a las vibraciones, por ejemplo, modificando el horario de trabajo, reorganizando las tareas, introduciendo o modificando pausas y descansos...

Las medidas técnicas fundamentalmente tratan de actuar sobre la fuente para disminuir la vibración (su intensidad). Por ejemplo, eligiendo herramientas que generen menos vibraciones, reduciendo las vibraciones producidas por el desgaste de la herramienta mediante un adecuado mantenimiento, interponiendo materiales aislantes o absorbentes, etc.

También debe actuarse sobre las personas trabajadoras mediante una adecuada vigilancia de la salud y una completa formación e información sobre los riesgos y medidas preventivas y de protección a utilizar. Respecto a las medidas de protección, teniendo en cuenta que, como se ha comentado anteriormente, las vibraciones más importantes son VMB, puede estudiarse la utilización de equipos de protección individual (EPI), como guantes antivibratorios. Respecto a dichos guantes:

Los guantes de protección contra vibraciones, deberán estar marcados conforme a la Norma EN ISO 21420 (pictograma según EN 388). Además, puede utilizarse el siguiente pictograma específico:



Pictograma Norma UNE-EN ISO 10819

- Deben cumplir la Norma UNE-EN ISO 10819.
- No proporcionan una gran atenuación para vibraciones con frecuencias por debajo de 150 Hz (las vibraciones de las herramientas manuales rotativas o alternativas están en el rango de frecuencias de entre 20 y 1.500 Hz).
- Es importante que los guantes mantengan las manos calientes y secas.
- Algunos guantes pueden tener efectos negativos al incrementar la vibración transmitida a la mano a bajas frecuencias y la fatiga por requerir mayor esfuerzo de agarre para controlar la máquina que vibra.

En cualquier caso, desde un punto de vista reglamentario, deberán adoptarse medidas siempre que el parámetro A(8) se sitúe por encima del valor de acción, no debiendo superar nunca el valor límite establecido en el Real Decreto 1311/2005. Esto da lugar a dos posibles situaciones:

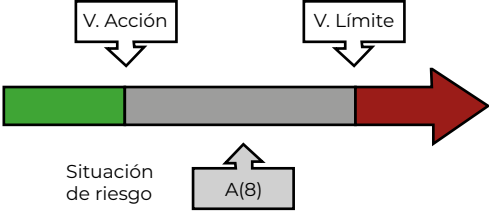
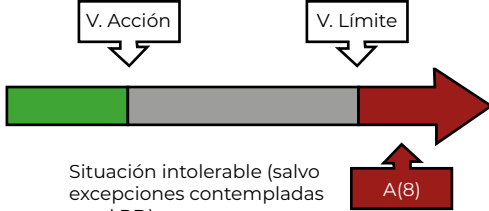
A (8) está entre valor de acción y el valor límite	A (8) sobrepasa el valor límite
 <p data-bbox="331 1227 421 1272">Situación de riesgo</p> <p data-bbox="237 1361 344 1384">Acciones:</p> <ul data-bbox="237 1391 798 1592" style="list-style-type: none"> - Establecer y ejecutar un programa de medidas preventivas (art. 5.2) - Vigilancia de la salud (art. 8) - Disponer las medidas para cumplir con lo establecido en cuanto a información, formación, consulta y participación del personal (arts. 6 y 7) - Revisar la evaluación de riesgos, de acuerdo con lo establecido en el art. 6 RD 39/1997. 	 <p data-bbox="948 1227 1209 1294">Situación intolerable (salvo excepciones contempladas en el RD)</p> <p data-bbox="847 1361 954 1384">Acciones:</p> <ul data-bbox="847 1391 1407 1592" style="list-style-type: none"> - Adoptar medidas inmediatas para reducir la exposición (art. 5.3) - Vigilancia de la salud (art. 8) - Disponer las medidas para cumplir con lo establecido en cuanto a información, formación, consulta y participación del personal (arts. 6 y 7) - Revisar la evaluación de riesgos, de acuerdo con lo establecido en el art. 6 RD 39/1997.

Tabla 8. Acciones a adoptar en función del valor de A(8). Fuente: NTP 839 (INSST)

A modo de resumen final, en la siguiente tabla se indican algunos ejemplos de medidas de control de tipo técnico y organizativo, frente a la exposición a vibraciones mecánicas:

MEDIDAS TÉCNICAS			MEDIDAS ORGANIZATIVAS
CONTROL EN LA FUENTE	CONTROL EN EL MEDIO DE TRANSMISION	CONTROL EN EL RECEPTOR	
Adquirir equipos (herramientas, vehículos...) con el nivel más bajo posible de vibraciones.	Disponer de dispositivos de suspensión adecuados en los vehículos industriales (en los neumáticos, chasis, cabina y asiento).	Mejorar la postura de trabajo para reducir el efecto de la exposición del trabajador.	Rotar al personal entre tareas con y sin exposición a vibraciones Realizar pausas o descansos sin exposición a vibraciones.
Actuar sobre los equipos de trabajo para reducir su nivel de vibración, por ejemplo, cambiando la posición de las masas móviles, modificando los puntos de anclaje o las uniones entre los elementos móviles, etc.	Mantener las plataformas aisladas del suelo y disponer elementos elásticos en los apoyos de las máquinas.	Utilizar guantes antivibratorios para exposición a vibraciones mano-brazo, los cuales no proporcionan una gran atenuación de la vibración en las frecuencias más bajas.	Formar e informar a los trabajadores sobre el manejo correcto y seguro del equipo de trabajo, para reducir al mínimo la exposición a vibraciones.
Sustituir las herramientas y los procesos que originen valores altos de vibración.	Utilizar empuñaduras antivibratorias para las herramientas manuales.	Emplear calzado con suelas de material absorbente para reducir los efectos de la transmisión de las vibraciones por los pies.	Adoptar medidas y protocolos para proteger del frío y la humedad a los trabajadores expuestos, incluyendo el suministro de ropa adecuada.
Realizar un mantenimiento adecuado de las herramientas y vehículos.			Adoptar otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse a vibraciones.
Reducir las irregularidades del terreno.			Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Tabla 9. Medidas técnicas y organizativas a adoptar frente a la exposición a vibraciones mecánicas.

5.2.3 Calor.

¿Dónde lo encontramos?

Llamamos **estrés térmico por calor** a la **reacción que experimenta el cuerpo humano ante el aumento excesivo de la temperatura corporal**; de forma que cuando los mecanismos fisiológicos para disipar el calor se ven desbordados, comienzan a producirse efectos negativos en la salud.

El riesgo de estrés térmico por calor se da en aquellas situaciones en las que se desarrollan actividades en ambientes con exposición a altas temperaturas.

En el ámbito laboral, esto puede ocurrir cuando se realizan trabajos en el exterior en épocas de altas temperatu-

ras, máxime si los trabajos son pesados, pues las personas se ven expuestas tanto al calor elevado como a la radiación solar. Esto suele suceder en sectores como la construcción, la agricultura, trabajos forestales, etc.

También puede ocurrir en trabajos en el interior (dentro de los edificios), cuando las características de los procesos productivos que se dan en ellos hacen que la temperatura ambiental sea elevada (por ejemplo, debido a la existencia de fuentes generadoras de calor, como hornos).

Para el artista de fallas y hogueras, el riesgo de estrés térmico por calor no es especialmente característico de su actividad y está fundamentalmente asociado a la realización de trabajos en épocas de altas temperaturas (normalmente estivales, como puede ocurrir durante las Hogueras de San Juan), especialmente durante las temidas “olas de calor”. Sin embargo, esto no quiere decir que no sea importante. Al contrario, se trata de una situación especialmente peligrosa, ya que al darse de forma puntual y no durante todo el año, no suele disponerse de programas preventivos específicos para este riesgo.

Aunque los trabajos más críticos serán los que se realicen al aire libre (sobre todo durante el montaje o “plantà” del monumento), también puede darse el riesgo en el interior de los talleres si estos no están debidamente acondicionados. Es un requisito exigible a los lugares de trabajo, en la medida de lo posible, evitar las temperaturas extremas (ver ficha 7).

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que las altas temperaturas son eventos previsible, lo que supone que deben preverse las medidas preventivas oportunas en caso de que puedan afectar a nuestra actividad laboral.

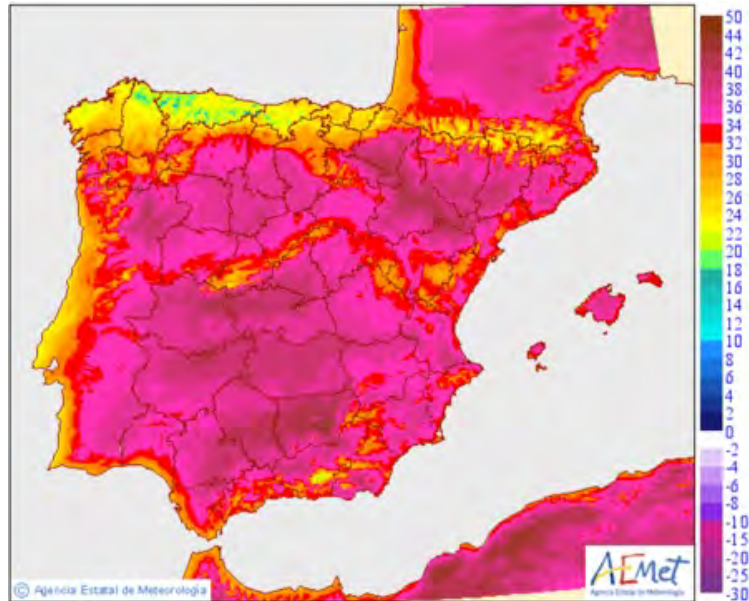
La agencia estatal de meteorología (AEMET) ofrece, en su web, un servicio de predicción y avisos muy útil en épocas de altas temperaturas. La herramienta permite seleccionar por provincia y zona de interés.

<https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion>



Aviso meteorológico por temperaturas altas. Fuente AEMET (Comunidad Valenciana, 04/08/2022)

Mapa de temperaturas máximas. Fuente AEMET (España, 04/08/2022)



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Los humanos somos seres homeotermos o “de sangre caliente”, al igual que el resto de los mamíferos y las aves. Esto quiere decir que necesitamos mantener estable nuestra temperatura interna para que el organismo funcione de forma normal.

Cuando la temperatura interior se aleja de su “zona de confort” ($37 \pm 1^\circ\text{C}$) se ponen en marcha una serie de mecanismos de termorregulación para intentar reequilibrarla. Pero suponen un coste para el organismo. Si finalmente no se consigue, se provoca una situación de estrés térmico que puede llegar a ocasionar importantes daños en la salud.

Concretamente, los mecanismos de termorregulación más importantes que se activan ante un aumento sustancial de la temperatura corporal son:

- **Aumento de la sudoración**

Persigue enfriar la piel por evaporación del sudor. Por contra, provoca la pérdida de elementos básicos (agua, sales minerales, etc.)

- **Vasodilatación periférica**

Persigue enfriar la sangre, aumentando su contacto con la piel enfriada por el sudor. Por contra, disminuye la presión arterial.

Los principales factores que influyen en el aumento de la temperatura corporal y en la eficacia de la respuesta del organismo, y que debemos considerar como **factores de riesgo de estrés térmico por calor**, se indican en la siguiente tabla:

FACTORES CLIMÁTICOS	FACTORES DE LA TAREA	FACTORES INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> · Temperatura y humedad relativa altas · Ventilación escasa · Exposición directa al sol · Existencia de otras fuentes de calor 	<ul style="list-style-type: none"> · Trabajo físico intenso · Uso de ropa inadecuada · Empleo de equipos de protección que impidan la evaporación del sudor. · Dificultad para suministrar agua fresca. · Pausas insuficientes 	<ul style="list-style-type: none"> · Edad · Determinadas patologías · Mal estado físico o sobrepeso · Falta de aclimatación · Consumo de alcohol, cafeína... · Algunos medicamentos

Tabla 10. Principales factores de estrés térmico por calor.

Hay que tener en cuenta que la producción de calor metabólico es una de las principales fuentes de calor para el organismo. Así pues, en el estrés térmico las condiciones ambientales no son las únicas que juegan un papel importante; también lo hace la producción de calor del organismo como consecuencia de la tarea, es decir, de la actividad física que requiera el trabajo.

El alcohol produce vasodilatación periférica y diuresis, que afectan a la respuesta del cuerpo al estrés térmico. Asimismo, bajas dosis reducen la capacidad de termorregulación, incluyendo los reflejos vasomotores y sudoración, y aumentan la probabilidad de una bajada de tensión. (NTP 922, INSST)



Trabajo en postura forzada, dentro de una estructura con escasa ventilación. INVASSAT.

El trabajo en posturas forzadas o con manipulación manual de cargas aumenta el consumo metabólico, pudiendo contribuir significativamente al estrés por calor.

Como cualquier otro riesgo laboral, el riesgo de estrés térmico por calor debe ser evaluado por la modalidad preventiva de la empresa, utilizando metodologías que ofrezcan confianza sobre su resultado.

Una de las metodologías más sencillas es el denominado “Índice WBGT”, que fundamentalmente considera:

La temperatura de globo (TG) es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera de unas determinadas y concretas características.

La temperatura húmeda natural (THN) es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, no forzada

La temperatura seca del aire (TA) es la temperatura de aire medida, por ejemplo, con un termómetro convencional de mercurio (NTP 322)

- Dos o tres parámetros ambientales: la temperatura de globo (TG), la temperatura húmeda natural (THN) y, si el trabajo se realiza en el exterior con radiación solar, la temperatura seca del aire (TA).
- El consumo metabólico asociado al trabajo evaluado.
- Si la persona trabajadora está o no aclimatada.

TIPO DE ACTIVIDAD	CONSUMO METABÓLICO (W)		EJEMPLOS
	Medio	Rango	
Descanso	115	100-125	Descansando sentado
Baja	180	125-235	Trabajos ligeros (trabajos de oficina, clasificación de materiales ligeros, conducción de vehículos en condiciones normales...)
Moderada	300	235-360	Trabajos sostenidos con herramientas manuales (como martillos, lijas...); trabajos de brazos y troncos (montaje de máquinas, enyesado, recolección de frutas o verduras); caminar sobre superficies planas a velocidades entre 2,5 y 5,5 Km/h.
Alta	415	360-465	Trabajo intenso de brazos y tronco; transportar material pesado; cepillado o cincelado de madera; empujar carros de mano muy cargados; caminar sobre superficies planas a velocidades entre 5,5 y 7 Km/h.
Muy alta	520	>465	Actividades muy intensas a un ritmo rápido: cortar con hacha, cavar intensamente, subir escaleras, correr, caminar sobre superficies planas a velocidades superiores a 7 Km/h.

Tabla 11. Tipos de actividades según consumo metabólico, conforme a la Norma UNE-EN ISO 7243:2017

¿Cuáles son sus consecuencias?

El calor puede provocar una serie de trastornos sobre la salud, tanto locales (como afecciones cutáneas) como sistémicos. De entre estos últimos, la NTP 922 destaca:

• Síncope por calor

Es una pérdida de conocimiento temporal, resultado de la reducción del riego cerebral. Puede producirse debido a una bajada de tensión provocada por cambios rápidos de postura, tras haber permanecido de pie o inmóvil mucho tiempo en ambientes calurosos. Normalmente se produce en personas no aclimatadas, al principio de la exposición y suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas.

• Deshidratación y pérdida de electrolitos

La exposición prolongada al calor implica una pérdida de agua y electrolitos a través de la sudoración. La sed



Los electrolitos son minerales con carga eléctrica que se encuentran disueltos en la sangre y otros líquidos del cuerpo. Entre otros están el sodio, el potasio, el calcio, el magnesio y el cloruro.

no es un buen indicador de la deshidratación. Un fallo en la rehidratación del cuerpo y en los niveles de electrolitos se traduce en problemas gastrointestinales y calambres musculares.

- **Agotamiento por calor**

Se produce principalmente cuando existe una gran deshidratación. Los síntomas incluyen la pérdida de capacidad de trabajo, disminución de las habilidades psicomotoras, náuseas, fatiga, etc. Si no es una situación muy grave, con la rehidratación y el reposo se produce la recuperación del individuo.

- **Golpe de calor**

Se desarrolla cuando la termorregulación ha sido superada, y el cuerpo ha utilizado la mayoría de sus defensas para combatir la hipertermia (aumento de la temperatura interna por encima de la habitual). Se caracteriza por un incremento elevado de la temperatura interna por encima de 40,5 °C y la piel caliente y seca debido a que no se produce sudoración. En este caso es necesaria la asistencia médica y hospitalización.

El golpe de calor es una urgencia grave que puede provocar la muerte, por ello es muy importante recordar sus síntomas:

- Puede no haber sudoración
- Piel caliente y enrojecida
- Respiración y pulso acelerado y fuerte
- Fiebre mayor a 40°C
- Puede haber convulsiones, alucinaciones, irritabilidad o cambios de comportamiento y alteración a nivel de conciencia o desmayo.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

- Verificar, por parte del empresario, las condiciones meteorológicas e informar de ello a sus trabajadores y trabajadoras. Informarles sobre los riesgos relacionados con sus tareas, con el calor, sus efectos y las medidas preventivas que hay que adoptar.
- Evaluar los riesgos, garantizar a los trabajadores y trabajadoras una vigilancia de la salud específica y adoptar medidas preventivas en las situaciones en las que pueda producirse un golpe de calor, teniendo en cuenta las propias características de las personas trabajadoras.
- Tener en cuenta en la evaluación de riesgos los factores individuales de riesgo, como son la edad, la obesidad, el consumo de medicamentos o bebidas alcohólicas y la aclimatación.
- Evitar, o al menos reducir, el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día, limitando las tareas pesadas que requieran un gasto energético elevado. Ajustar los horarios de trabajo. Planificar las tareas más pesadas en las horas de menos calor, adaptando, si es necesario, los horarios de trabajo.

La aclimatación es un proceso gradual que puede durar de 7 a 14 días en los que el cuerpo se va adaptando a realizar una determinada actividad física en condiciones de calor.

Aunque se produce rápidamente durante el periodo de exposición al calor, también se pierde muy rápidamente si se interrumpe (una o dos semanas sin exposición requieren de 4 a 7 días para volver a recuperar la aclimatación).

Mejora la efectividad y la eficiencia del sistema de distribución y pérdida de calor, mejora el confort en la exposición al calor y dificulta la aparición de sobrecarga térmica.



Cartel del INSST perteneciente a la colección "Trabajo sin riesgos"

El golpe de calor es una urgencia médica que requiere de un rápido diagnóstico y tratamiento. En caso de producirse, la manera más segura de actuar es (INSST):

- Colocar a la persona a la sombra, a ser posible en un lugar fresco y aireado
- Refrescar la piel (quitando la ropa y aplicando agua fresca en la cabeza y el cuerpo, preferiblemente en combinación con ventilador, abanico o técnica similar)
- Si está consciente, suministrarle agua fría para beber. Si está inconsciente, recostarla sobre un lateral de su cuerpo.
- Contactar con un médico y, si es posible, trasladar a la persona lo antes posible a un hospital.

- Prever fuentes de agua potable próximas a los puestos de trabajo. Asegurar el suministro suficiente de agua fresca y aleccionar al personal para que la beba con frecuencia.
- Habilitar zonas de sombra o locales con aire acondicionado para el descanso del personal. En las pausas, descansar en lugares frescos y a la sombra.
- Reducir la temperatura en interiores favoreciendo la ventilación natural, usando ventiladores (no utilizar en temperaturas superiores a 33°C), aire acondicionado, etc.
- Distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Es preferible realizar ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso que períodos largos de trabajo y descanso.
- Limitar el tiempo o la intensidad de la exposición, haciendo rotaciones de tarea, siempre que haya sitios con menor exposición que lo permitan.
- En la medida de lo posible, permitir a la persona trabajadora adaptar su propio ritmo de trabajo.
- Evitar el trabajo en solitario.
- Optar siempre por la mejor técnica de trabajo posible para reducir el esfuerzo físico.
- Formar adecuadamente al personal para que conozca los síntomas de los trastornos producidos por el calor e identifique las señales y síntomas del estrés térmico: mareo, náuseas y vómitos, palidez, dificultades respiratorias, palpitaciones, sed extrema, piel seca y caliente, ausencia de sudoración, convulsiones, pupilas dilatadas y pérdida de consciencia.
- Hacer que el personal conozca los primeros auxilios ante una persona expuesta a un golpe de calor.
- Informar sobre la inconveniencia de beber alcohol o bebidas con cafeína, ya que deshidratan el cuerpo; también hay que evitar las comidas calientes y pesadas.
- Proveer y utilizar ropa amplia y ligera (algodón y lino), que cubra piernas y brazos, de colores claros que absorban el sudor y que sean permeables al aire y al vapor.
- Proteger la cabeza del sol con casco, gorra o sombrero de ala ancha, según sea el trabajo realizado y el resultado de la evaluación de riesgos.
- Utilizar cremas de alta protección contra el sol.

5.2.4 Exposición a polvo y humos metálicos

¿Dónde lo encontramos?

El polvo, como agente químico, es un contaminante higiénico constituido por la dispersión en el ambiente de pequeñas partículas sólidas (de materia inerte), generadas como consecuencia de procesos de disgregación mecánica.

En el taller, estos procesos se dan fundamentalmente cuando se realizan operaciones de corte o mecanizado de piezas (en trabajos de carpintería y de modelado o tallado), así como cuando se realizan operaciones de lijado y raspado sobre éstas, o sobre las figuras ya montadas, con objeto de terminar de pulir sus contornos y superficies o de darles un acabado final previo al pintado (como sucede, por ejemplo, durante el masillado o durante la fase de lijado propiamente dicha).



Corte de madera. INVASSAT



Corte de poliestireno expandido. INVASSAT

Acumulación de polvo (poliestireno) generado durante raspado con cepillo. INVASSAT



Denominamos aerosol a la mezcla con el aire de pequeñas partículas sólidas o líquidas que se encuentran en suspensión.

La exposición laboral al polvo se produce fundamentalmente cuando éste se encuentra en forma de aerosol. En este sentido debemos tener en cuenta que, aunque en un momento dado el polvo se deposite sobre superficies, una parte significativa del mismo puede volver a ponerse fácilmente en suspensión debido al efecto, por ejemplo, de factores como las corrientes de aire.

En cuanto a los humos metálicos, se generan cuando se llevan a cabo soldaduras de metales en el taller. El objetivo de estas operaciones es fabricar refuerzos metálicos que doten de mayor resistencia estructural a las figuras. Aunque estos refuerzos no siempre son necesarios, en algunos casos (figuras muy altas, partes voladas de grandes dimensiones, etc.) hay artistas que deciden incorporarlos al amazonado, debido las sollicitaciones a las que podrán verse sometidas las figuras (viento, propio peso, etc.) cuando se realice la “plantà”.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

En general, los principales efectos negativos sobre la salud derivados de la exposición a polvo y humos metálicos se producen como consecuencia de su inhalación (es decir, al penetrar el agente en el aparato respiratorio a través de la nariz y la boca). No obstante, también pueden producirse efectos adversos por contacto con la piel, ojos y mucosas.

Centrándonos en el riesgo por inhalación, éste dependerá fundamentalmente de la concentración ambiental del contaminante y del tiempo durante el cual la persona per-

manezca expuesta a ella. También influirá la propia composición o naturaleza de dicho contaminante, pudiendo encontrar:

- Exposición a polvo de madera:

Principalmente durante los trabajos de carpintería con madera. Su peligrosidad dependerá del tipo de madera empleada, así como de los productos químicos e incluso agentes biológicos (como hongos) presentes en ella.

- Exposición a polvo de poliestireno expandido.

Mayoritariamente durante las operaciones de modelado o tallado con corcho. No se le asocian peligros específicos para la salud, más allá de los vinculados al polvo inespecífico.

- Exposición a polvos diversos (mezcla).

Cuantitativamente es la más importante, y se produce sobre todo durante las operaciones de lijado. En este caso, el polvo generado estará constituido por los distintos materiales presentes en la superficie de la pieza, lo que puede incluir no solo al propio material base (poliestireno, madera o cartón), sino también a sus recubrimientos (masilla, engrudo, papel, gotelé...)

Previo al pintado, la figura empapelada se prepara masillándola, blanqueándola y posteriormente lijándola.

La masilla suele realizarse con una mezcla de raspaduras de cartón tamizado, engrudo, cola de carpintero y aceite de linaza. El blanqueado se aplica normalmente mediante gotelé proyectado, si bien tradicionalmente se ha venido usado para ello cola de conejo.



Exposición a polvo durante el lijado. INVASSAT.

En la imagen se aprecia a simple vista una concentración ambiental de polvo muy elevada. Esto sucede especialmente cuando se emplean lijadoras eléctricas (habitualmente orbitales).

- Exposición a humos metálicos y otros contaminantes.

Se produce durante la soldadura manual al arco eléctrico (soldadura de metales). La utilización en los talleres falleros y de hogueras de equipos de soldadura es muy puntual, por lo que la exposición a los contaminantes higiénicos generados debería ser pequeña.

No obstante, es necesario considerarla debido a la peligrosidad de los agentes químicos que podrían estar presentes.

*Equipo de soldadura eléctrica al arco en taller fallero y de hogueras.
INVASSAT*



Fundamentalmente encontramos:

Humos metálicos:

Están constituidos por óxidos metálicos procedentes del metal base, de su recubrimiento (cuando lo haya) y del electrodo. Por ejemplo, si las piezas a soldar están hechas de acero al carbono, se generarán óxidos de hierro y de manganeso; si además están recubiertas mediante un galvanizado, aparecerán también óxidos de zinc; si se emplea un electrodo de rutilo, también se producirán óxidos de titanio. Así, la composición de los humos metálicos es muy variable y dependerá de los metales presentes en los materiales utilizados (óxidos de hierro, cobre, cromo, cadmio, plomo, titanio, zinc, etc.)

Otros contaminantes:

También pueden aparecer otros agentes químicos, como óxidos de nitrógeno o de carbono (debido las reacciones que se producen con el aire); fosgeno (cuando las piezas contienen restos de disolventes clorados o hay presencia ambiental de estos compuestos); sílice amorfa (cuando se utilizan electrodos con revestimiento ácido); etc.

- Exposición a radiaciones.

Además, durante la soldadura manual al arco eléctrico se produce exposición a radiaciones ópticas artificiales (ultravioletas e infrarrojas) generadas por el propio arco eléctrico. También existe riesgo de proyección de partículas incandescentes en la cara y los ojos.

Todo lo anterior hace necesaria la utilización de equipos de protección ocular y facial.



Detalle de pinzas, electrodo y careta de soldadura. INVASSAT

¿Cuáles son sus consecuencias?

En general, el polvo provoca irritación de las vías respiratorias e incluso puede llegar a causar, en caso de exposiciones repetidas, neumopatías como bronquitis crónica. Además, en concentraciones elevadas puede provocar dificultades respiratorias por obturación de los alveolos pulmonares. De hecho, hay que tener en cuenta que el polvo está reglamentariamente considerado como un agente químico peligroso, al tener asignado valor límite ambiental (más información en ficha 8).

No obstante, determinados tipos de partículas pueden ocasionar lesiones pulmonares más importantes, tales como la silicosis que es una neumopatía fibrótica derivada de la exposición repetida a polvo de sílice libre cristalina.

Así, la gravedad de las consecuencias que tiene para la salud la exposición a polvo dependerá en buena medida de su naturaleza, es decir, de las características toxicológicas de las partículas que lo constituyan.

En este sentido, destaca especialmente la exposición a **polvo de madera**. Aunque la madera se puede emplear para la elaboración de las propias figuras (mediante “dogues”, “costelles” y “varettes”), en la actualidad su uso principal está en la generación de elementos para el armazonado, sustentación y protección de estas. Con este fin suele utilizarse madera de pino Suecia o ruso, para los elementos más largos, y de chopo o pino gallego para los más cortos.

La inhalación de polvo de madera puede generar reacciones alérgicas, en muchos casos debidas a los productos químicos con los que dicha madera se trata en origen o incluso a los hongos y esporas que pueda contener. Esto puede afectar especialmente a aquellas personas más sensibles a estas sustancias, a quienes deberá asegurarse una protección específica.

La madera de pino está clasificada como blanda, mientras que la de chopo se clasifica como dura.

Ejemplos del uso de la madera para el armazón interior (arriba) y sustentación (debajo) de las figuras. INVASSAT



Los principales efectos para la salud derivados de la exposición a polvo de madera son:

Por contacto dérmico:

Irritación de la piel y reacciones alérgicas que pueden derivar en afecciones como dermatitis, eccemas o urticarias. También actúa como irritante en contacto con los ojos.

Por inhalación:

Irritación de la mucosa del aparato respiratorio superior (que puede desencadenar en afecciones respiratorias como rinitis aguda, bronquitis o brotes asmáticos) y neumoconiosis al depositarse sobre los pulmones. No obstante, el efecto más preocupante deriva del riesgo de contraer **cáncer** como consecuencia de la exposición a **polvo de maderas duras** (más información en la ficha 8).

Respecto a los humos metálicos asociados a las operaciones de soldadura, los efectos dependerán de los metales concretos que aparezcan en el ambiente y de la cantidad inhalada.

En nuestro país, el polvo de maderas duras está legalmente considerado como un agente cancerígeno, al estar expresamente mencionado en el Anexo I del Real Decreto 665/1997.

Asimismo, la IARC (Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer), clasifica el polvo de madera como cancerígeno para humanos de categoría 1 y, específicamente, establece una clara relación entre la aparición de adenocarcinomas nasales y la exposición a polvo de maderas duras.

De forma general, los efectos más característicos de los humos metálicos son de tipo crónico. Entre ellos destacan:

- Efectos sobre órganos específicos (toxicidad sistémica). En función del agente, pueden producirse efectos patológicos en diferentes órganos, como riñones, hígado, huesos, sistema nervioso, corazón, sangre, etc.
- Efectos sobre el sistema respiratorio, que pueden ir desde neumoconiosis benignas (como la causada por el óxido de hierro) hasta graves neumoconiosis fibróticas (en el caso del berilio). Además, los humos metálicos y los gases irritantes (como los óxidos de nitrógeno) pueden causar EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica)

También son comunes los efectos irritantes sobre el tracto respiratorio y la llamada “fiebre de los humos metálicos”, debida a la inhalación de agentes como óxido de zinc y cobre y cuyos síntomas son parecidos a los de la gripe.

Además, ciertos agentes pueden presentar determinados efectos como:

- Asfixia química (monóxido de carbono o de nitrógeno)
- Carcinogenicidad (cromo, berilio, cadmio...)
- Reprotoxicidad (plomo, monóxido de carbono...)
- Sensibilización (sobre todo respiratoria, siendo el asma el efecto más característico: aluminio, cromo, dióxido de nitrógeno...)

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ya se ha comentado en relación con otros riesgos, las medidas a adoptar para el control de la exposición a polvo y humos metálicos deberán determinarse y ajustarse a cada situación particular, a partir de su correspondiente evaluación de riesgos.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se indican las medidas generales que deberán considerarse para la protección de la salud de las personas expuestas.

Frente a los riesgos derivados de la exposición a polvo:

- Evitar la utilización de maderas duras en trabajos u operaciones que puedan ocasionar la generación de polvo (como, por ejemplo, operaciones de corte de madera). En estos casos se recomienda la **sustitución** de este tipo de maderas **por maderas blandas**.

La extracción localizada se basa en la captación del contaminante en el mismo punto en el que se produce, es decir, en su foco de emisión, evitando así, o reduciendo eficazmente, su dispersión en el ambiente. Se trata de una medida de protección colectiva que se aplica en el origen del riesgo.

- Instalar sistemas de extracción localizada en los equipos fijos (máquinas) de corte y mecanizado.

Sistema de extracción localizada instalado sobre máquina fija para el trabajo con madera en un taller. INVASSAT.

Para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de extracción, este debe utilizarse y mantenerse en las condiciones recomendadas por su fabricante/instalador.



Asimismo, los equipos portátiles que se empleen en operaciones en las que se pueda generar polvo (como puede ser el caso de las lijadoras orbitales), deberán incorporar, en la medida de lo posible, sistemas de aspiración o captación de este contaminante.

- Como alternativa a lo anterior se pueden utilizar equipos móviles de extracción localizada, sobre todo en aquellos casos en los que se trabaje con piezas cuyas dimensiones o ubicación no permitan la instalación de sistemas fijos, o cuando se empleen herramientas manuales que no dispongan de sistemas de aspiración o captación de polvo.

Izda. Lijadora rotorbital con bolsa para polvo con tres capas de filtración de alto flujo y eficiencia. Fuente: Black & Decker

Dcha. Equipo móvil de aspiración y filtrado de polvo, con brazo para extracción localizada. Fuente: Iberclean (Kiekens)



- En cualquier caso, las operaciones que puedan generar polvo deberán realizarse en lugares bien ventilados. Así, si dichas operaciones se realizan en el interior de los locales, será necesario contar con sistemas de ventilación general que aseguren una adecuada renovación del aire, sobre todo en aquellos casos en los que la extracción localizada no resulte suficiente.
- Llevar a cabo una adecuada organización y concepción del trabajo, en la que se reduzca al mínimo tanto el número de personas trabajadoras que estén, o puedan estar, expuestas a polvo, como la duración e intensidad de las exposiciones.
- Adoptar medidas higiénicas personales adecuadas. En este sentido conviene resaltar que nunca debe usarse aire comprimido para limpiar el polvo del cuerpo o de la ropa, pues debido a su elevada presión y velocidad, puede ocasionar lesiones graves en ojos y oídos e incluso en el aparato respiratorio.

La ventilación general permite reducir la concentración ambiental del contaminante al renovar el aire. Además, debe considerarse complementaria a la extracción localizada, por la necesidad de reponer el aire extraído y permitir el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción (NTP 741).

En el taller se deberá disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal (promoviendo su uso, al menos, antes de las comidas y al finalizar el trabajo) y prohibir comer, beber o fumar en las zonas de trabajo, a fin de actuar sobre la posible contaminación de la ropa, los alimentos, el cuerpo... provocada por la presencia ambiental de agentes químicos.



Uso de aire comprimido para llevar a cabo (de forma insegura) la limpieza del polvo que se ha ido depositado sobre el cuerpo y la ropa. INVASSAT

- Implantar programas adecuados de limpieza periódica, para impedir la acumulación del polvo en los locales y equipos, con objeto de evitar su posible difusión al ambiente y así disminuir el riesgo de exposición.

A este respecto, conviene resaltar que la limpieza del polvo debe realizarse con medios húmedos o mediante aspiración, pero no por barrido en seco. El motivo es que el barrido en seco provoca que las partículas de polvo más finas (que son precisamente las más peligrosas, pues permanecen más tiempo suspendidas en el ambiente y tienen mayor capacidad para penetrar por las vías respiratorias) vuelvan a ponerse en suspensión.

Además, debe tenerse en cuenta que en ocasiones puede resultar necesario emplear equipos de protección respiratoria durante los propios trabajos de limpieza, aspecto que deberá tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos.

Limpieza de polvo por barrido en seco (mediante escobas y palas manuales) y sin utilizar protección respiratoria.
INVASSAT



- Cuando las medidas anteriormente descritas no resulten suficientes para controlar adecuadamente la exposición a polvo, deberán combinarse con la utilización de equipos de protección respiratoria (más información en ficha 16).



Utilización de mascarillas autofiltrantes tipo FFP en operaciones de lijado con lijas manuales y lijadoras eléctricas.
INVASSAT

En relación con las operaciones de soldadura realizadas dentro del taller:

- Deberá utilizarse extracción localizada. Lo ideal es establecer una zona determinada para soldadura en el taller, en un lugar adecuadamente ventilado, que cuente con un sistema fijo de extracción (campana de extracción) convenientemente diseñado. No obstante, dado que se trata de operaciones puntuales, podrían emplearse sistemas móviles de extracción.
- Deberá tenerse en cuenta la composición de las piezas metálicas a soldar y de los electrodos empleados, seleccionando estos materiales de forma que se evite la presencia de metales altamente peligrosos, como cromo, cadmio, plomo, cobalto, níquel, berilio, etc.



Equipo de ventilación por extracción localizada fijo, con varias tomas (izda.) y móvil (dcha.).
Fuente: INSST (Basequim 007)

- Se procurará que las piezas a soldar estén limpias, evitando la presencia de aceites o disolventes clorados que puedan provocar la generación de contaminantes como el fosgeno.
- Cuando la ventilación no resulte suficiente, se utilizarán complementariamente equipos de protección individual de las vías respiratorias. Su selección requerirá del estudio de los contaminantes presentes y de las condiciones de trabajo.
- Además, será necesario utilizar pantallas de soldadura u otro tipo de equipos de protección individual de la cara y ojos, que ofrezcan una protección adecuada frente a las radiaciones ultravioleta e infrarroja. En este sentido, el grado de protección (para los ojos) de los filtros se establece en la Norma UNE-EN 169 y, para la soldadura eléctrica al arco, depende de la intensidad de la corriente y del procedimiento concreto de soldadura empleado.

Los adhesivos en base solvente son disoluciones de polímero en un disolvente orgánico, formándose la película adhesiva al evaporarse el disolvente.

Los adhesivos en base acuosa son disoluciones o dispersiones de polímeros en agua. Fragan por evaporación del agua y, al no contener disolventes orgánicos, son en general menos peligrosos para la seguridad y salud de los trabajadores.

5.2.5 Exposición a disolventes orgánicos y otros agentes químicos.

¿Dónde lo encontramos?

Los **disolventes orgánicos** son compuestos orgánicos volátiles o mezclas líquidas de compuestos químicos, capaces de disolver otras sustancias. Debido a sus múltiples aplicaciones industriales su uso está muy extendido en el ámbito laboral, pudiendo encontrarlos presentes en gran variedad de productos, como **pinturas, esmaltes, barnices, lacas, colas, pegamentos, decapantes, productos de limpieza, etc.**



Zona de pintura de un taller de fallas y hogueras. INVASSAT

Durante la elaboración de la falla u hoguera, la utilización de disolventes orgánicos, y por tanto la exposición a los mismos, se da principalmente:

- Como consecuencia del empleo de adhesivos (colas y pegamentos) en base solvente. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si se usan colas de contacto para el ensamblado del corcho; mientras que no resulta habitual en el empapelado.



El empapelado suele realizarse pegando los trocitos de papel o cartón mediante un engrudo formado por cola blanca (en dispersión acuosa) o por una mezcla de harina y agua, por lo que en principio no tiene por qué existir exposición a disolventes orgánicos durante esta fase.

Empapelado. INVASSAT.

- En la fase de pintura, cuando se utilizan pinturas, esmaltes, barnices o lacas que contienen estos disolventes.

Hay que tener en cuenta que, aunque en la actualidad los talleres falleros y de hogueras aplican a sus figuras mayoritariamente pinturas en base agua (generalmente acrílicas), para determinados acabados o en la ejecución de detalles artísticos se siguen empleando pinturas y barnices en base disolvente.

Independientemente del tipo de disolvente empleado, los que más habitualmente se utilizan en este sector suelen hallarse en forma de líquidos volátiles, lo que facilita su presencia en el ambiente de trabajo en forma de **vapores**.

Además de los disolventes orgánicos, otros agentes químicos que pueden aparecer durante la utilización de adhesivos o en las operaciones de pintura, y que conviene tener presentes, son:

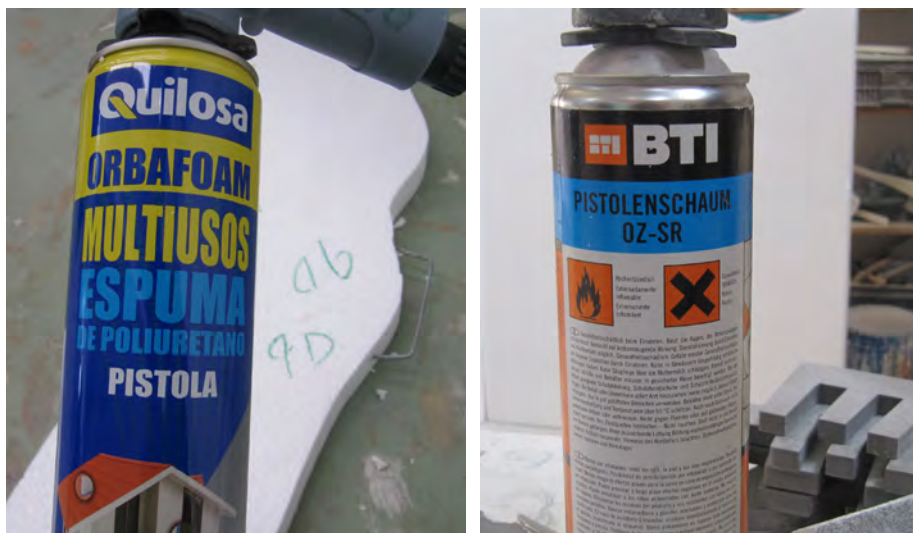
• **Isocianatos:**

En los talleres falleros y de hogueras es muy habitual el uso de espumas de poliuretano (PU) aplicadas me-

Las espumas de poliuretano que se emplean en los talleres suelen tener en su composición isocianatos, isómeros y homólogos. Dependiendo de su composición, los contaminantes presentes en estos productos pueden provocar diversos efectos para la salud, tales como irritación ocular grave, irritación respiratoria, sensibilización por inhalación o contacto con la piel, efectos negativos sobre lactantes...

Además, debemos tener en cuenta que estos productos se consideran extremadamente inflamables.

Espumas de poliuretano en pistola de diversos fabricantes. INVASSAT



diente pistola. Estas espumas, que se emplean sobre todo para unir las lonchas de corcho entre sí durante la fase de ensamblado, contienen isocianatos en su composición, por lo que su empleo puede originar exposiciones a este contaminante.

Los isocianatos también podrían estar presentes en otros productos empleados en el taller como adhesivos y lacas, especialmente en los trabajos con madera.

• **Mezclas en forma de aerosoles:**

Si bien parte del pintado de las figuras se hace con brocha, también resulta habitual el uso de pistolas aerográficas.

Con estas pistolas, mediante el aire comprimido proveniente de un compresor, se proyecta la pintura atomizada en finísimas partículas (gotículas), que pasan al ambiente en forma de aerosol.

Pistolas aerográficas empleadas en un taller para las operaciones de pintura. INVASSAT



Dado que en la composición de las pinturas no solo encontramos disolventes, sino que también pueden estar presentes otros agentes químicos capaces de provocar efectos negativos sobre la salud (en forma de pigmentos, aglutinantes, plastificantes, etc.), dichos agentes también podrán formar parte de los aerosoles generados, afectando a las personas trabajadoras expuestas.

Es importante señalar que, en caso de utilizar pinturas con disolventes, los aerosoles y vapores generados pueden dar lugar a atmósferas explosivas (reguladas por el Real Decreto 681/2003), aspecto clave que deberá tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Fundamentalmente el riesgo se materializa debido a la presencia del agente químico en la atmósfera de trabajo.

Para los disolventes orgánicos y otros compuestos volátiles, dicha presencia ambiental está muy relacionada precisamente con su **elevada volatilidad**. Así, estos compuestos se evaporan fácilmente en el aire, a la temperatura habitual de trabajo, y pasan a la atmósfera en forma de **vapores**. Esto sucede habitualmente:

- Durante la normal aplicación del producto, pues al extender la pintura, laca, barniz... sobre la superficie de la pieza a recubrir, se produce la evaporación del agente a medida que el producto se seca.



Aplicación manual de colas mediante brocha o pincel. INVASSAT

- Al dejar abiertos los envases que contienen el producto, bien por estar realizándose mezclas o trasvases en ellos o simplemente por no tener la precaución de cerrar la tapa de los envases mientras no se utilizan.

Según el Real Decreto 681/2003, se entiende por atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

En determinadas condiciones, especialmente si se trabaja en espacios cerrados y reducidos, con mala ventilación, los disolventes orgánicos pueden generar este tipo de atmósferas.

*Envases de pintura con las tapas abiertas.
INVASSAT*



Además de la evaporación, determinados procedimientos de trabajo también pueden contribuir a la presencia ambiental del agente. Tal es el caso, como se ha comentado anteriormente, del uso de pistolas aerográficas, que provocan la generación de aerosoles formados por pequeñas gotículas suspendidas en el aire.

*Operación de pintura con pistola aerográfica, realizada en el taller.
INVASSAT*



Por otro lado, también puede materializarse el riesgo por contacto directo del producto con la piel, fundamentalmente por salpicaduras durante su manipulación (trasvases, mezclas, etc.).

Desde el punto de vista de la exposición, la vía de entrada más importante, como ocurre para la mayoría de los agentes químicos, es la inhalatoria.

No obstante, para el caso particular de los disolventes orgánicos, también cobra especial interés la vía dérmica,

debido a que muchos de estos compuestos son liposolubles, siendo la segunda en importancia. Asimismo, debe prestarse atención a esta vía para el caso de los isocianatos.

Debe tenerse en cuenta que la absorción a través de la piel no solo se produce por contacto directo durante la manipulación del producto (por ejemplo, por salpicaduras o derrames) sino también por contacto con el aire contaminado.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Los riesgos para la salud vinculados a los productos químicos que suelen emplearse en los talleres falleros y de hogueras, derivan fundamentalmente de sus propiedades tóxicas e inflamables.

En cualquier caso, será necesario acudir a la ficha de datos de seguridad de cada uno de los productos utilizados (ver ficha 9) para poder determinar cuáles son sus peligros, así como los agentes específicos que los componen.

Dicho lo anterior, para el caso concreto de los disolventes orgánicos y en lo que se refiere a sus características tóxicas, aunque los efectos dependen de cada tipo de disolvente, en términos generales:

- Son capaces de provocar efectos agudos (intoxicación aguda). Se trata de efectos a corto plazo, como consecuencia de una sola exposición a concentraciones altas. Entre estos, destacan:
 - Irritación (piel, ojos, vías respiratorias)
 - Mareo, vértigo, dolor de cabeza, descoordinación, somnolencia... No obstante, hay que tener en cuenta que los disolventes suelen actuar como depresores del sistema nervioso central, por lo que, si la exposición se mantiene, su efecto narcótico (somnolencia) puede agravarse, pudiendo llegar a provocar, si las concentraciones son lo suficientemente altas, pérdida de conocimiento con peligro de muerte.
- También son capaces de provocar efectos crónicos (intoxicación crónica). Se trata de efectos a medio o largo plazo, como consecuencia de la acumulación del agente por exposiciones repetidas, en este caso a dosis más bajas. Entre estos, pueden aparecer:
 - Efectos neurotóxicos (cansancio, dolores de cabeza, mareos, náuseas, falta de apetito, cambios de personalidad...)
 - Efectos nefrotóxicos

Para algunos agentes químicos, como determinados disolventes orgánicos, la absorción por vía dérmica puede ser muy elevada, pudiendo incluso ser de mayor importancia que la vía inhalatoria.

A criterio del INSST (LEP, 2023), en estas circunstancias la utilización del control biológico es imprescindible para poder cuantificar la cantidad global absorbida de contaminante.

- Efectos hepatotóxicos
- Otros efectos sistémicos, especialmente sobre el corazón (como taquicardias) y pulmones
- Efectos reprotóxicos
- Efectos carcinógenos
- Daños para la piel

Además, muchos son inflamables, pudiendo generar riesgo de incendio y explosión.

Disolvente universal empleado en un taller de fallas y hogueras (etiquetado antiguo, ver ficha 9). INVASSAT

La mayoría de los disolventes son inflamables y muy volátiles, lo que hace que deba considerarse el riesgo de incendio y explosión cuando se trabaja con ellos.



En relación con los isocianatos, en general sus efectos predominantes sobre la salud son la irritación (ocular y respiratoria) y la sensibilización, tanto de las vías respiratorias como de la piel. No obstante, pueden generar efectos críticos como asma ocupacional e hiperreactividad bronquial.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que sucede con el polvo de madera, las medidas a adoptar para el control de la exposición a disolventes orgánicos o a cualquier otro tipo de agente químico, deberán determinarse y ajustarse a cada situación particular, a partir de su correspondiente evaluación de riesgos.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos considerar las siguientes medidas generales de prevención o protección frente a disolventes orgánicos y otros agentes volátiles:

- Resulta fundamental la eliminación de estos productos o su sustitución por otros cuya composición sea menos peligrosa. En este sentido, deberá evitarse en la medida de lo posible la utilización de pinturas,

adhesivos... en base a disolvente, sustituyéndolos por otros en base acuosa. En cualquier caso, deberá analizarse la ficha de datos de seguridad del producto antes de su adquisición, a fin de seleccionar aquellos que generen un menor riesgo.

- Para controlar la presencia ambiental del agente, el uso de estas sustancias deberá realizarse únicamente en lugares de trabajo bien ventilados. Conviene tener en cuenta que, para trabajos en el interior del taller, la ventilación se consigue fundamentalmente mediante sistemas de extracción localizada o ventilación general por dilución:

- Los sistemas de extracción localizada permiten, mediante aspiración, captar el contaminante cerca de su zona de emisión, evitando que se disperse en el ambiente y genere concentraciones peligrosas. Incorporan una campana de extracción por lo que, a menos que se utilicen sistemas portátiles, en general requieren instalarse en zonas o puestos fijos del taller. Esto puede resultar muy útil cuando trabajamos con piezas de pequeñas dimensiones que pueden ubicarse dentro del radio de acción de la campana.

- Mediante la ventilación general del local podemos renovar la atmósfera de trabajo, introduciendo aire limpio desde el exterior. Aunque esto no evita la contaminación del ambiente, permite diluir el contaminante y disminuir su concentración. Puede resultar especialmente útil para piezas cuyo tamaño no permite el uso de extracción localizada.



Zona de pintado y secado de un taller. INVASSAT

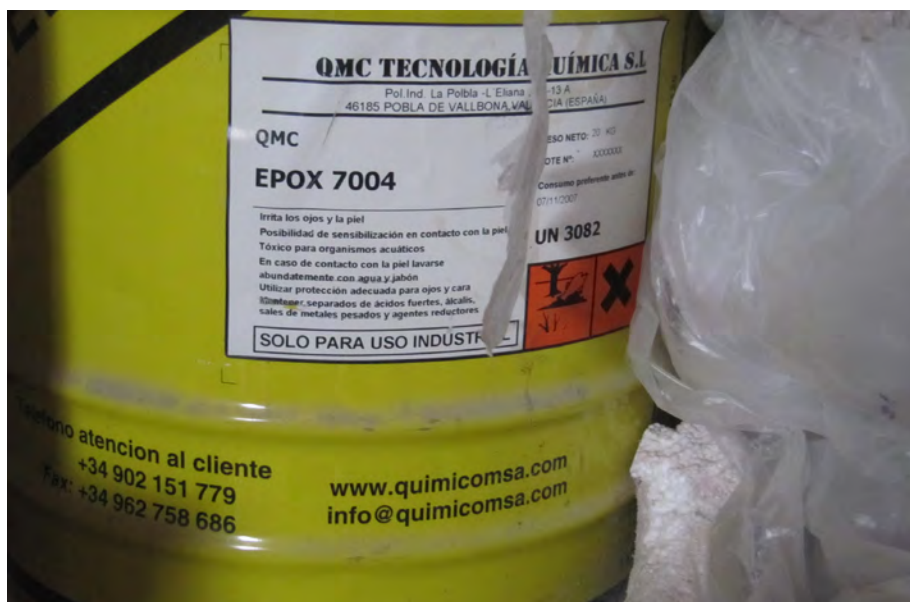
Se observa como el tamaño de muchas de las figuras dificulta el uso de sistemas de extracción localizada. Al fondo de la imagen (izda.) se aprecia parte de la instalación del sistema general de ventilación (ventilador). En este caso, la apertura del portón existente favorecería la ventilación del local.

En cualquier caso, siempre que resulte posible es conveniente separar las zonas en las que se utilizan estos productos (por ejemplo, la zona de pintura) del resto de zonas de trabajo.

- Los envases de los productos que contengan disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas deben estar adecuadamente etiquetados. El contenido de las etiquetas está regulado reglamentariamente (ver ficha 9) y proporciona una información muy útil en relación con los principales peligros de las sustancias presentes. Por ello, es conveniente utilizar siempre los envases originales y evitar, en la medida de lo posible, trasvasar el producto a otros recipientes, que, en caso de hacerlo, deberán estar correctamente identificados. Además, dado que se trata de sustancias muy volátiles, las tapas de los envases deberán permanecer cerradas siempre que no se esté utilizando el producto, para minimizar su evaporación al ambiente.

Etiquetado de un envase de resina almacenado en un taller. INVASSAT

A pesar de ser un etiquetado antiguo, que no se ajusta completamente a los requisitos actuales (ver ficha 9), se aprecia la utilidad de su información: identificación del producto, pictogramas y frases descriptivas de los peligros, información de contacto del fabricante...



- Asimismo, la ficha de datos de seguridad proporciona una información muy útil en relación con la manipulación, almacenamiento, primeros auxilios, lucha contra incendios... (ver ficha 9). Así, las instrucciones suministradas por el fabricante deberán ser tenidas en cuenta a la hora de manipular estos productos. En relación con la manipulación, debe tenerse en cuenta que muchas de estas sustancias penetran significativamente a través de la piel, por lo que debe evitarse el contacto directo con ellas y prestar especial atención a las salpicaduras.

- En general, la limpieza constituye una de las medidas preventivas básicas que ayuda a evitar exposiciones innecesarias a agentes químicos. Además, resulta

Durante los trasvases de productos químicos de unos recipientes a otros, se pueden producir accidentes debidos a proyecciones, salpicaduras, contactos dérmicos, etc. Para obtener más información sobre las medidas de seguridad a adoptar en el trasvase de agentes químicos, se recomienda consultar la NTP 768 (INSHT, 2007).

obligatoria en los lugares de trabajo, en cumplimiento del Real Decreto 486/1997. Por ello, deben implementarse programas de limpieza periódica en el taller y llevarse a cabo las operaciones puntuales de limpieza que resulten necesarias. En relación con estas últimas, conviene resaltar su necesidad en caso de pequeños derrames de disolventes u otras sustancias volátiles, para evitar que se evaporen y pasen a la atmósfera. En consecuencia, los derrames deberán limpiarse de forma inmediata, siguiendo las instrucciones del fabricante del producto (ficha de datos de seguridad, apartado sobre medidas en caso de vertido accidental).

- También resulta de gran importancia el aseo personal, así como el establecimiento de buenas prácticas higiénicas en los lugares de trabajo. A este respecto destaca el lavado de manos frecuente (especialmente antes de comer o abandonar el trabajo, para prevenir la contaminación mano-boca) así como evitar comer, beber o fumar en el lugar de trabajo.

El uso de los disolventes orgánicos para el lavado de las manos, por ejemplo, para retirar los restos de pintura, es una mala práctica que debe evitarse, debido precisamente a su facilidad para penetrar por vía dérmica. También resulta una mala práctica comer, fumar o beber cerca de los puestos de trabajo donde se aplican estos productos, debido a la posibilidad de que las sustancias presentes en el ambiente se depositen sobre la comida, el tabaco... y acaben penetrando en el organismo por vía digestiva.



Señalización de la prohibición de fumar, ubicada en la zona de pintura de un taller. INVASSAT

- El almacenamiento de estos productos se llevará a cabo en lugares bien ventilados y, dada su naturaleza inflamable, alejados de posibles focos de ignición. Y, en cualquier caso, respetando las previsiones que se incluyan al respecto en sus fichas de datos de seguridad. Además, un principio general de la prevención de riesgos por agentes químicos es la reducción de las cantidades presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate. Por ello, como norma general deberá procurarse almacenar la menor cantidad posible de producto en el centro de trabajo.

El artículo 9.2.b) del Real Decreto 374/2001 sobre agentes químicos, prevé la obligación de facilitar a las personas trabajadoras, entre otras informaciones, el acceso a toda ficha técnica facilitada por el proveedor, conforme lo dispuesto en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas y, en particular, a toda ficha de datos de seguridad facilitada por el proveedor.

- Deberá proporcionarse una adecuada formación e información al personal que vaya a manipular estas sustancias, que garantice el conocimiento de sus riesgos, así como de las medidas preventivas y procedimientos adecuados de trabajo. Los requisitos específicos que debe cumplir la formación e información están establecidos en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, así como en el artículo 9 del Real Decreto 374/2001.
- Por último, cuando las medidas anteriores no resulten suficientes para controlar adecuadamente la exposición a este tipo de agentes químicos, deberán combinarse con la utilización de equipos de protección individual. Para el caso de los disolventes orgánicos, además de protección respiratoria puede resultar necesario utilizar guantes de protección, ropa de protección (especialmente durante las operaciones de pintura con pistola), así como equipos para la protección de ojos y cara (más información en ficha 17). En relación con dichos equipos, deben conservarse y almacenarse de forma adecuada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Acopios de productos químicos (espuma de poliuretano arriba y pintura de relieve abajo) en diferentes talleres. INVASSAT

Es importante determinar la cantidad de producto mínima necesaria para el trabajo a desarrollar, con el fin de reducir lo máximo posible las cantidades almacenadas.



5.3 Riesgos Ergonómicos

5.3.1 Manipulación Manual de Cargas

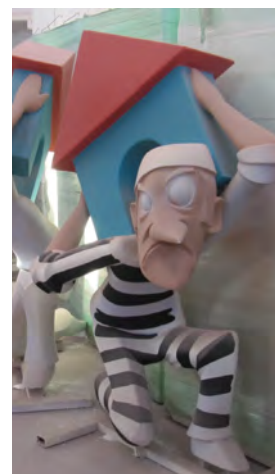
¿Dónde lo encontramos?

De acuerdo con el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares (en adelante, Real Decreto 487/1997), se entiende por manipulación manual de cargas (en adelante, MMC) cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.

Para conocer más información al respecto se puede consultar la ficha 10.

En el taller, durante la creación y construcción de las fallas y las hogueras, podemos encontrar a diario tareas de MMC cuando se manipulan elementos de estos (estructuras de madera, ninots...) de más de 3 kg de peso en función de la fase de construcción y de las necesidades de espacio de cada momento. Existen múltiples situaciones en las que se pueden dar este tipo de manipulaciones con elevada variabilidad de pesos, dimensiones, tipos de agarre, frecuencia, etc. A modo de ejemplo, se consideran actividades de MMC:

- Actividades de levantamientos o transporte de cargas (tableros de madera, figuras...) dentro de las tareas propias de cada día en el taller (construcción del caballete y de la torre central que conforma el eje de sustentación del monumento, colocación de figuras sobre mesas de trabajo para su posterior lijado...).



*Transporte de figura hasta mesa de trabajo.
INVASSAT*

Elevación de figura entre varias personas. INVASSAT



- La carga, estibado y sujeción de las distintas figuras, que salen de los talleres, sobre la plataforma de los camiones para su traslado al lugar previsto por la comisión fallera o foguera correspondiente para su “plantà”. Esta es la actividad que mayor requerimiento físico implica dentro del taller pues los volúmenes y pesos a manipular pueden ser considerables en corto periodo de tiempo.

Entre estas manipulaciones de figuras destacan el empuje y arrastre de los elementos más pesados y voluminosos de la falla.

Empuje figura en proceso de carga. INVASSAT





Transporte figura en proceso de carga. INVASSAT



Carga de figura en el camión. INVASSAT



Carga de palet en el camión. INVASSAT

Asimismo, se realiza el transporte y levantamiento de las figuras sobre la plataforma del camión.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Tal y como establece la Guía técnica del INSST que desarrolla el Real Decreto 487/1997:

- Se considera que la manipulación manual de toda carga del taller que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo.
- Las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

¿Cuáles son sus consecuencias?

La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. Pueden lesionarse tanto las personas trabajadoras que manipulan cargas regularmente como las que lo hacen de forma ocasional.

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones musculoesqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorsolumbar.

Las lesiones dorsolumbares pueden ir desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

También se pueden producir: lesiones en los miembros superiores (hombros, brazos y manos); heridas o arañazos producidos por esquinas, astillamientos de la carga, superficies demasiado rugosas, clavos, etc.

Según establece el protocolo de vigilancia de la salud específica de MMC, los efectos para la salud derivados de la MMC son:

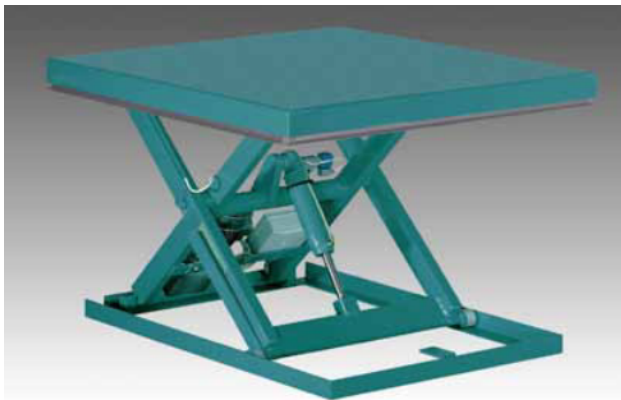
- Fatiga fisiológica
- Muscular: contracturas, calambres y rotura de fibras

- Tendinosa y ligamentosa: sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y bursitis
- Articular: artrosis, artritis, hernias discales
- Otros efectos:
 - o Oseos: fracturas y fisuras
 - o Neurológicos: atrapamientos
 - o Vasculares: trastornos vasomotores
 - o Pared abdominal: hernias

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ocurre en otras áreas de la prevención de riesgos laborales, las medidas preventivas para controlar o reducir el riesgo de sobreesfuerzo por MMC se pueden clasificar en medidas técnicas, medidas organizativas y medidas de carácter individual.

En primer lugar, y con el objetivo de intentar evitar la manipulación manual de cargas, debemos plantear **MEDIDAS TÉCNICAS**. En este sentido, y en la medida de lo posible, se procurará la utilización de ayudas mecánicas (por ejemplo, plataforma rodante portacargas, carros rodantes con paredes de rejilla, carretillas, carros, mesas elevadoras, transpaletas, quinales, polipastos, etc.) que eviten o minimicen la MMC.



Ayudas mecánicas.
Fuente INSST. <https://www.insst.es/documentos/94886/96076/AyudasMMC.pdf/c97fd84e-fb02-4e46-8b10-94ff3fe7c566>

Ayudas mecánicas.

Fuente INSST. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/AyudasMMC.pdf/c97fd84e-fb02-4e46-8b10-94ff3fe7c566>



- No hay que olvidar que la introducción de ayudas mecánicas o la automatización de los procesos pueden crear otros riesgos distintos. Las ayudas mecánicas serán compatibles con el resto de los equipos de trabajo, serán adecuadas y fáciles de manejar, debiéndose establecer un sistema de mantenimiento periódico eficaz. Se informará a los trabajadores sobre los riesgos derivados de la utilización de las ayudas y se les formará en la utilización segura de las mismas.

En segundo lugar, y a nivel general, teniendo en cuenta que normalmente los pesos y tamaños de las cargas a manipular en un taller vienen impuestos, sin posibilidad de ser reducidos, podemos aplicar, entre otras, las siguientes **MEDIDAS ORGANIZATIVAS**:

• **Planificación de las tareas de MMC.**

A pesar de la introducción de medidas técnicas, pueden existir actividades residuales de MMC. En estos casos se recomienda planificar dichas tareas, siempre que sea posible, teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- o **Levantamiento de la carga entre varias personas.** No obstante, hay que tener en cuenta que cuando se maneja una carga entre dos o más personas, las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros. En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

o **Minimizar la frecuencia de la manipulación.** Una frecuencia elevada en la manipulación manual de las cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente al ser posible que falle la eficiencia muscular del trabajador.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador

o **Limitar el transporte diario de cargas.** Los límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no deben superar los de la siguiente tabla:

Distancia de transporte (metros)	kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg.
Más de 10 m	6.000 kg

Tabla 12. Límites de carga diaria a transportar. Fuente: Guía técnica del Real Decreto 487/1997

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro. Los trayectos superiores a los 10 metros supondrán grandes demandas físicas para el trabajador, ya que se producirá un gran gasto metabólico.

o **Limitar las fuerzas de empuje y tracción.** Independientemente de la intensidad de la fuerza, ésta no se aplicará correctamente si se empuja o tracciona una carga con las manos por debajo de la “altura de los nudillos”, o por encima del “nivel de los hombros”, ya que fuera de estos rangos, el punto de aplicación de las fuerzas será excesivamente alto o bajo. Si, además, el apoyo de los pies no es firme, podrá aumentar el riesgo de lesión. A modo de indicación no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento o parar una carga: 25 kg (250 N)

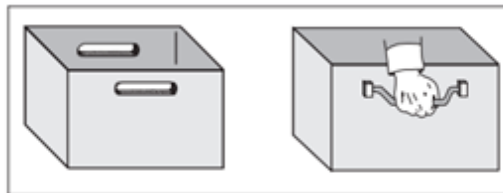


Manipulación de carga entre dos personas.
Fuente: INSST

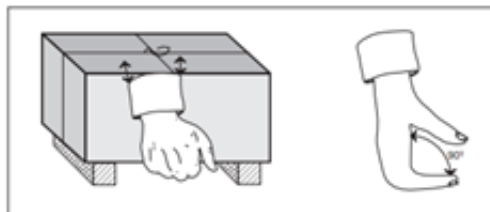
- Para mantener una carga en movimiento: 10 kg (100 N)

o **Procurar un buen agarre de la carga.** Esto implica que la carga tenga asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutra, sin desviaciones ni posturas desfavorables. Si esto no es posible, al menos debería permitir sujetar la carga flexionando la mano 90° alrededor de la carga.

Agarre bueno. Fuente:
Guía técnica del Real
Decreto 487/1997



Agarre regular. Fuente:
Guía técnica del Real
Decreto 487/1997



- **Elaboración de unas instrucciones claras y concisas sobre la MMC de forma segura.** Estas instrucciones o procedimiento de trabajo deberán incluir, entre otros aspectos:

o **Emplear una técnica de levantamiento de cargas adecuada.** Las técnicas de levantamiento tienen como principio básico mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas.

o **Manipular la carga de forma que quede pegada al cuerpo y a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.** Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al



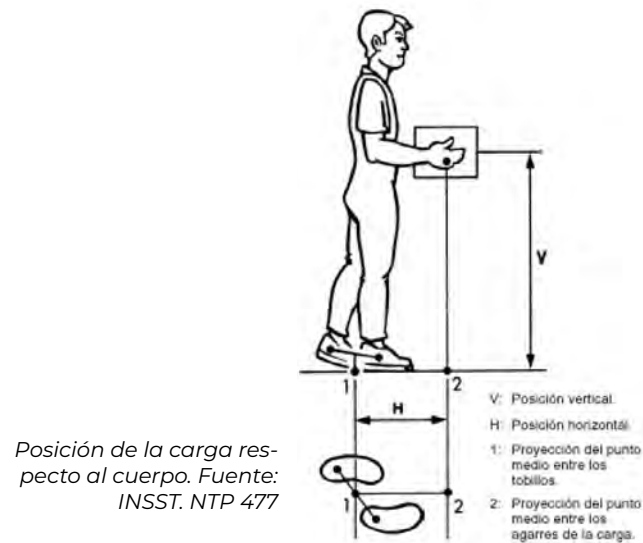
centro de gravedad del cuerpo. En este alejamiento intervienen dos factores: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V), que nos darán las “coordenadas” de la situación de la carga. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

o **Evitar los giros en la manipulación manual de las cargas.**

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

En otro orden de importancia, y siempre que no se hayan podido evitar o minimizar el riesgo por MMC con las medidas de prevención o de protección señaladas anteriormente, se encuentra el empleo de cinturones o fajas lumbares únicamente en el momento del esfuerzo. Dada la diferencia de resultados y criterios en su uso solo se recomiendan bajo prescripción médica y por tanto sometido al control del propio médico.

- **Formación e información específica en materia de MMC.** El objetivo de esta formación e información debe ser el adiestrar al trabajador o trabajadora en el empleo de técnicas de levantamiento adecuadas que



contribuyan a una buena higiene postural conforme a lo establecido en la instrucción sobre MMC de forma segura *ut supra*.

Una formación e información efectiva nos llevaría en última instancia a **MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL**, como puede ser, entre otras:

- Las personas trabajadoras deben realizar las tareas que requieren MMC cumpliendo en todo momento las indicaciones recibidas en la formación e información específica.
- En caso de que se presente alguna tarea de MMC imprevista que pueda suponer un peligro tanto, para la persona que está realizando la MMC como para el personal que se encuentre en sus proximidades, deberá notificarlo a algún superior para que puedan adoptarse las medidas necesarias.

En cualquier caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin de evitar lesiones por MMC debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

Para conocer las metodologías de evaluación específicas del riesgo de MMC se puede consultar la ficha 10.

5.3.2 Posturas Forzadas

¿Dónde lo encontramos?

En Ergonomía, se entiende por postura de trabajo la posición relativa de los segmentos corporales y no, meramente, si se trabaja de pie o sentado. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos (en adelante, TME), cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar, de lo forzada que sea la postura, pero también, se debe analizar:

- El tiempo de mantenimiento de dicha postura: su duración.
- La repetitividad de la postura.
- Los periodos de recuperación: tanto en número como en su distribución. La falta de periodos de recuperación es uno de los factores de riesgo más importantes.
- La aplicación de fuerza a la hora de realizar la tarea.
- Otros factores: carga mental, transmisión de la vibración, condiciones ambientales, etc.
- Aspectos individuales: Falta de formación y entrenamiento, malos hábitos de salud, edad, lesiones previas, etc.

Puesto que el principal factor es la propia postura de trabajo, se deberá analizar: postura del tronco, de la cabeza, de las extremidades superiores (tanto del brazo, codo y muñeca) y de las extremidades inferiores de manera independiente, pues dependiendo de la postura se verán más o menos afectadas las distintas zonas corporales.

En un taller son muchas las situaciones en las que se adoptan posturas forzadas (en adelante, PF) en la realización de las distintas tareas. A modo de ejemplo podemos encontrarlas, entre otras, en:

- Trabajos de carpintería como en la confección de “les dogues” o el amazonado de elementos voluminosos que requiere que el trabajador se introduzca en ellos, en los que hay que adoptar postura de cuclillas o arrodillados, con la espalda flexionada, aplicando fuerzas al hacer uso de herramientas manuales u otros equipos de trabajo (pistola neumática, radiales, etc.), con los brazos separados del tronco...
- Trabajos de talla o de lijado (“escatat”) con cepillos metálicos y lijas, en los que, con el objetivo de ir adaptándose a la figura, se realizan flexiones de espalda para trabajar en las zonas inferiores (en oca-

siones acompañadas de extensiones de cuello para visualizar la zona a trabajar) o se elevan los brazos por encima del hombro para acceder a las zonas más altas.

Trabajos de confección de "les dogues". INVASSAT



Trabajos de montaje de estructuras. INVASSAT



Trabajos de talla. INVASSAT





Trabajos de lijado.
INVASSAT



Trabajos de lijado.
INVASSAT

- Trabajos de masillado y empapelado, antes de proceder a dar pintura a la figura en los que, en función del tamaño de la figura se pueden adoptar PF de los brazos y tronco en zonas de difícil alcance.



Trabajos de masillado.
INVASSAT

Trabajos de empapelado. Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUVFAQSu7qU>



- Trabajos de aplicación de barnices de protección y pintura con pistola y pincel en los que, además de adoptar posturas inadecuadas, en ocasiones, se requiere de una mayor precisión y concentración, hecho que puede provocar que el pintor o pintora deban adoptar una postura estática mantenida dificultando los cambios posturales necesarios para relajar y recuperar la musculatura evitando su sobrecarga.

Trabajos de aplicación de barniz. INVASSAT





Trabajos de pintura.
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>

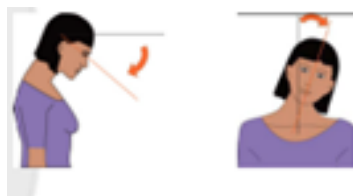


Trabajos de pintura.
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

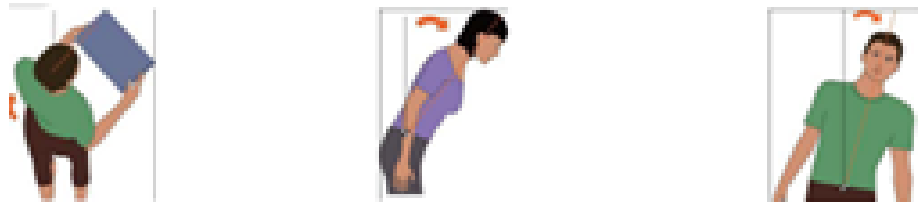
El riesgo por PF puede materializarse cuando se de alguna de las siguientes situaciones:

1. Cabeza en postura forzada:
 - o Girada
 - o Inclínada hacia delante (en flexión acusada)
 - o Inclínada hacia atrás
 - o Inclínada hacia los lados



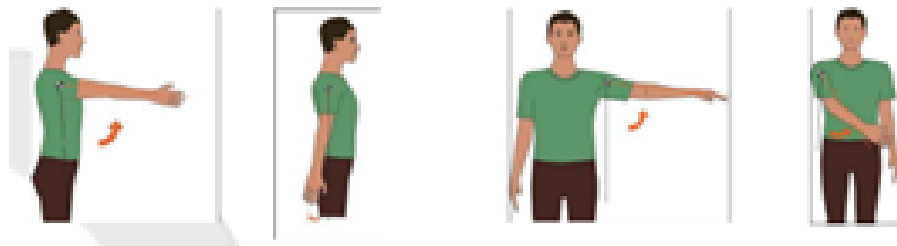
2. Tronco en postura forzada:

- o Girado
- o Inclinado hacia delante (en flexión acusada)
- o Inclinado hacia atrás
- o Inclinado hacia los lados



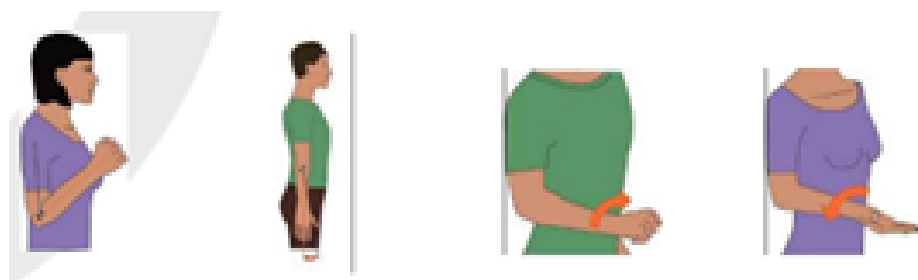
3. Brazo (hombro) en postura forzada:

- o Brazo levantado hacia delante (flexión acusada)
- o Brazo hacia atrás del cuerpo (extensión)
- o Brazo levantado hacia los lados (abducción muy acusada)
- o Brazo cruzando por delante del cuerpo (aducción)
- o Hombro levantado



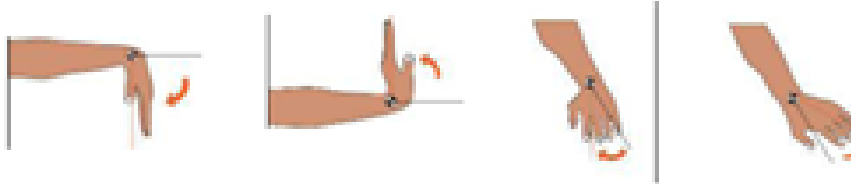
4. Antebrazo (codo) en postura forzada:

- o Codo muy flexionado
- o Codo completamente extendido
- o Antebrazo en pronación máxima (palma de la mano hacia abajo)
- o Antebrazo en supinación (palma de la mano hacia arriba)



5. Mano (muñeca) en postura forzada:

- o Muñeca muy flexionada
- o Muñeca muy extendida
- o Desviación radial de la mano
- o Desviación cubital de la mano



6. Extremidad inferior en postura forzada:

- o Rodillas flexionadas estando de pie
- o Rodillas muy flexionadas por estar en cuclillas, arrodillado...
- o Rodillas muy flexionadas estando sentado (pies hacia atrás)
- o Rodillas muy extendidas estando sentado (sin inclinar el tronco hacia atrás)
- o Tobillos en flexión (punta del pie hacia abajo) o dorsiflexión (punta del pie hacia arriba)

Nota: Este checklist está basado en las normas UNE-EN 1005-4:2005+A1:2009 e ISO 11226:2000.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las consecuencias derivadas de la adopción de PF es la aparición de los TME.

la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) los ha definido del siguiente modo: *“Por TME se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes”* (OMS, 2004).

Se definen tres etapas en la aparición de los TME originados por PF:

Primera etapa: Aparece dolor y cansancio, pero sólo durante las horas de trabajo. Desaparece en los tiempos de recuperación y descansos. Una intervención ergonómica en esta fase es muy efectiva. Es por tanto fundamental facilitar al trabajador una formación inicial para que pueda

identificar la situación, así como proporcionarle los mecanismos para poder actuar.

Segunda etapa: Los síntomas aparecen ya tanto en el trabajo como fuera de él. Ya no desaparecen en los periodos de descanso. La capacidad de trabajo, y por tanto el rendimiento también se ve mermado. En esta fase todavía es eficaz una intervención ergonómica.

Tercera etapa: Persisten los efectos y resulta difícil realizar las tareas. El daño ya es crónico y sólo se puede disminuir el dolor.

Los efectos para la salud derivados de los TME derivados de las PF son los siguientes:

- Traumatismos específicos en hombros y cuellos son:
 - o Tendinitis del manguito de los rotadores:
 - o Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular.
 - o Síndrome cervical por tensión.
- Traumatismos específicos en mano y muñeca:
 - o Tendinitis.
 - o Tenosinovitis.
 - o Dedo en gatillo.
 - o Síndrome del canal de Guyon.
 - o Síndrome del túnel carpiano.
- Traumatismos específicos en brazo y codo:
 - o Epicondilitis y epitrocleítis.
 - o Síndrome del pronador redondo.
 - o Síndrome del túnel cubital: originado por la flexión extrema del codo.

Para más información ver ficha 11.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ocurre en otras áreas de la prevención de riesgos laborales, las medidas preventivas para controlar o reducir el riesgo de sobreesfuerzo por la adopción de PF se pueden clasificar en medidas técnicas, medidas organizativas y medidas de carácter individual.

Como **MEDIDAS TÉCNICAS**, podemos destacar, entre otras, las siguientes:

- Ayudas mecánicas, por ejemplo, mesas y plataformas de trabajo regulables en altura que permiten

adecuar la altura del trabajo al tipo de tarea, así como a las dimensiones del trabajador.

- Por otra parte, para mejorar el alcance a zonas que obliguen a elevar el brazo por encima del hombro, puede hacerse uso de plataformas elevadoras móviles de personas o similares que permitan una posición de trabajo adecuada y cómoda.
- Respecto a la posición de la muñeca, deben seleccionarse herramientas que favorezcan que la muñeca esté recta mientras se usa, para ello hay que considerar fundamentalmente la altura de utilización y la orientación de la pieza sobre la que se va a trabajar o superficie de trabajo (horizontal o vertical).

Como **MEDIDAS ORGANIZATIVAS** podemos plantear, entre otras, las siguientes:

- Planificación de las tareas con el fin de reducir, al máximo posible, la adopción de PF. Para ello, entre otras medidas, se debe evitar desplazamientos y garantizar que los objetos que vayan a utilizarse con mayor frecuencia se encuentren próximos y con un alcance adecuado.
- Elaboración de unas instrucciones claras y concisas para evitar PF de trabajo. Estas instrucciones deben contemplar, entre otros aspectos:
 - o Evitar, siempre que sea posible, la adopción de PF tales como arrodillado o en cuclillas, torsiones y flexiones del cuerpo, así como las actividades prolongadas que conduzcan a la fatiga corporal.
 - o Evitar la sobrecarga de un determinado grupo muscular realizando pausas o alternando con tareas que requieran la asistencia de otros grupos musculares. De esta forma se evita el mantenimiento prolongado de las mismas posturas.
- Formación e información específica en materia de higiene postural. El objetivo de esta formación e información es adiestrar y concienciar a las personas trabajadoras en la adopción de las medidas más adecuadas a la hora de realizar tareas que requieren MMC, PF, movimientos repetitivos y aplicación de fuerzas a fin de evitar lesiones en el sistema musculoesquelético.
- Promover la realización de estiramientos al inicio de la jornada.

La situación ideal sería adoptar posturas neutras de trabajo, es decir, posturas que permitan tener el antebrazo pegado al cuerpo, muñecas rectas, espalda erguida, cuello en posición neutra (evitando flexiones pronunciadas o cualquier extensión), etc.

En un trabajo estático, la contracción de los músculos es continua y el aporte de sangre a los músculos disminuye, apareciendo la fatiga.

En un trabajo dinámico se produce una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos activos que favorecen la correcta irrigación muscular.

Una formación e información efectivas nos llevaría en última instancia a **MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL**, como pueden ser, entre otras:

- Las personas trabajadoras deben realizar las tareas que requieren PF cumpliendo en todo momento las indicaciones recibidas en la formación e información específica.

En cualquier caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin de evitar TME por PF debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

Para conocer las metodologías de evaluación específicas del riesgo ergonómico por PF se puede consultar la ficha 11.

5.3.3 Movimientos repetitivos

¿Dónde lo encontramos?

Se entiende por movimientos repetidos (en adelante, MR) un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

Estas formas de trabajo se reproducen en sectores laborales dispares: calzado, automóvil, alimentación, madera o servicios y en tareas específicas como las de teclear, pulir, limpiar, lijar, atornillar, montajes mecánicos e industriales, etc.

Dentro de las tareas que se llevan a cabo en un taller podemos encontrar el riesgo por MR, entre otras, en las tareas de lijado de piezas o similares, tal y como puede observarse en las siguientes fotografías. El trabajador se encuentra realizando los mismos movimientos, es decir utilizando los mismos músculos, de forma continuada y cíclica.



Tareas de lijado.
INVASSAT



Tareas de pulido.
INVASSAT



Tareas de lijado.
INVASSAT

*Tareas de pulido.
INVASSAT*



También podemos encontrar el riesgo por MR en las tareas de tallado y pintura de piezas:

*Tareas de talla.
INVASSAT*

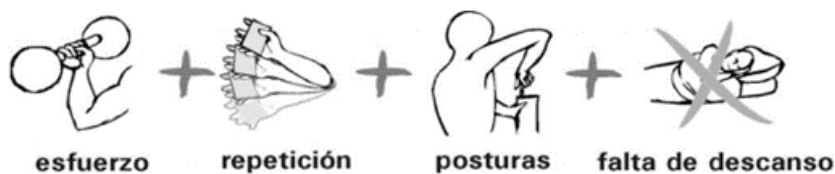


*Tareas de pintura.
INVASSAT*



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Los MR, por si solos, no son capaces de producir problemas musculoesqueléticos, sino que, generalmente, precisan de la aparición de otros que actúen conjuntamente, como son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; la aplicación de una fuerza manual excesiva; los ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, y tiempos de descanso insuficientes.



¿Cuáles son sus consecuencias?

Los problemas musculoesqueléticos que origina los MR afectan con más frecuencia a los miembros superiores. Los efectos para la salud derivados de los TME derivados de los MR son los siguientes:

- **Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca**
 - o Tendinitis
 - o Tenosinovitis
 - o Síndrome del túnel carpiano
 - o Síndrome del canal de Guyon
- **Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo**
 - o Epicondilitis y epitrocleítis
 - o Síndrome del pronador redondo
 - o Síndrome del túnel radial
 - o Tenosinovitis del extensor largo 1º dedo
- **Traumatismos acumulativos específicos en hombros**
 - o Tendinitis del manguito de rotadores

Para más información ver ficha 12

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ocurre en otras áreas de la prevención de riesgos laborales, las medidas preventivas para controlar

o reducir el riesgo de sobreesfuerzo por movimientos repetitivos se pueden clasificar en medidas técnicas, medidas organizativas y medidas de carácter individual. A nivel general se plantean, sin ánimo de ser exhaustivos, las siguientes:

En primer lugar, y con el objetivo de intentar evitar las tareas que requieren MR, debemos plantear **MEDIDAS TÉCNICAS**. En este sentido, y en la medida de lo posible, se procurará la mecanización o automatización de la tarea (p.e. uso de herramientas que ayuden a disminuir los MR de las tareas) o se rediseñará el puesto de trabajo, de forma que las posturas adoptadas durante la tarea sean neutras o, al menos, lo más neutras posibles (Ver medidas técnicas apartado 5.3.2)

Como **MEDIDAS ORGANIZATIVAS** podemos plantear, entre otras, las siguientes:

- Planificación de las tareas con MR:
 - Rotación de tareas para que los trabajadores varían su actividad entre dos o más tareas con requerimientos físicos diferentes.
 - Ampliación de tareas: reestructurar el trabajo de forma que las tareas sean lo más amplias y diversas posible, incorporando tareas adicionales.
 - Proporcionar tiempos de descanso suficientes que permitan la recuperación de la musculatura sobrecargada.
- Formación e información específica en materia de higiene postural. El objetivo de esta formación e información es adiestrar y concienciar a las personas trabajadoras en la adopción de las medidas más adecuadas a la hora de realizar tareas que requieren MMC, PF, MR y aplicación de fuerzas a fin de evitar lesiones en el sistema musculoesquelético.
- Promover la realización de estiramientos al inicio de la jornada.

Una formación e información efectiva nos llevaría en última instancia a **MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL**, como pueden ser, entre otras:

- Las personas trabajadoras deben realizar las tareas que requieran MR cumpliendo en todo momento las indicaciones recibidas en la formación e información específica.

En cualquier caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin

de evitar lesiones por MR debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación.

Para conocer las metodologías de evaluación específicas del riesgo de MR se puede consultar la ficha 12.

5.3.4 Aplicación de Fuerza

¿Dónde lo encontramos?

La fuerza que se requiere para realizar algunas actividades es un factor crítico que contribuye al desarrollo de TME. Una fuerza que implique una contracción muscular importante puede acompañarse de una disminución de la circulación sanguínea a la zona, lo que origina la fatiga muscular. Si la exposición es prolongada puede ser causa de trastornos.

Dentro de las tareas realizadas en un taller podemos encontrar el riesgo por aplicación de fuerza, entre otros, en los trabajos sostenidos de aplicación de fuerza con manos y brazos, por ejemplo:

- clavar piezas de madera con pistola neumática,
- empapelar piezas grandes,
- sujeción de piezas de madera con gatos que requieren tareas de apriete con las manos, o
- acompañamiento de las piezas y ajuste manual en el encajado de piezas pesadas con la técnica del “sacabuch”.



Tareas de poner clavos en estructura de madera.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>

Tareas de sujeción de piezas de madera con gato. INVASSAT

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>



Tareas de poner clavos en el empapelado.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>



Tareas de encajado de piezas.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=UUV-FAQSu7qU>



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

El riesgo por aplicación de fuerza puede materializarse en las siguientes situaciones:

- Fuerzas apreciables realizadas con los brazos (por ejemplo, palancas o manivelas).
- Fuerzas realizadas con la mano, muñeca o dedos (por ejemplo, uso de tijeras o de alicates).
- Fuerzas apreciables realizadas con los miembros inferiores.
- Empuje o arrastre manual (por ejemplo, de carros, bastidores, carritos, transpaletas, etc.).

En caso de que no se encuentre incluido en alguna de las situaciones anteriores, se considerará la siguiente tabla extraída del “Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico” INVASSAT ERGO y basada en la norma UNE-EN 1005-3, en la que si se cumplen las condiciones se entenderá la situación como segura.

ACTIVIDAD	Máximo FR en NEWTON en ámbito profesional
Trabajo con una mano: asir con toda la mano	125,0
Trabajo con el brazo en posición sentada:	
• Hacia arriba.....	25,0
• Hacia abajo	37,5
• Hacia fuera	22,5
• Hacia dentro	37,5
Empujando:	
• Con apoyo del tronco	137,5
• Sin apoyo del tronco	31,0
Tirando:	
• Con apoyo del tronco	112,5
• Sin apoyo del tronco	22,5
Trabajo con el cuerpo completo de pie:	
• Empujando	100,0
• Tirando	72,5
Trabajo con el pie, en posición de pie, con apoyo del tronco:	
• Acción del tobillo	125,0
• Acción de la pierna	137,5
Para:	
• Duración máxima de 1 hora	
• 1 acción cada 5 minutos	
• Duración de la acción máxima de 3 segundos	
• Inmovilidad	

<https://invassat.gva.es/documents/161660384/161741765/LLORCA+RUBIO++Jose+Luis%3B%20OLTRA+PASTOR++Alfonso%3B%20ROSA+TORNER++Cristina+de+et+al.++2013++Manual+pr%C3%A1ctico+para+la+evaluaci%C3%B3n+del+riesgo+ergon%C3%B3mico+INVASSAT-ERGO/bcc50651-c08b-4766-b8de-a6a12b20fe71>

Además de lo anterior, hay que considerar que existen unos factores que tienen influencia sobre la realización de esfuerzos que no se han considerado en la norma y deberán tenerse en cuenta; estos factores son:

- a) Posturas: deberán ser evaluadas mediante el procedimiento correspondiente (ver ficha 11).
- b) Aceleración y precisión de movimiento: los movimientos con una gran aceleración suponen un incremento del riesgo, así como aquellos que suponen precisión.
- c) Vibraciones: suponen por sí mismas inducción de trastornos musculoesqueléticos.
- d) Interacción hombre-máquina: se debe evitar que la máquina produzca trabajo monótono o repetitivo.
- e) Equipo de protección individual: estos equipos pueden restringir el movimiento y exigir la realización de un mayor nivel de fuerza.
- f) Entorno de trabajo: deben considerarse las condiciones de temperatura e iluminación que pueden generar fatiga con mayor facilidad.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Ligada a la carga de trabajo se encuentra la fatiga, que aparece al superar los límites de consumo de energía, pero también depende del tipo de trabajo muscular que se deba realizar. Las consecuencias de la fatiga son trastornos musculoesqueléticos, aumento del riesgo de accidentes, disminución de la productividad y calidad de trabajo y aumento de la insatisfacción personal o discomfort.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ocurre en otras áreas de la prevención de riesgos laborales, las medidas preventivas para controlar o reducir el riesgo de sobreesfuerzo por aplicación de fuerza se pueden clasificar en medidas técnicas, medidas organizativas y medidas de carácter individual.

En primer lugar, y con el objetivo de intentar evitar el sobreesfuerzo por aplicación de fuerza, debemos plantear **MEDIDAS TÉCNICAS**. En este sentido, y en la medida de lo posible, se procurará disminuir el trabajo manual mediante la mecanización, automatización, buen diseño o elección de las herramientas más adecuadas al trabajo a realizar, etc.

Como **MEDIDAS ORGANIZATIVAS** podemos plantear, entre otras, las siguientes:

- Planificación de las tareas con el fin de reducir los sobreesfuerzos por aplicación de fuerzas. Para ello, entre otras medidas, se debe:
 - o Alternar tareas pesadas con otras más ligeras que permitan la recuperación de la musculatura implicada en la aplicación de las fuerzas.
 - o En caso de no poder alternar tareas, se debe programar descansos con el mismo objetivo.
- Formación e información específica en materia de higiene postural. El objetivo de esta formación e información es adiestrar y concienciar a las personas trabajadoras en la adopción de las medidas más adecuadas a la hora de realizar tareas que requieren MMC, PF, MR y aplicación de fuerza a fin de evitar lesiones en el sistema musculoesquelético.
- Promover la realización de estiramientos al inicio de la jornada.

Una formación e información efectiva nos llevaría en última instancia a **MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL**, como pueden ser, entre otras:

- Las personas trabajadoras deben realizar las tareas que requieren aplicación de fuerza cumpliendo en todo momento las indicaciones recibidas en la formación e información específica.

En cualquier caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin de evitar TME por aplicación de fuerza debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

Para conocer las metodologías de evaluación específicas del riesgo por aplicación de fuerza se puede consultar la ficha 13.

5.4 Riesgos Psicosociales

La Psicología del trabajo, desde la perspectiva de la prevención de los riesgos laborales, es una disciplina que aborda las condiciones de trabajo psicosociales u organizativas, también llamadas factores psicosociales.

Esas condiciones de trabajo cuando son malas, deficientes o adversas, bien por un diseño inadecuado o bien por un desarrollo o implantación en la organización, interactúan con las expectativas, necesidades, capacidades o actitudes de los trabajadores, impactan negativamente sobre su seguridad, salud y bienestar, convirtiéndose entonces en una fuente de riesgo que es preciso gestionar. Estos llamados factores de riesgo habrá que evaluarlos e intervenir sobre ellos mediante una adecuada planificación preventiva para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

¿Dónde lo encontramos?

En la actividad propia de un taller podemos encontrar principalmente los siguientes factores de riesgos psicosociales:

- Contenido del trabajo: en caso de que se opte por la especialización en las tareas, se puede incurrir en trabajo monótono y con falta de variedad, para tareas secundarias, se podría pensar en trabajo poco valorado, etc.
- Carga y ritmo de trabajo: ritmos de trabajo elevados especialmente cuando se acercan los plazos estrictos de ejecución. Esto puede llevar a tener que mantener niveles altos de concentración con la posibilidad de incurrir en errores.
- Tiempo de trabajo: exceso de horas de trabajo y descansos inadecuados, especialmente cuando se acercan los plazos de montaje del monumento por la presión para terminarlo a tiempo.
- Desarrollo profesional: inseguridad contractual, poca remuneración, etc.
- Equipo de trabajo y exposición a otros riesgos: equipos de trabajo, herramientas o tecnologías inexistentes o inadecuadas para las tareas a realizar; entornos físicos adversos o desfavorables (ruido, iluminación, temperatura, vibraciones...).

Para mayor información ver ficha 14.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Los factores psicosociales pueden favorecer o perjudicar la actividad laboral y la calidad de vida laboral de las personas. En el primer caso fomentan el desarrollo personal de los individuos, mientras que cuando son desfavorables perjudican su salud y su bienestar.

En este caso hablamos de riesgo psicosocial, que es fuente de estrés laboral, o estresor, y que tiene el potencial de causar daño psicológico, físico, o social a los individuos. Los riesgos psicosociales con origen en la actividad laboral pueden estar ocasionados por un deterioro o disfunción en:

a) Las características de la tarea: cantidad de trabajo, desarrollo de aptitudes, carencia de complejidad, monotonía o repetitividad, automatización, ritmo de trabajo, precisión, responsabilidad, falta de autonomía, prestigio social de la tarea en la empresa, etc.

b) Las características de la organización: variables estructurales (tamaño y diferenciación de unidades, centralización, formalización), definición de competencias, estructura jerárquica, canales de comunicación e información, relaciones interpersonales, procesos de socialización y desarrollo de la carrera, estilo de liderazgo, tamaño, etc.

c) Las características del empleo: diseño del lugar de trabajo, salario, estabilidad en el empleo y condiciones físicas del trabajo.

d) La organización del tiempo de trabajo: duración y tipo de jornada, pausas de trabajo, trabajo en festivos, trabajo a turnos y nocturno, etc.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Los efectos negativos de origen psicosocial sobre la salud de los trabajadores se manifiestan a distintos niveles. Hay que señalar que no se restringe la afectación exclusivamente a la esfera emocional o psicológica con la conclusión simplista de que la exposición a riesgos psicosociales puede originar depresión, ansiedad o cualquier otro trastorno mental exclusivamente. En primera instancia se produce una respuesta de estrés en la persona. En este sentido cabe destacar que, cuando existe una exposición mantenida a estímulos estresores, el organismo produce una serie de reacciones fisiológicas que suponen la activación del sistema nervioso. La respuesta del organismo es diferente según se esté en una fase de estrés inicial o en una fase crónica o de estrés prolongado, en la que los

síntomas se convierten en permanentes y se desencadena la enfermedad. A modo de ejemplo, entre las alteraciones que puede provocar el estrés laboral se encuentran:

- Inmunodepresión y enfermedades autoinmunes...
- Afecciones cardiovasculares como la hipertensión, dolor precordial, aumento de la incidencia de infarto de miocardio y otras patologías cardiovasculares...
- Alteraciones y patologías digestivas como ardores, indigestión, dispepsia, vómitos, diarrea, cólico, dolor, colitis ulcerosa, ...
- Alteraciones respiratorias como la hiperventilación, tos, asma...
- Afecciones cutáneas como sequedad, prurito, dermatitis, erupciones...
- Trastornos musculoesqueléticos que van desde la tensión y dolor muscular al reuma.
- Trastornos neurológicos como dolor de cabeza, trastornos del sueño...
- Trastornos ginecológicos como irregularidades en la menstruación, amenorrea, dismenorrea...
- los trastornos psíquicos como ansiedad, depresión...

La prevalencia de afectación a un nivel u otro, así como la latencia en la aparición de daños y síntomas y su intensidad y duración, está mediatizada por las características personales y los recursos organizativos y personales disponibles. Es sobradamente conocido y respaldado por evidencia científica, el papel modulador del apoyo social sobre los efectos del estrés laboral en la salud de los trabajadores.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

El empresario ha de diseñar adecuadamente los puestos de trabajo desde el punto de vista psicosocial y asegurar, con las herramientas propias de la gestión de la seguridad y salud, que ese diseño permita proteger la seguridad y salud psicosocial de los trabajadores. La forma de llevar a cabo esto es mediante una identificación y evaluación de los riesgos psicosociales adecuada y eficaz, tal como se recoge en la reglamentación preventiva.

En psicología las medidas preventivas a implementar pueden ser muy variadas, y afectar no sólo a las condiciones organizativas. Podemos considerar que hay tres grandes grupos de actuaciones:

- Medidas de prevención en origen que son las que deben priorizarse frente a los otros tipos de intervenciones. Su objetivo es eliminar o reducir la exposición al riesgo modificando los estresores a nivel de la empresa y del entorno de trabajo. Por ejemplo, desarrollar programas de formación en materia de prevención junto a otro tipo de acciones dirigidas a eliminar las fuentes de riesgo.
- Medidas para aumentar recursos o resistencia de las personas ya expuestas, protegiéndolas frente a situaciones de trabajo potencialmente estresantes. Su objetivo es aumentar los recursos personales (individual o colectivamente)
- Medidas con actuaciones terapéuticas sobre las personas, cuyo objetivo es proteger y curar a las personas que ya presentan efectos.

En todo caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin de realizar una adecuada intervención psicosocial en la empresa debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

En la ficha 14 se desarrollan las etapas o fases que debe incluir el proceso de evaluación de riesgos, así como los métodos de evaluación más adecuados.



VI. RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE LOS MONUMENTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

VI. RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE LOS MONUMENTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

El riesgo de accidente de tráfico

¿Dónde lo encontramos?

- En el trayecto de transporte de los distintos elementos del monumento fallero o “foguerer”, desde el taller del o de la artista hasta el lugar en el que va a procederse a la “plantà” del mismo.
- El transporte se lleva a cabo por medio de distintos tipos de camiones, entre los que destacan, debido al gran volumen de los elementos a transportar, los vehículos articulados y plataformas, consistentes en vehículos a motor acoplados a remolques o semirremolques.



Utilización de vehículos de transporte del monumento. INVASSAT

Utilización de vehículos de transporte del monumento. INVASSAT



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Los factores que desembocan en un accidente de tráfico surgen dentro de una compleja red de interacciones entre el conductor o conductora, el vehículo, la vía y los factores ambientales.

El accidente de tráfico no se produce debido a un único factor de riesgo sino a la suma de muchos de ellos.

A pesar de la importancia de los fallos técnicos del vehículo, de los derivados de los factores atmosféricos y de las vías públicas, es el denominado factor humano el que explica la mayor parte de los accidentes.

Factor vehículo

En el caso del transporte de los distintos elementos que componen el monumento, especial importancia tiene la carga, posición y estiba de los mismos para garantizar la estabilidad de la carga transportada y que ésta no interfiera en la conducción y circulación.

La adecuada elección del tipo de vehículo de transporte, así como su estado y mantenimiento son los principales factores a considerar en relación con el vehículo.

Los elementos más importantes a tener en cuenta son:

- **La posición al volante:** Fundamental para una buena conducción, debe permitir la mayor libertad de movimientos, conducir de forma cómoda y relajada y un mayor control del vehículo durante su conducción.
- **La seguridad activa.** Los principales mecanismos y dispositivos de seguridad activa son:
 - o Frenos.
 - o Alumbrado.
 - o Neumáticos.
 - o Dirección asistida.
 - o ESP (control electrónico de estabilidad).
 - o Avisadores de cambio de carril.
 - o Espejos retrovisores y de visión angular.
 - o Señalización.

La seguridad activa es el conjunto de mecanismos o dispositivos destinados a disminuir el riesgo de que se produzca un accidente.

- o Triángulo de emergencia y chaleco reflectante.
- **La seguridad pasiva.** Los principales elementos de seguridad pasiva son:
 - o Cinturón de seguridad.
 - o Reposacabezas.
 - o Airbag.
- **Mantenimiento:** Un correcto mantenimiento del vehículo aumenta su vida útil, mejora la respuesta en caso de incidente y reduce las emisiones al ambiente. Por estos motivos es fundamental seguir lo previsto en el manual de mantenimiento propio de cada vehículo.
- **Transporte de materiales:** Son comunes los accidentes en los que una carga mal colocada o estibada en el vehículo ha sido un factor determinante en el accidente y su gravedad.

La seguridad pasiva es el conjunto de elementos de seguridad de los vehículos que intervienen durante y después de un accidente con el objeto de reducir sus consecuencias.

El 33% de los defectos graves detectados en las inspecciones afectan al triángulo de la seguridad (frenos, neumáticos y suspensiones) lo que puede provocar fallos en la respuesta del vehículo en un incidente.

Factor vía/entorno

La acción del conductor o conductora hay que situarla en su escenario real: la vía y su entorno. Escenario que incluye elementos ambientales permanentes como la anchura de la vía, el número de carriles, su trazado, pavimentación, etc. Y otros de naturaleza cambiante como la climatología, las incidencias u obstrucciones temporales, etc.

De entre los factores ambientales, las características de la vía y la climatología explican, al menos, el 12% de los accidentes de circulación.

Factor humano

En la mayor parte de los casos el principal factor que interviene en los siniestros de tráfico es el factor humano. Los principales factores de riesgo asociados al factor humano son:

- **Las distracciones** que suponen apartar la vista de la carretera o distraerse de la tarea de conducir.
- **La velocidad** que influye en:
 - o Aumenta la distancia recorrida por el vehículo desde el momento en que el conductor o conductora detecta una emergencia hasta que reacciona.
 - o Aumenta la distancia necesaria para detener el vehículo desde que el conductor o conductora reacciona ante una emergencia.
 - o La severidad del accidente aumenta exponencialmente con la velocidad del impacto.
 - o En colisiones a alta velocidad se reduce la efectividad de los dispositivos de seguridad.

Cuando se habla de los peligros de la velocidad, no nos referimos únicamente a circular por encima del límite permitido por la vía, lo que se conoce por "exceso de velocidad", sino también al concepto de "velocidad inadecuada", es decir, circular no adaptando la velocidad a las diferentes circunstancias del tráfico, como la intensidad del tráfico, el estado de la vía, las condiciones meteorológicas y el estado del conductor o conductora del vehículo.

- **La aparición de fatiga** durante la conducción provoca dificultad en la concentración, aumenta los tiempos de reacción y consigue que se produzcan más errores en la estimación de velocidades y distancias.
- **El sueño**, causante de numerosos accidentes de tráfico, afecta a la capacidad de reacción, la percepción de las señales, las distancias, los sonidos y el tiempo, disminuyendo la agudeza visual y trastornando el estado de ánimo.
- **El estrés**. Un conductor o conductora estresada entiende que el resto de personas usuarias son un estorbo que impide una circulación más rápida, lo que le lleva a cometer imprudencias e incluso a realizar una conducción temeraria, transmitiendo mayor intolerancia y agresividad.
- **El alcohol** que provoca una menor capacidad de concentración, aumento del tiempo de reacción, una peor estimación del riesgo y de las situaciones de circulación, somnolencia, percepción de la velocidad menor que la real, euforia, etc.
- **Drogas**. Los principales efectos de éstas, en función del tipo de droga ingerida, son:
 - o Proceso progresivo de adormecimiento cerebral (alcohol, opiáceos, tranquilizantes, hipnóticos)
 - o Aceleran el funcionamiento habitual del cerebro, provocando un estado de activación que puede alcanzar un estado de hiperactividad (anfetaminas, cocaína, etc.)
 - o Trastocan el funcionamiento del cerebro, dando lugar a lanta iones perceptivas o alucinaciones (LSD, mescalina, hachís, marihuana, éxtasis, etc.).
- **Medicamentos**, que pueden interferir negativamente en la conducción, como son los tratamientos para el insomnio, aquéllos relacionados con las alteraciones psiquiátricas y los estimulantes.

Una vez éstas se encuentran dentro del organismo, se dirigen a través de la sangre hasta el cerebro y modifican su comportamiento habitual.

En el 38% de los accidentes de tráfico que ocurren en las carreteras españolas están presentes el alcohol y las drogas.

De igual modo, la mezcla de alcohol y medicamentos puede alterar de manera imprevisible la capacidad de conducción.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las consecuencias previsibles de los accidentes de tráfico suelen tener carácter grave, muy grave e incluso mortal en algunos casos.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Medidas preventivas de carácter general

- Adecuada elección del tipo de vehículo a utilizar para el transporte de los elementos de monumento.

- Comprobación periódica del estado de seguridad del vehículo y llevar a cabo un correcto mantenimiento con arreglo a lo previsto en el manual de mantenimiento del mismo.
- Antes de comenzar a circular se debe colocar el asiento a la distancia correcta para poder manejar el volante y los pedales con soltura y comodidad.
- Los conductores o conductoras están obligados a señalizar el vehículo y su carga, utilizando los triángulos de preseñalización de emergencia, cuando se vean obligados a detenerse en la vía.
- Durante la conducción el conductor o conductora utilizara siempre el cinturón de seguridad del que debe disponer el vehículo. El cinturón debe ajustarse correctamente y sin holguras.
- Debe adaptarse la conducción al transportar cargas, debiendo tener en cuenta que:
 - o Con el vehículo cargado los movimientos son más lentos y la distancia de seguridad debe ser aumentada al aumentar el espacio para detenerse.
 - o Los frenos sufren un mayor esfuerzo por lo que se puede disminuir la capacidad de frenada debido al calor generado.
 - o Puede suceder también que la carga quite visibilidad en la parte posterior del vehículo.
 - o La inercia en las curvas también será mayor, por lo que debe disminuirse la velocidad de entrada en éstas.
- Las carreteras más seguras son la autopista y la autovía, por lo que siempre debe planificarse la ruta para intentar circular por este tipo de vías de alta capacidad.
- Con condiciones climatológicas adversas es fundamental planificar bien la ruta y elegir aquellas vías que ofrezcan unos mayores niveles de seguridad, así como tener previsto itinerarios alternativos por si se encuentra alguna carretera cortada.
- Cuando la visibilidad sea insuficiente debido a las condiciones climatológicas debemos, entre otros:
 - o Encender las luces de cruce.
 - o Utilizar el sistema de ventilación para evitar que se acumule vaho.
 - o Conectar el limpiaparabrisas, la luneta trasera y los faros antiniebla cuando sea necesario.

En la colocación de los triángulos de preseñalización de emergencia es necesario que la persona conductora lleve puesta el chaleco reflectante (que portará dentro de la cabina).

La banda horizontal o pélvica del cinturón debe situarse lo más baja posible, y nunca sobre el abdomen o el estómago. La banda diagonal o torácica debe sujetar el hombro por encima de la clavícula y cruzar el pecho sobre el esternón; por descontado, nunca debe tocar el cuello.

En carreteras convencionales se producen aproximadamente 3 de cada 4 fallecidos y fallecidas en accidente de tráfico.

- o Si se presenta cualquier incidencia, encender rápidamente las luces de emergencia para alertar al resto de personas usuarias de la vía.
- Evitar, durante la conducción, los comportamientos generadores de distracción tales como, el uso del teléfono móvil, manipular la radio, encender o apagar cigarrillos, buscar cosas en la guantera, consultar papeles.
- Respetar las limitaciones de velocidad de la vía y del propio vehículo y, más aún, adaptar la velocidad a las diferentes circunstancias del tráfico (intensidad, estado de la vía, condiciones meteorológicas, etc.).
- Prevenir la fatiga al conducir con acciones como:
 - o Adoptar la postura correcta durante la conducción.
 - o Trabajar con anticipación y previsión, evitando márgenes de tiempo ajustados y las consecuentes prisas, las cuales suelen desembocar en fatiga.
 - o Respetar los horarios mínimos de descanso durante y entre jornadas de trabajo.
 - o En viajes largos parar cada 2 horas o 200 km., hacer estiramientos e hidratarse con agua, zumo o refrescos.
- Prevenir la somnolencia con acciones como:
 - o Descansar suficientemente antes de ponerse al volante.
 - o En trayectos largos, parar cada 2 horas o 200 km.
 - o Ventilar el habitáculo de conducción.
 - o No comer previamente de manera copiosa.
 - o No tomar alcohol ni medicamentos contraindicados para la conducción.
 - o No se puede luchar contra el sueño, la única solución es parar a dormir.
- Prevenir el estrés con acciones como:
 - o Programar los desplazamientos con antelación y no ceñirse a una hora estricta de llegada o salida.
 - o Evitar atascos y buscar, en la medida de lo posible, vías de poca densidad de circulación.
 - o Entender que hay factores externos difíciles de controlar, como el nivel de tráfico o las esperas en los puntos de recogida o de entrega, por lo que deben aceptarse las demoras como parte del trabajo.

o No ingerir alcohol, drogas ni medicamentos que interfieran negativamente en la conducción.

Medidas preventivas relativas al vehículo

Con criterio general, el vehículo deberá cumplir con lo previsto en el Real Decreto 2822/1988, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos. Algunas de las previsiones que recoge este reglamento son:

- Los vehículos matriculados o puestos en circulación deberán someterse a una inspección técnica en una de las Estaciones de Inspección Técnica de Vehículos al efecto autorizadas por el órgano competente en materia de industria en los casos y con la periodicidad, requisitos y excepciones que se establecen reglamentariamente.
- Los vehículos que tienen una longitud superior a 12 metros deben estar provistos de la señal V-6 (vehículo largo) colocada en la parte posterior del vehículo y centrada con respecto al eje del mismo. Esta placa podrá ser sustituida, cuando sea aconsejable para su mejor colocación, por dos de características análogas a la anterior, situadas simétricamente a ambos lados del eje del vehículo y tan cerca a sus bordes como sea posible.

En todos los casos las placas V-6 se colocarán a una distancia del suelo entre 500 y 1500 milímetros.



Señal V6. Fuente: Sierra-blancophoto.com



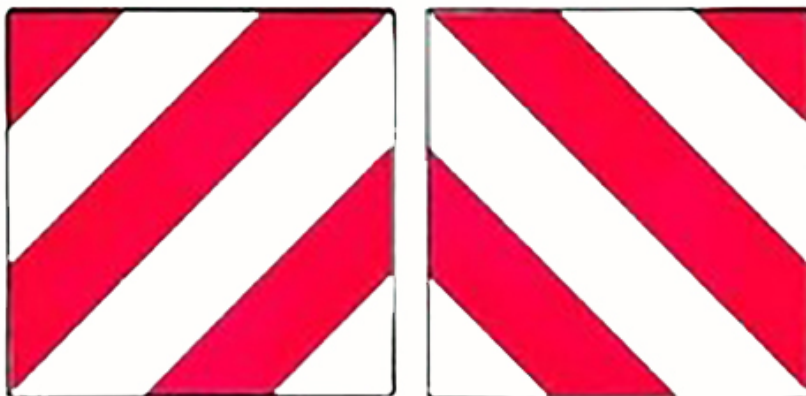
- Cuando el vehículo transporte una carga que sobresale debe portar la señal V-20 (panel para cargas que sobresalen), que indica que la carga del vehículo sobresale posteriormente.

Deberá colocarse esta señal V-20 en el extremo posterior de la carga de manera que quede constantemente perpendicular al eje del vehículo.

En general, los vehículos cumplirán las condiciones técnicas a las que se hacen referencia en el Capítulo II del Reglamento General de Vehículos.

- Cuando la carga sobresalga longitudinalmente por toda la anchura de la parte posterior del vehículo, se colocarán transversalmente dos paneles de señalización, cada uno en un extremo de la carga o de la anchura del material que sobresalga. Ambos paneles deberán colocarse de tal manera que formen una geometría de V invertida con franjas alternas rojas y blancas.

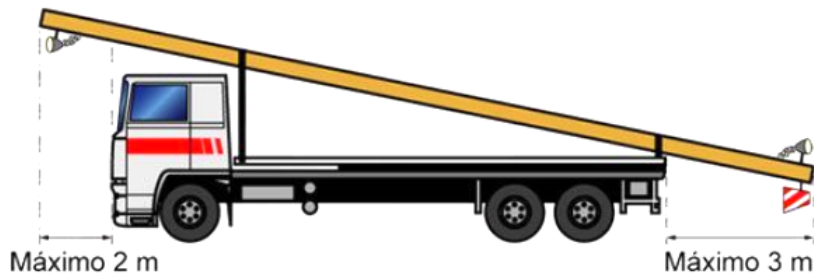
Señal V20. INVASSAT



Medidas preventivas relativas a la circulación

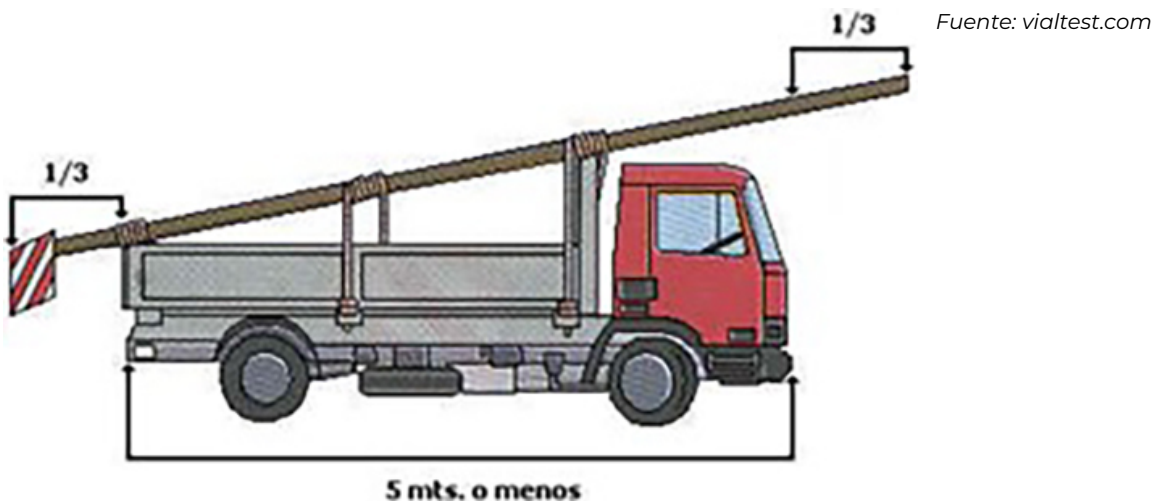
- En general, deberá cumplirse con lo previsto en el [Real Decreto 1428/2003](#), de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto refundido de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el [Real Decreto Legislativo 6/2015](#), de 30 de octubre. A continuación, se recogen, sin ánimo de exhaustividad, algunos de los requisitos previstos en dicho reglamento
- La carga transportada, así como los accesorios que se utilicen para su acondicionamiento o protección, deben estar dispuestos y sujetos de tal forma que no puedan:
 - o Arrastrar, caer total o parcialmente o desplazarse de manera peligrosa.
 - o Comprometer la estabilidad del vehículo.
 - o Ocultar los dispositivos de alumbrado o de señalización luminosa, las placas o distintivos obligatorios y las advertencias manuales de sus conductores.
- Siempre que se cumplan las condiciones establecidas para su estiba y acondicionamiento, las cargas podrán sobresalir:
 - o En vehículos de longitud superior a 5 metros, 2 metros por la parte anterior y 3 metros por la posterior.

Fuente: DGT.



**En vehículos de longitud superior a 5 m,
2 m por la parte anterior y
3 m por la posterior**

o En vehículos de longitud igual o inferior a 5 metros, el tercio de la longitud del vehículo por cada extremo anterior y posterior.



Fuente: vialtest.com

- En caso de que la dimensión menor de la carga indivisible sea superior al ancho del vehículo, podrá sobresalir hasta 0,40 metros por cada lateral, siempre que el ancho total no sea superior a 2,55 metros.
- Cuando se circule entre la puesta y la salida del sol o bajo condiciones meteorológicas o ambientales que disminuyan sensiblemente la visibilidad, la carga deberá ir señalizada, además de con la señal V-20, con una luz roja. Cuando la carga sobresalga por delante, la señalización deberá hacerse por medio de una luz blanca.
- El conductor o conductora del vehículo está obligado a mantener su propia libertad de movimientos, el

Queda prohibido conducir y utilizar cascos o auriculares conectados a aparatos receptores o reproductores de sonido.

Se prohíbe la utilización durante la conducción de dispositivos de telefonía móvil y cualquier otro medio o sistema de comunicación, excepto cuando el desarrollo de la comunicación tenga lugar sin emplear las manos ni usar cascos, auriculares o instrumentos similares.

Para vehículos destinados al transporte de mercancías con una masa máxima autorizada superior a 3500 kilogramos, los conductores no podrán conducir éstos con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,3 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,15 miligramos por litro.

El principal objetivo de una buena estiba y sujeción de cargas no es otro que evitar los desplazamientos de éstas por la plataforma de carga debido a la aceleración (o deceleración) del vehículo en las direcciones longitudinal y transversal y con ello potenciales accidentes.

campo necesario de visión y la atención permanente a la conducción, que garanticen su propia seguridad, la del resto de ocupantes del vehículo y la de las demás personas usuarias de la vía.

- Se considera incompatible con la obligatoria atención permanente a la conducción el uso por el conductor o conductora con el vehículo en movimiento de dispositivos tales como pantallas con acceso a internet, monitores de televisión y reproductores de vídeo o DVD. Se exceptúa el uso del dispositivo GPS.
- Si bien se recomienda la no ingesta previa de alcohol a la conducción, el reglamento de circulación fija una tasa de alcohol en sangre y aire aspirado que no puede sobrepasarse.
- No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores y conductoras de vehículos que hayan ingerido o incorporado a su organismo psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, entre las que se incluirán, en cualquier caso, los medicamentos u otras sustancias bajo cuyo efecto se altere el estado físico o mental apropiado para circular sin peligro.
- Toda persona conductora está obligada a respetar los límites de velocidad establecidos y a tener en cuenta, además, sus propias condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación y, en general, cuantas circunstancias concurren en cada momento, a fin de adecuar la velocidad de su vehículo a ellas, de manera que siempre pueda detenerlo dentro de los límites de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse.

Medidas preventivas relativas a la carga transportada

Deben cumplirse las medidas que se proponen en la Ficha 15, relativa a los métodos de distribución y sujeción de las distintas figuras transportadas en la plataforma, de manera que éstas permanezcan fijas y estables durante todo el trayecto, evitando de esta forma el desplazamiento, inclinación y la caída de las mismas durante el transporte y con ello accidentes de tráfico por esta causa.

En primer lugar, procede la correcta distribución de los pesos en la plataforma del vehículo, procurando no sobrepasar la Masa Máxima Autorizada (MMA) del vehículo y respetando la distribución de pesos por eje.

En general, resulta importante no dejar espacio libre entre la mercancía y entre la mercancía y las paredes del vehículo. De lo contrario pueden aparecer deslizamientos peligrosos en la carga que comprometen la seguridad. Si por la naturaleza de la carga se generan huecos superiores a 15 centímetros en una misma línea de pared a pared, deben rellenarse con palets, colchones de aire u otro método fiable.

Una vez realizada la carga correctamente se procede a la sujeción y trincado de la misma.

Es recomendable el uso de superficies de apoyo que aumenten la fricción, ya que disminuyen la dependencia de los amarres.

Resulta importante la revisión periódica del estado de la estiba, ya que los movimientos y vibraciones del trayecto pueden generar la disminución de eficacia de sujeción en los amarres, comprometiendo la sujeción de la carga.



**VII. RIESGOS
EN LA PLANTÀ
Y MEDIDAS
PREVENTIVAS**

VII. RIESGOS EN LA PLANTÀ Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Procede aclarar primeramente que los trabajos realizados por las personas trabajadoras encargadas del proceso de “plantà” forman parte de sus tareas dentro de la empresa. Es por ello que ésta debe proceder, a través de su modalidad preventiva (servicio de prevención), a la realización de la correspondiente evaluación de riesgos a los que se van a ver expuestas las personas trabajadoras encargadas y a la planificación de las correspondientes medidas de prevención y protección a aplicar durante todo el proceso de montaje del monumento, derivadas de la evaluación anterior.

Por otro lado, es muy probable que en diferentes momentos del proceso de “plantà” del monumento coincidan en el centro de trabajo (lugar de la “plantà”) personas trabajadoras de más de una empresa o de personas trabajadoras autónomas. En este caso, debe procederse a la coordinación de actividades empresariales a las que se refiere el artículo 24 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, desarrollado posteriormente por el [Real Decreto 171/2004](#). Cuando se prevean estas situaciones, o tan pronto como se conozca esta circunstancia, el empresario o empresaria del taller encargado de la “plantà” debe poner este hecho en conocimiento de su servicio de prevención que le asesorará sobre cómo llevar a cabo el adecuado cumplimiento legal en materia de coordinación de actividades empresariales.

El proceso evaluador debe tener en cuenta, además, la propia idiosincrasia del proceso. La “plantà” debe ser realizada en un corto período de tiempo, siempre con premura y normalmente con la participación de personas ajenas al artista y a sus personas trabajadoras, normalmente personas de la propia comisión fallera o “foguerera” que suelen colaborar de forma activa.

Dicho esto, a continuación, se recogen los principales riesgos a los que pueden verse expuestas las personas trabajadoras, así como las principales medidas preventivas que deben adoptarse para proteger a estas personas en el proceso de “plantà” del monumento en la calle.

7.1. Riesgos específicos de seguridad

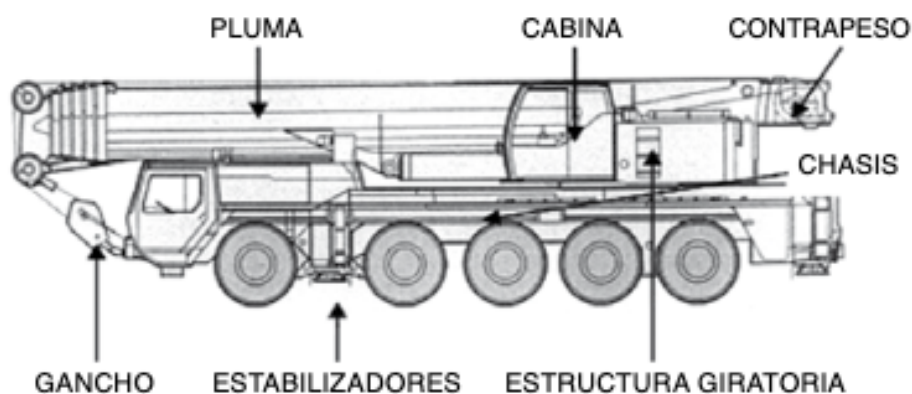
7.1.1. Riesgo de caída de elementos del monumento en manutención mecánica

¿Dónde lo encontramos?

Las distintas partes de la falla u hoguera son transportadas mediante camión al lugar en el que se va a proceder a su ensamblaje (“plantà”). La primera operación por tanto es la descarga de las distintas figuras transportadas para su acopio en una zona aledaña a la ubicación final del monumento. Esta operación puede llevarse a cabo de dos formas:

- Manualmente, cuando las figuras o “ninots” son de escaso volumen y peso.
- Mediante grúa para los elementos más voluminosos y pesados. En ocasiones se utiliza la propia grúa del camión cuando este dispone de ella o bien, se recurre a la utilización de una grúa autopropulsada.

Grúa autopropulsada. Componentes. Fuente: INSHT. NTP 1077: Grúas móviles autopropulsadas: seguridad.



¿Cómo puede materializarse el riesgo?

El riesgo puede materializarse de diversas maneras, a saber:

- Por el fallo de cualquiera de los elementos resistentes del sistema (elementos de amarre, eslingas, etc).
- Por elevar cargas que exceden al peso nominal (carga máxima de utilización CMU) previsto en el sistema de elevación.



*Grúa autopropulsada utilizada en "plantà".
Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia*



En cualquiera de las formas de materialización se requiere que la persona trabajadora se sitúe en la zona de influencia del elemento en manipulación para que se produzca el accidente.

- Por golpes del elemento manipulado, con otros elementos estructurales del lugar público cuando los ganchos carecen de dispositivo de condena, lo que podría provocar el descuelgue de la carga.
- También pueden producirse golpes de la carga sobre las personas trabajadoras cuando el elemento a manipular bascula al no ser elevado desde un punto próximo a su centro de gravedad.



Los sacos terreros paletizados deben descargarse con carretilla elevadora como medio más adecuado y más seguro.
INVASSAT





*Los pies del trabajador se encuentran en la vertical de la carga.
INVASSAT*

¿Cuáles son sus consecuencias?

Los accidentes generados por el desplome de cargas pesadas tienen como consecuencia el golpe o atrapamiento de partes del cuerpo de la persona trabajadora por éstas, pudiendo originar normalmente lesiones graves, muy graves o incluso mortales.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Además de las medidas preventivas y protectoras ya abordadas anteriormente en la manutención mecánica de objetos en el taller, así como las medidas técnicas preventivas y protectoras tratadas con más detenimiento en la Ficha 3 del Anexo de Fichas, deben adoptarse una serie de medidas preventivas de carácter general como son, entre otras posibles:

- Las personas trabajadoras encargadas de la manipulación de camiones grúa y grúas autopropulsadas deben contar con formación específica que les capacite.
- La instalación, utilización y comprobaciones de camiones con grúa o autocargantes, así como de grúas autopropulsadas debe realizarse con los elementos de seguridad que incorporan y siguiendo las instrucciones de las empresas fabricantes.
- Se recomienda balizar y acotar la zona de trabajo o descarga para impedir el paso de personas ajenas a la operación.

La instrucción técnica complementaria MIE AEM 4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas regula la formación del operador de grúas autopropulsadas.

Vallado típico de la zona de trabajo. Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia.



Otro riesgo importante es la posible presencia de líneas eléctricas aéreas. Si no pudiera evitarse esta circunstancia deben adoptarse medidas preventivas o protectoras, como por ejemplo, solicitar el corte del servicio, proteger mediante pantallas protectoras y balizamiento, etc., en cualquier caso se deben mantener distancias de seguridad de entre 3 y 7 metros en función de la tensión de la línea.

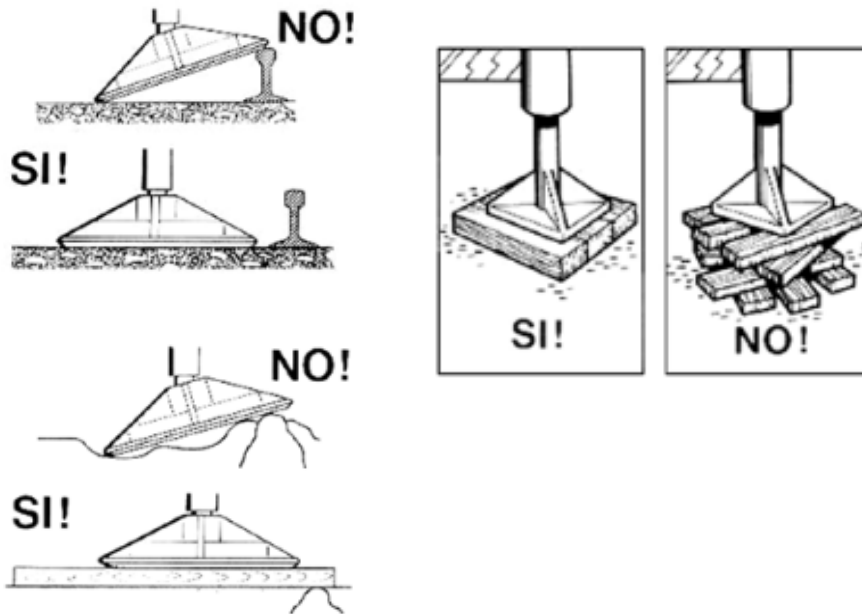
- Debe elegirse un emplazamiento adecuado para la ubicación de estos equipos en función de las condiciones del lugar y del entorno, teniendo en cuenta aspectos como:

- Resistencia del suelo.
- Ausencia de obstáculos en el radio y altura de trabajos.
- Comprobar que en el lugar elegido no existan conducciones subterráneas (tuberías, conducciones de gas, etc.).
- La ubicación debe estar alejada, si fuera el caso, de excavaciones, fosos o taludes peligrosos.

Situación de riesgo de contacto del elemento en altura con línea eléctrica aérea. INVASSAT



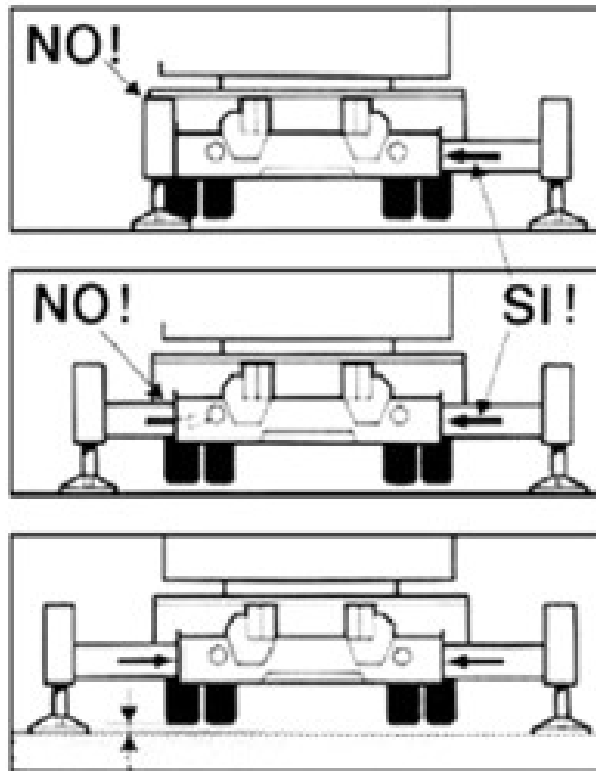
- Proceder al inmovilizado de camiones grúa o grúas autopropulsadas. Calzarlos adecuadamente con arreglo a lo previsto en este sentido en los manuales de instrucciones correspondientes.
- Debe procederse a la utilización de los estabilizadores que incorporan los camiones grúa o grúas autopropulsadas para evitar o prevenir el vuelco de las mismas.



Estabilizadores de grúa autopropulsada. Fuente: INSHT. NTP 1077: Grúas móviles autopropulsadas: seguridad.



Uso de estabilizadores de grúa autopropulsada. INVASSAT



Estabilizadores de grúa autopropulsada. Fuente: INSHT. NTP 1077: Grúas móviles autopropulsadas: seguridad.

No deben transportarse cargas por encima de trabajadores, trabajadoras o puestos de trabajo.

La persona operadora nunca debe situarse en la vertical de la carga (en su radio de acción).

- Debe prohibirse el ascenso a cargas u objetos inadecuados para mejorar la visibilidad de la operación que realiza la grúa.
- No saltar de la cabina al suelo. Se deben utilizar los sistemas de acceso seguro a la misma.
- Las maniobras de ascenso y descenso de cargas deben ser lentas. Deben evitarse los movimientos oblicuos para evitar el balanceo y desestabilización.
- No deben arrastrarse cargas ni tirar oblicuamente de las mismas.
- Si se requiere la realización de trabajos por debajo de una figura sustentada, deben tomarse medidas adicionales como el uso de elementos de apoyo independientes y resistentes, tales como caballetes u otros.
- El operador u operadora del equipo de elevación debe situarse siempre en un lugar protegido desde el que pueda visualizar toda la operación. Si esto no fuera posible, debe ayudarse de señalistas.



*Personas ajenas a los trabajos bajo la zona de influencia de la grúa.
Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia*



*Otro ejemplo de personas trabajadoras en la misma vertical de la figura transportada.
INVASSAT*

7.1.2. Riesgo de caída a distinto nivel de las personas trabajadoras

¿Dónde lo encontramos?

En general este riesgo lo podemos encontrar en cualquier tarea de montaje del monumento en el que se requiera la realización de operaciones en altura sobre el propio monumento y, en concreto, en tareas como:

- Colocación o montaje de figuras y remates en altura donde se requiere la presencia de personas trabajadoras para la ayuda y control del proceso de colocación o "sacabutxat".
- Tareas de reparación/restauración y pintado de figuras y remates en altura.

En todas estas operaciones suelen utilizarse andamios, tanto fijos como móviles, plataformas elevadoras móviles para personas (PEMP) y, sobre todo, escaleras manuales de tijera.

Tarea de colocación en altura de figura o remate del monumento con riesgo de caída.

*INVASSAT
El trabajador utiliza un medio auxiliar de acceso no adecuado ya que no garantiza su estabilidad y además se sitúa en la vertical de la carga transportada.*



Ejemplo de tarea de reparación/pintado.
INVASSAT





Utilización de andamio y escalera manual de tijera en el proceso de "plantà". INVASSAT

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

El riesgo de caída puede materializarse de diversas maneras, a saber:

- Por no utilizar los equipos auxiliares adecuados al trabajo en altura a realizar.



Utilización de un medio auxiliar adecuado a la tarea. INVASSAT

Ejemplo de acceso inadecuado a punto de operación. INVASSAT



- Por utilizar andamios que no disponen de las debidas protecciones colectivas (barandillas) o en los que se utilizan plataformas de trabajo sin cuajar (con huecos) o no estables.
- Por trepar por la estructura del andamio para alcanzar la plataforma de trabajo.
- Por intentar alcanzar niveles superiores inhabilitando de esta forma la protección colectiva de la que disponen los medios auxiliares (andamios y PEMP).
- Por vuelco del propio andamio, de la PEMP o de la escalera de tijera.
- Por hacer un uso inadecuado de las escaleras manuales de tijera o estar estas en mal estado de uso.

Andamio NO adecuado. INVASSAT





*Debe prohibirse el trabajo por el andamio.
INVASSAT*

Uso inadecuado de escalera manual de tijera (a horcadas desde los peldaños superiores).

INVASSAT

Debe utilizarse un medio auxiliar más apropiado como un andamio móvil o una PEMP con sus protecciones colectivas.



Las escaleras manuales deben ser usadas siempre por una única persona trabajadora.

INVASSAT



¿Cuáles son sus consecuencias?

Los accidentes generados por caída a distinto nivel de personas tienen como consecuencia normalmente lesiones graves, muy graves o incluso mortales.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

En general aplicaremos las mismas medidas de prevención y protección que las ya vistas en el apartado de riesgos de caída en altura en el taller. No obstante, el proceso de “plantà” del monumento se realiza al aire libre y por tanto se ve sometido a las inclemencias del tiempo, especialmente puede verse afectado por las condiciones de humedad, viento o iluminación que pueden aumentar sustancialmente el riesgo de caída en altura. Por ello, procede hacer algunas observaciones al respecto.

- No deben utilizarse nunca cestas o jaulas colgadas del gancho de una grúa, para elevar personas y, mucho menos, permitir que ninguna persona trabajadora se cuelgue directamente de dicho gancho.
- Cualquier equipo auxiliar utilizado para la realización de trabajos en altura debe tener en cuenta las previsiones o restricciones de la empresa fabricante para su utilización en caso de lluvia o viento. El viento podría ser causante, en caso extremo, del vuelco de estos equipos.
- Tampoco deben utilizarse escaleras manuales de tipo tijera en estas condiciones climáticas adversas pues se aumenta sustancialmente el riesgo de caída en altura (resbalones, desequilibrio del trabajador, vuelco de la propia escalera, etc.).

Las grúas están previstas para elevar cargas y no personas y no hay causa de excepcionalidad en ningún caso, puesto que pueden utilizarse equipos adecuados como por ejemplo las PEMP. Debe procederse al cumplimiento estricto del [Real Decreto 1215/1997](#), de disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo.

Normalmente las empresas fabricantes indican no utilizar la PEMP si el viento supera los 12,5 m/s (aproximadamente 43,2 km/hr). La velocidad del viento puede medirse con anemómetros portátiles.



No deben emplearse cestas o jaulas colgadas del gancho de una grúa para elevar personas.

Fuente: INSST. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo.

Debe prohibirse la elevación de personas directamente del gancho de la grúa. Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia



- Al realizarse el trabajo en vía pública, en ocasiones en condiciones de nocturnidad, se debe asegurar que las condiciones de iluminación son las adecuadas para el desarrollo de los trabajos. Si no se alcanzaran niveles de iluminación adecuados pueden utilizarse luminarias portátiles para intemperie (con un índice de protección eléctrica mínimo recomendado IP 45) que permitan alcanzar dichos niveles.

Se recomienda establecer los niveles mínimos de iluminación recogidos en el Anexo IV del [Real Decreto 486/1997](#), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. También pueden utilizarse las recomendaciones de la norma UNE-EN 12464-2 (Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo en exteriores) o las previstas en otros manuales de iluminación de reconocido prestigio.



Proyector portátil IP 67.
Fuente: efectoled.com



Montaje de instalación de alumbrado artificial.
INVASSAT

Montaje de instalación
de alumbrado artificial.
INVASSAT



7.1.3. Riesgo por caída al mismo nivel y otros riesgos

¿Dónde lo encontramos?

El proceso de “plantà” requiere del acopio y acúmulo de materiales en un espacio público acotado que va, desde las distintas figuras que van a componer el monumento, hasta máquinas, herramientas de todo tipo, compresores, en ocasiones pequeños grupos electrógenos, escaleras, sacos terreros, palets, tablones, etc. Si a esta circunstancia se suma el hecho de ocupar o utilizar una vía pública (a veces en horario nocturno), en general, con suelo irregular y que en determinadas ocasiones puede encontrarse húmedo por la lluvia o por derrames de los productos utilizados, la exposición al riesgo de caída al mismo nivel por tropiezo o resbalón se hace palmario, como también el de choque o golpe con estos materiales.

Algunas recomendaciones básicas para evitar o reducir y controlar este riesgo pueden ser:

- Orden y organización de los espacios:
 - o El espacio o lugar de trabajo debe acotarse mediante un vallado para delimitar el lugar de trabajo y evitar también exponer, a la multitud de público que se congrega, ajeno a los trabajos, a los riesgos propios de dicho lugar de trabajo.

Las vallas deben ser móviles y desmontables con facilidad.



Vallado típico fácilmente desmontable. Fuente: Iván Esbrí. Gremio de artistas falleros de Valencia

o Debe conservarse despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando todo tipo de material que pueda provocar una caída.



Desorden típico de la zona de "plantà". INVASSAT

*Zona de trabajo despejada en "plantà".
INVASSAT*



Situación de desorden no admisible. INVASSAT



o Depositar los desperdicios y residuos generados en recipientes adecuados contribuyendo de esta forma a conseguir el objetivo del apartado anterior.

o Limpieza inmediata de posibles derrames.

*El desorden del lugar de trabajo en la "planta" suele ser práctica común. INVASSAT
Además, deben separarse los equipos eléctricos a zonas en las que no se encuentren posibles sustancias inflamables.*



• Utilizar calzado de seguridad adecuado al trabajo que se realiza que evite resbalones, y que además proteja los miembros inferiores de la persona trabajadora ante caídas de materiales, aplastamiento por ruedas de equipos móviles y de pisar sobre elementos punzantes como clavos o tornillos de palets o tablonés (ver ficha 16 sobre EPI). Una buena ubicación de estos materiales, evitando que se encuentren en zonas de paso o de trabajo, es fundamental en este sentido.



Utilización de calzado de seguridad. INVASSAT

En la medida en que sea posible deben utilizarse medios mecánicos (transpaletas, carros, carretillas elevadoras, etc.), de esta forma reducimos el riesgo de caída al mismo nivel, el de golpe por caída de materiales transportados y también el de trastornos músculo-esqueléticos.

- Disponer de una buena iluminación del lugar de trabajo en condiciones de nocturnidad, tal y como ya se ha tratado en el apartado anterior.
- Con el fin de evitar caídas al mismo nivel, los conductores eléctricos y otros tipos de canalizaciones como por ejemplo las mangueras de suministro de aire a presión no deben ser tendidos en pasos para personas/peatones o vehículos.
- Deben minimizarse los levantamientos y transportes manuales de cargas (figuras, sacos terreros, etc.).

7.1.4. Riesgo de contacto eléctrico

¿Dónde lo encontramos?

En general este riesgo lo podemos encontrar en cualquier parte de la instalación eléctrica provisional, compuesta básicamente por los diferentes cuadros de distribución y elementos de protección y maniobra, canalizaciones (líneas de suministro) y bases de enchufe. También en el uso de los receptores eléctricos.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Como ya se ha visto el principal riesgo de la electricidad es el contacto con ella. Según sea éste tenemos dos tipos de contacto, directo o indirecto.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Las lesiones que provoca la electricidad dependen de si hay o no paso de la corriente eléctrica por el cuerpo. En general, como ya se ha visto anteriormente, las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo humano pueden llegar a ser mortales. De hecho, aproximadamente el 8% de los accidentes de trabajo mortales han sido causados por la electricidad.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

En general aplicaremos las mismas medidas de prevención y protección que las ya vistas en el apartado de riesgos de la electricidad en el taller y en la ficha 4 que desarrolla dicho apartado. No obstante, el proceso de “plantà” del monumento fallero y “foguerer” se realiza al aire libre y por tanto se ve sometido a las inclemencias del tiempo, especialmente puede verse afectado por las condiciones de humedad, que pueden aumentar sustancialmente el riesgo eléctrico si no se toman las debidas medidas de prevención complementarias. Por ello, procede hacer al-

gunas observaciones específicas al respecto sobre la instalación eléctrica provisional:

- De forma específica a este tipo de instalaciones puede serle de aplicación, por similitud, las previsiones de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-33 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) aprobado por el Real Decreto 842/2002, referida a instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad; o bien por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
- Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie (sin cubierta), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45.

La instalación eléctrica provisional deberá ser realizada únicamente por instaladores autorizados.



Toma de corriente que ha perdido su grado de protección. INVASSAT

Ejemplo de utilización de prolongador que no tiene el Índice de protección (IP) adecuado (regleta doméstica). INVASSAT

En trabajos a la intemperie, los prolongadores o regletas deben tener el grado de protección eléctrico adecuado (mínimo IP 45)



Los grados de protección mínimos para las canalizaciones y envolturas será IP 45 al tratarse de instalaciones de exterior.

- Todos los circuitos deben estar protegidos contra sobrecargas mediante un dispositivo de protección apropiado, situado en el origen del circuito (en el cuadro o envoltura donde se sitúan los elementos de mando y protección).
- La aparatada de mando y protección deberá estar situada en envolturas cerradas (cuadros o auxiliares de obra) que no puedan abrirse o desmontarse más que con la ayuda de un útil o una llave, a excepción de sus accionamientos manuales.
- Por el mismo motivo, los cables a utilizar serán de tensión asignada mínima 450/750 V con cubierta de policloropreno o similar y aptos para servicios móviles.

Manguera de conductores que ha perdido su aislamiento. INVASSAT



- Con el fin de evitar el deterioro de los cables y potenciales accidentes, estos no deben ser tendidos en pasos para personas/peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, debe disponerse de protección especial contra daños mecánicos.



Ejemplo de manguera de conductores de alimentación del compresor tendido por el suelo sin ningún tipo de protección mecánica. INVASSAT



Tendido de canalización eléctrica sobre pasos de viandantes. INVASSAT

- Se recomienda que las luminarias fijas situadas a menos de 2,5 metros del suelo o en lugares accesibles a las personas, estén firmemente fijadas y situadas de forma que se impida todo riesgo de peligro para las personas.
- Cuando se instale un generador para suministrar alimentación a una instalación temporal, utilizando un sistema TN, TT o IT, debe tenerse cuidado para garantizar que la instalación está correctamente conectada a tierra. El conductor neutro o punto neutro del generador debe conectarse a las partes conductoras accesibles del generador.

El acceso al interior de la luminaria solo podrá hacerse mediante el empleo de una herramienta.

Los equipos como ciertas máquinas (no herramientas manuales eléctricas), compresores, etc., que no disponen de doble aislamiento (son de clase I) deben contar con puesta a tierra de manera que ante un fallo de aislamiento actúe el dispositivo diferencial e interrumpa de forma automática el suministro eléctrico a dicho equipo.

7.1.5. Riesgo por utilización de herramientas manuales

El lugar donde se planta el monumento suele convertirse en muchas ocasiones, si no siempre, en un auténtico taller improvisado al aire libre en el que prácticamente se utilizan las mismas herramientas manuales que podemos encontrar en los talleres del o de la artista como martillos, sierras manuales o serruchos, destornilladores, cuchillos, cúters, etc. Por todo ello, los riesgos a los que se exponen las personas trabajadoras que utilizan estas herramientas manuales son los mismos a los ya vistos para el caso de los talleres y, por tanto, también las medidas preventivas y de protección a adoptar serán las mismas que las vistas en dicha sección y en la Ficha 2 que la complementa.

7.1.6. Riesgos por utilización de herramientas manuales eléctricas y neumáticas

Igual que ocurre en el caso anterior en muchas de las tareas incluidas en el proceso de “plantà” del monumento se requiere el uso de herramientas manuales eléctricas (taladradoras, destornilladoras, cortadoras, etc.) y neumáticas. Al tratarse de máquinas, ya han sido estudiadas estas en el apartado de riesgos de máquinas en los talleres y en su ficha complementaria. No obstante, la utilización de estas en condiciones de intemperie requiere de unas consideraciones adicionales que se indican a continuación.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-47 (“Instalación de receptores. Motores”) del vigente [Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión \(REBT\)](#) indica que las herramientas portátiles utilizadas en obras de construcción, canteras y, en general, en el exterior, deberán ser de la clase II (doble aislamiento) o de clase III (alimentadas con muy baja tensión de seguridad. MBTS).

La ITC-BT-43 (“Instalación de receptores. Prescripciones Generales”) establece la siguiente clasificación de receptores eléctricos:

	Clase 0	Clase I	Clase II	Clase III
Características principales de los aparatos	Sin medios de protección por puesta a tierra	Previstos medios de conexión a tierra	Aislamiento suplementario pero sin medios de protección por puesta a tierra	Previstos para ser alimentados con baja tensión de seguridad (MBTS)
Precauciones de seguridad	Entorno aislado de tierra	Conexión a la toma de tierra de protección	No es necesaria ninguna protección	Conexión a muy baja tensión de seguridad

Tabla 13. Clasificación de los receptores eléctricos

Las herramientas de clase I (previstas para ser conectadas a la toma de tierra de protección) pueden ser utilizadas, pero en este caso deben ser alimentadas por intermedio de un transformador de separación de circuitos.



Uso de pistola neumática pulverizadora en tareas de repintado. INVASSAT
El trabajador no utiliza ningún tipo de protección respiratoria



Utilización de alargadera doméstica para alimentar a una lijadora y a una taladradora eléctrica. INVASSAT



Utilización de sierra mecánica. INVASSAT

En el caso de utilizar herramientas eléctricas de clase II a la red de alimentación a 230V, éstas se deben conectar siempre utilizando su clavija de conexión para mantener en todo momento el grado de protección y evitar el contacto eléctrico directo que podría producirse, por ejemplo, si se utilizan terminales de conductores pelados.

Herramienta manual eléctrica de la clase II (marca: cuadrado dentro de otro cuadrado).

Fuente: ea1uro.com



En el empleo de estas herramientas normalmente se emplean tambores enrollables de alargaderas que deben disponer de un índice de protección mínimo IP 45.

La MBTS la proporcionan las baterías que incorporan las propias herramientas. Estas baterías incorporadas en la propia herramienta pueden suministrar energía eléctrica a tensiones de seguridad, inferiores o iguales a 24V.

No obstante lo dicho, la ITC-BT-30 (“Instalaciones en locales de características especiales”) del vigente reglamento electrotécnico para baja tensión incluye en su apartado 2 a las instalaciones a la intemperie como instalaciones en locales mojados. Este mismo apartado recoge la prohibición en estos locales mojados de la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos (a través de transformadores que separan el circuito de suministro del circuito de utilización) o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad (MBTS). Como consecuencia, apelando al primer principio de la acción preventiva que no es otro que evitar los riesgos, cuando se realicen tareas con empleo de herramientas eléctricas en la “plantà” en condiciones de lluvia (o humedad), deben emplearse las herramientas eléctricas utilizando uno de estos dos sistemas de protección. Normalmente la opción prioritaria suele ser la utilización de herramientas con batería propia (MBTS).

7.2 Riesgos específicos higiénicos

7.2.1 Riesgos generales: ruido, vibraciones mecánicas y agentes químicos

En términos generales, los principales riesgos higiénicos que podemos encontrar durante la “plantà” son los mismos que hemos analizado para los trabajos en el taller (ver apartado 5.2). Hay que tener en cuenta que los productos químicos empleados (pinturas, barnices, adhesivos...) son muy similares, que se trabaja sobre los mismos materiales con las mismas técnicas y que se emplean herramientas y equipos análogos. Por ello no es de extrañar que en esta fase también destaque la exposición al ruido, a las vibraciones mecánicas y a determinados agentes químicos peligrosos.

Las diferencias más importantes entre ambas situaciones (trabajo en taller y “plantà”) radican fundamentalmente en la duración y características ambientales de la exposición.



Acopio de productos y equipos de trabajo en la zona de “plantà”. INVASSAT

En la imagen se pueden observar envases de productos químicos como pinturas, barnices o espumas de poliuretano. También herramientas manuales eléctricas como taladradoras.

Tipo y duración de las operaciones

Durante la “plantà”, la exposición a contaminantes higiénicos se produce fundamentalmente como consecuencia de dos tipos de operaciones:

- Las vinculadas al propio montaje de las figuras que componen la falla u hoguera

En la actualidad es muy común que en dicho montaje participen equipos de trabajo para elevación de cargas (como grúas móviles autopropulsadas), que en muchas ocasiones requieren del apoyo de otros equipos de trabajo destinados a la elevación de personas (como plataformas elevadoras móviles de personas [PEMP], de brazo

articulado), para poder llevar a cabo el guiado y posicionamiento final de las piezas.

Guiado manual de la carga (parte del brazo de un "ninot") suspendida de una grúa móvil autopropulsada, realizado desde una plataforma elevadora móvil de personas (PEMP), durante la "plantà". INVASSAT



Los riesgos higiénicos más importantes asociados a dichos equipos son los relacionados con la exposición a ruido y, para las personas que trabajen sobre ellos, con las vibraciones mecánicas de cuerpo entero.

Además, para unir, fijar o estabilizar las figuras, puede ser necesario realizar taladros y recortes, colocar clavos o grapas, aplicar adhesivos, etc. Esto requerirá del empleo de herramientas manuales neumáticas o eléctricas (como pistolas de clavos, sierras o taladradoras) así como de productos químicos (como colas o espumas de poliuretano).

Ejemplos de herramientas manuales utilizadas en la "plantà". INVASSAT



En el uso de este tipo de equipos y productos destacan los riesgos higiénicos que derivan de la exposición a ruido, a vibraciones mecánicas mano-brazo y a los agentes químicos peligrosos presentes en la composición de los productos empleados (como los disolventes orgánicos y los isocianatos). También puede generarse polvo de madera al realizar taladros o pequeños ajustes y recortes en las piezas de madera que se emplean en los soportes o en el armazonado interior de las figuras.



Operaciones de corte de madera mediante sierra de calar (arriba) y montaje de un pendiente mediante pistola clavadora (debajo), realizadas en la "plantá". INVASSAT

Cabe advertir que, en relación con la operación de corte que se aprecia en la imagen de arriba, con independencia del riesgo higiénico por exposición a vibraciones mecánicas, ruido y polvo de madera, también existe para el trabajador, entre otros, un evidente riesgo de accidente por contacto con la hoja de corte. Este riesgo se debe fundamentalmente a la no utilización de una superficie adecuada de corte (situada a una altura tal que permita al trabajador adoptar una postura de trabajo estable) y a la falta de una correcta fijación de la pieza (que impida su movimiento incontrolado).



- Remates y retoques finales

Con el objetivo de eliminar deficiencias, subsanar pequeños desperfectos, rejuntar uniones o ultimar detalles y acabados en las distintas figuras que conforman el monumento, se llevan a cabo una serie de operaciones entre las que destacan las de lijado y pintura.

De nuevo, los riesgos higiénicos más importantes que pueden encontrarse en estas operaciones se corresponden con la exposición a agentes químicos peligrosos, ruido y vibraciones mecánicas.

En relación con los agentes químicos destacan el polvo (en el caso del lijado) y los disolventes orgánicos (durante la aplicación de barnices y pinturas).

Respecto al ruido, este se produce fundamentalmente como consecuencia de la utilización de equipos de trabajo ruidosos, como compresores o herramientas rotativas.

En cuanto a las vibraciones mecánicas, puede existir exposición a vibraciones mano-brazo (durante el empleo de herramientas manuales como lijadoras) y a vibraciones de cuerpo entero (sobre todo por el uso de plataformas elevadoras móviles de personas, cuando es necesario acceder a zonas de trabajo en altura).

Remates de pintura realizados con pistola aerográfica desde PEMP INVASSAT



Remates de pintura realizados con pistola aerográfica desde el suelo. INVASSAT





Lijado. INVASSAT

En lo que se refiere a la duración de la exposición a los contaminantes higiénicos, debe tenerse en cuenta que:

- Para el caso de los agentes químicos, aunque las operaciones en las que puede existir exposición también se ejecutan en el taller, su frecuencia y duración es muy diferente durante la “plantà”. En este caso las operaciones tienen una duración mucho más corta (hay que tener presente que las piezas ya vienen pintadas, cortadas, etc. del taller), intercalándose unas con otras a lo largo de la jornada. Consideraciones similares pueden hacerse respecto al uso de las herramientas manuales, que pueden originar exposición a vibraciones mecánicas mano-brazo.
- Sin embargo, el uso de equipos móviles para la elevación de cargas o personas, capaces de generar exposición a vibraciones mecánicas de cuerpo entero (especialmente las PEMP), es mucho más frecuente durante la “plantà”, debido a la necesidad de acceder a zonas elevadas del monumento.
- En cuanto al ruido, el ambiente de trabajo es, en promedio, más ruidoso que en el taller. Se solapan diferentes operaciones en las que intervienen diversos equipos de trabajo generadores de ruido. Además, los trabajos se realizan en la calle, en un contexto festivo ruidoso.

Condiciones ambientales de exposición

A diferencia de los trabajos en el taller, que se realizan normalmente en el interior de locales cerrados, los trabajos que se llevan a cabo durante la “plantà” se ejecutan fundamentalmente al aire libre. El hecho de trabajar en el exterior puede influir notablemente sobre la presencia y propagación del contaminante en el ambiente de trabajo.

Esto es especialmente relevante para el caso de los agentes químicos (como el polvo o los disolventes orgánicos), pues los trabajos al aire libre favorecen las condiciones de ventilación. Los contaminantes se dispersan o diluyen más fácilmente en la atmósfera, por lo que sus concentraciones ambientales en la zona de trabajo suelen ser menores, lo que influye positivamente en la exposición.

No obstante, esto no significa necesariamente que el riesgo de exposición esté controlado y no sea necesario adoptar medidas adicionales de protección o prevención, pues el hecho de trabajar en exteriores no impide la generación del contaminante ni su liberación al ambiente. En relación con esta cuestión, debe tenerse en cuenta que:

- La presencia del agente puede ser significativa en la proximidad del foco de generación. Esto resultará especialmente relevante cuando deban realizarse trabajos (como retoques, acabados precisos, etc.) que requieran la cercanía de la persona a dicho foco.
- Además, aunque la “plantà” se realice al aire libre, en ocasiones las intervenciones deben ejecutarse en el interior de las figuras o en recovecos o zonas que pueden dificultar en mayor o menor medida la ventilación.

Remate de pintura, posicionando el cuerpo próximo al punto de aplicación del producto en una zona de la figura que no está completamente abierta. INVASSAT



- También deben tenerse en cuenta las corrientes de aire, pues juegan un papel muy importante en la propagación y movimiento de los agentes en el ambiente de trabajo. Además, cuando se trabaja en exteriores, la aparición y dirección de estas corrientes pueden resultar inesperadas. Así, una inadecuada posición del cuerpo respecto al recorrido del aire puede hacer que el contaminante se vea arrastrado directamente hacia las personas que realizan el trabajo o se encuentran en las inmediaciones, propiciando el contacto con ellas.
- Asimismo, cuando se trabaja en el exterior no es posible controlar las condiciones ambientales existentes. Y cuanto mayor sea la temperatura ambiental, más se favorecerá la evaporación de los agentes volátiles que puedan formar parte de los productos químicos empleados (habitualmente en forma de líquidos como pinturas, barnices, colas, etc.), lo que contribuirá a aumentar su presencia en el ambiente.



Envases de pintura abiertos y en zonas no protegidas de la radiación solar directa. INVASSAT

Por otro lado, en el caso de las vibraciones mecánicas conviene remarcar que sus efectos sobre la salud pueden verse potenciados por otros agentes como el ruido y los ambientes fríos y húmedos. Dado que los trabajos al aire libre están sujetos a las inclemencias del tiempo, tales como la lluvia o el frío, deberá tomarse en consideración estas circunstancias. De hecho, esta cuestión se re-

coge expresamente en el artículo 4.h) del Real Decreto 1311/2005, en el que se establece que, entre los aspectos a los que deberá prestarse especial atención al evaluar el riesgo de exposición a vibraciones mecánicas, está precisamente el hecho de trabajar a temperaturas bajas.

Para obtener más información sobre los riesgos vinculados a los agentes químicos, ruido y vibraciones mecánicas, pueden consultarse las fichas 5, 6, 8 y 9. Asimismo, en la ficha 17 puede completarse la información relativa a los equipos de protección individual a utilizar frente a los mismos.

7.2.2 Inclemencias del tiempo: calor, frío y radiación solar

Por otro lado, durante la “plantà” también debemos considerar ciertos riesgos higiénicos que, aunque no tienen por qué estar siempre presentes, pueden tener consecuencias importantes sobre las personas cuando aparecen. Nos referimos a los riesgos derivados de las inclemencias del tiempo. Y más concretamente al calor o frío excesivos y a la radiación solar directa.

¿Dónde lo encontramos?

En general, los riesgos asociados a las inclemencias del tiempo afectan (o pueden afectar) a todos los trabajos que se realizan al aire libre, como es el caso de la “plantà”.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Calor y frío

Salvo casos excepcionales, las Fallas se celebran a finales del invierno (marzo) y las Hogueras al principio del verano (junio). Esto hace que las condiciones climatológicas que acompañan a la “plantà” puedan ser muy diversas, habiendo sufrido en los últimos años desde episodios de fuertes vientos y lluvias hasta olas de calor.

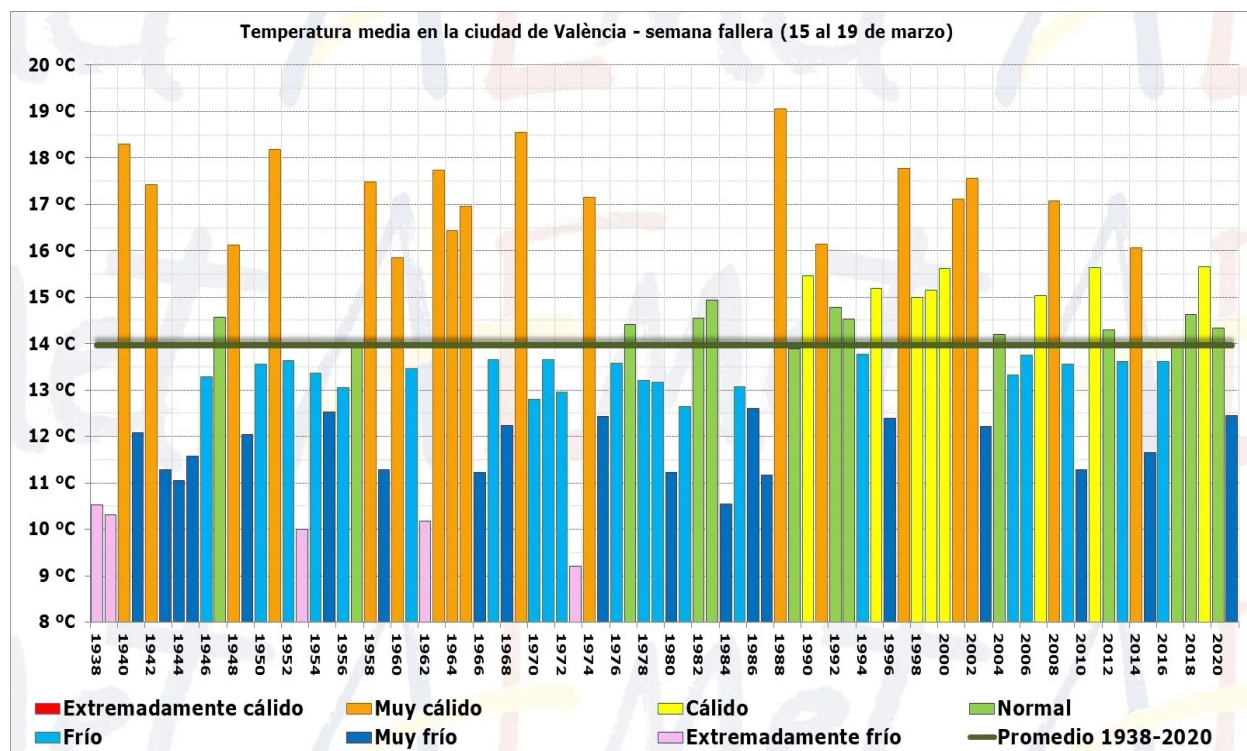
No obstante, las condiciones en las que se realiza la “plantà” no suelen caracterizarse por las bajas temperaturas; más bien al contrario. Incluso en Fallas puede llegar a hacer calor al sol. Por ello, el principal riesgo a tener en cuenta, desde un punto de vista higiénico, será el vinculado al **estrés térmico por calor**, especialmente en Hogueras.

Ahora bien, esto no quiere decir que el frío no deba tenerse en cuenta. Aunque no sea la tónica general, en determinados municipios (como, por ejemplo, en zonas del

interior como Requena o Utiel) o en determinados momentos o épocas, pueden alcanzarse temperaturas muy bajas, máxime teniendo en cuenta que buena parte del trabajo que se realiza en la plantà se lleva a cabo durante la noche.

Por ejemplo, el 15 de marzo de 1962 se alcanzó en Valencia una temp. mínima de 2,0 °C. Desde una perspectiva más reciente, durante la “Nit del Foc” de 2003 la temperatura en Valencia bajó hasta los 4 °C. También hubo noches frías en la semana fallera de 2015, como las de los días 16 y 17 de marzo, con temperaturas mínimas de 6,2 °C y 5,0 °C, respectivamente. Y en 2018, a la hora de la “cremà” la temperatura era la más baja desde 1949. (AEMET, 2021).

Fuente: AEMET (aemet-blog, marzo 2021)



Dicho esto, la materialización del riesgo de estrés térmico por calor o frío dependerá fundamentalmente de las condiciones termohigrométricas ambientales y del consumo metabólico asociado a la actividad física realizada. No obstante, también deben contemplarse otros factores importantes, como los de tipo individual (estado de salud, edad...) y las características de la ropa.

- Condiciones ambientales de temperatura y humedad.

En relación con el calor, en términos generales se considera que el riesgo es elevado cuando las temperaturas superan los 30 °C a la sombra. Además, cuando se supera el 70% de humedad, el riesgo aumenta.

En los trabajos al aire libre, estas circunstancias suelen darse sobre todo durante las llamadas “olas de calor”. Para el caso concreto de la “plantà”, dichas olas pueden afectar fundamentalmente a las Hogueras, si tenemos en cuenta la época del año en la que se celebran.

Sea como fuere, conviene tener información sobre la temperatura ambiente y la humedad relativa de la zona en la que se van a realizar los trabajos, para poder detectar y valorar posibles situaciones de riesgo de estrés térmico por calor.

Para ello, en la tabla 14 se proporciona un diagrama sencillo, desarrollado en 1985 por el Departamento Nacional de Meteorología de EEUU, para la prevención de accidentes y muertes en caso de ola de calor en verano, que permite valorar el riesgo mediante el “índice de calor”. Este índice se obtiene del cruce de dos variables: la temperatura del aire (°C) y la humedad relativa (%). No obstante, cabe advertir que, aunque dicho índice puede resultar útil en estos casos, para la evaluación de riesgos del puesto de trabajo no reemplaza a metodologías más precisas, como las referidas en la ficha 7.

Tabla 14. Diagrama para la obtención del índice de calor.
Fuente: Departamento Nacional de Meteorología de EEUU

		TABLA DE INDICE DE CALOR (HEAT INDEX CHART)																				
		HUMEDAD RELATIVA (%)																				
TEMPERATURA	(°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	57	43	49	56	64	72	81	91	101	112	124	136	149	163	177	192	208	224	241	258	277	296
56	43	49	55	62	70	78	87	97	107	118	130	142	155	169	183	198	213	229	246	264	282	
55	43	48	54	60	68	75	84	93	103	113	124	135	148	161	174	188	203	218	234	251	268	
54	42	47	53	59	65	72	80	89	98	108	118	129	140	153	165	179	193	208	223	239	255	
53	42	46	51	57	63	70	77	85	93	103	112	123	134	145	157	170	183	197	212	227	242	
52	42	46	50	55	61	67	74	81	89	98	107	117	127	138	149	161	174	187	201	215	230	
51	41	45	49	54	59	64	71	78	85	93	101	111	120	131	141	153	165	177	190	204	218	
50	41	44	48	52	57	62	68	74	81	88	96	105	114	124	134	144	156	167	180	193	206	
49	41	43	47	50	55	59	65	71	77	84	91	99	108	117	126	137	147	158	170	182	195	
48	40	43	45	49	53	57	62	67	73	80	87	94	102	110	119	129	139	149	160	172	184	
47	40	42	44	47	51	55	59	64	70	76	82	89	96	104	113	123	131	141	151	162	173	
46	39	41	43	46	49	53	57	61	66	72	78	84	91	98	106	114	123	132	142	152	163	
45	39	40	42	44	47	50	54	58	63	68	73	79	86	92	100	107	116	124	133	143	153	
44	38	39	41	43	46	48	52	55	60	64	69	75	81	87	94	101	108	116	125	134	143	
43	38	39	40	42	44	46	49	53	57	61	65	70	76	82	88	94	101	109	117	125	134	
42	37	38	39	40	42	45	47	50	54	57	62	66	71	77	82	88	95	102	109	117	125	
41	37	37	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	77	83	89	95	102	109	116	
40	36	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95	101	108	
39	35	36	36	37	38	39	41	43	46	49	52	55	59	63	67	72	77	82	88	94	100	
38	35	35	35	36	37	38	39	41	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	87	92	
37	34	34	34	35	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	75	80	85	
36	33	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	54	58	61	65	69	74	78	
35	33	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68	72	
34	32	32	31	32	32	33	33	34	35	37	38	40	42	44	47	49	52	55	58	62	66	
33	31	31	31	31	31	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	46	48	51	54	57	60	
32	30	30	30	30	30	31	31	32	33	34	36	37	39	40	42	44	47	49	51	54	57	
31	29	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	49	
30	28	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44	
29	28	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	
28	27	27	27	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	31	31	32	33	34	35	36	36	
27	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	
26	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	
25	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	25	
24	23	23	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	23	23	
23	22	22	23	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	24	24	24	23	23	22	21	20	
22	21	22	22	23	24	24	25	25	25	25	25	25	24	24	24	23	22	21	20	19	18	
21	20	21	22	23	23	24	24	25	25	25	25	25	24	24	23	22	21	20	19	18	16	
20	19	20	21	22	23	24	25	25	25	25	25	25	24	24	23	22	21	20	18	17	15	

La interpretación de los resultados, en cuanto a los posibles problemas para la salud asociados al índice de calor obtenido, se refleja en la siguiente tabla:

Categoría	Índice de calor (°C)	Efectos en el organismo
Peligro extremo	≥ 54	Golpe de calor, insolación inminente
Peligro	41-53	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física.
Precaución extrema	33-40	insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física.
Precaución	27-32	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física.

Tabla 15. Interpretación del índice de calor. Fuente: AEMET

Debe tenerse en cuenta que cuando se trabaja con exposición directa al sol, el valor del índice de calor puede aumentar hasta en 8 °C, pues los valores de la tabla 14 se diseñaron para condiciones de sombra y viento ligeros. Además, los vientos fuertes, particularmente con aire muy caliente y seco, pueden ser extremadamente peligrosos.

Para el caso del frío, el estrés térmico puede presentarse a temperaturas justo por debajo de la zona de confort, existiendo más riesgo cuanto más baja sea la temperatura ambiental. Sin embargo, es difícil prever cuándo cruzaremos este umbral. Aunque podemos tener sensación de disconfort a partir de temperaturas inferiores a 15 °C, la sensación de frío no depende solo de la temperatura; también puede verse acentuada por otros factores como el viento (velocidad del aire) y la humedad. Además, la respuesta del organismo ante el frío también dependerá de la capacidad de termorregulación de la persona y de su conducta. En cualquier caso, debe considerarse que para temperaturas inferiores a 5 °C y, especialmente, para todas las exposiciones con temperaturas negativas, el riesgo es inmediato. (INSHT, NTP 1.036)

El estrés por frío puede materializarse de dos formas, en función de sus efectos principales:

- Estrés por enfriamiento general del cuerpo: se produce cuando hay un descenso de la temperatura interna que puede afectar a las condiciones de equilibrio del calor general del cuerpo (hipotermia).
- Estrés por enfriamiento localizado: se produce cuando se enfrían partes concretas del cuerpo (especialmente manos, pies y cabeza), pudiendo producir falta de confort, disminución de la destreza manual y daños por frío (congelación). Además, la inhalación de aire frío y seco provoca un importante enfriamiento de la mucosa nasal y del tracto respiratorio superior.

Al igual que para el caso del índice de calor, también disponemos de tablas de valores de sensación térmica por frío (WIND CHILL). Para más información se puede consultar el siguiente documento elaborado por AEMET: https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/montana/sensacion_termica/SensacionTermicaPorFrio-Calor-AEMET.pdf

La carga física debida a la actividad realizada se suele calcular teniendo en cuenta: la posición de la persona que la realiza y el esfuerzo físico que requiere (de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 8996).

• Carga física

La cantidad de calor generada por el organismo es un factor clave en relación con el riesgo de estrés térmico. Y aumenta con la actividad física.

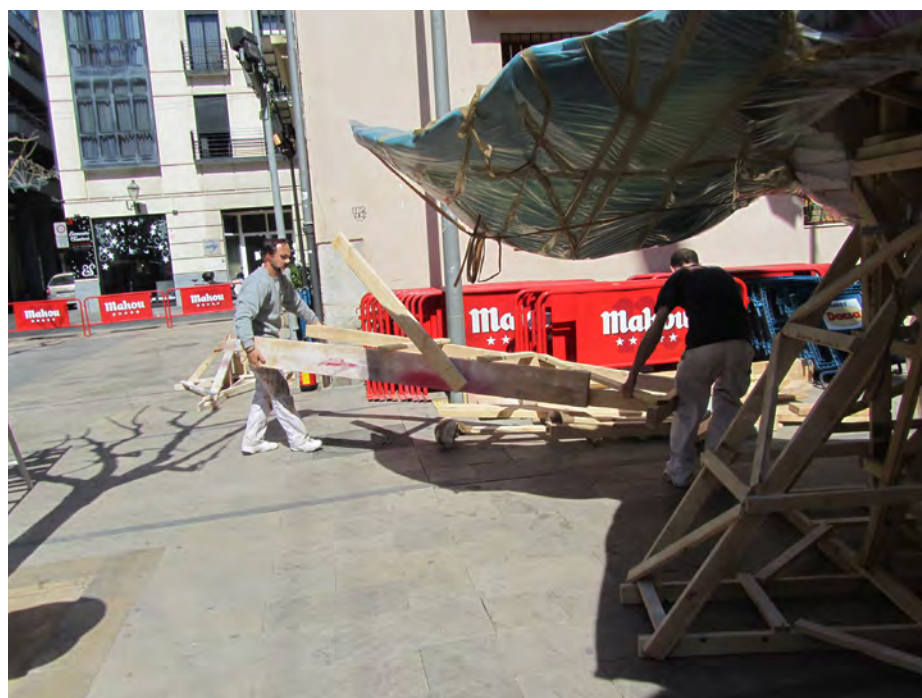
Si el ambiente de trabajo es frío, el calor generado por la actividad física puede contrarrestar el que se pierde con el ambiente, ayudando a mantener la temperatura interna del cuerpo en unos niveles adecuados. No obstante, en situaciones de mucho frío los músculos pierden movilidad y eficiencia, por lo que un esfuerzo moderado puede convertirse rápidamente en un trabajo pesado. Además, si la frecuencia respiratoria es elevada y mayoritariamente por la boca, en caso de inhalación de aire frío y seco el enfriamiento local del tracto respiratorio puede extenderse rápidamente por las vías respiratorias y provocar inflamaciones epiteliales.

Si el ambiente es caluroso, el calor generado por la actividad física se añade al transmitido por el ambiente, lo que puede suponer un verdadero problema para la salud si la sobrecarga térmica resulta excesiva para el organismo. Por ello, cuando se trabaja en épocas de altas temperaturas es necesario controlar la realización de actividades físicas intensas.

En la “plantà” podemos encontrar este tipo de actividades físicas intensas (por ejemplo, debidas a la manipulación manual de cargas pesadas, a veces combinadas con posturas forzadas). Cuanto mayor sea su duración, mayor será el riesgo que generen, en caso de que se lleven a cabo en condiciones de estrés térmico.

*Ejemplos de situaciones asociadas con una actividad física intensa durante la “plantà”.
INVASSAT*

En la imagen de la derecha se observa un transporte manual de cargas pesadas (estructuras de madera) entre dos trabajadores. En la imagen de la página siguiente se aprecia la disposición de gran cantidad de sacos de tierra entre el armazonado de las figuras, para su contrapesado. Estos sacos deben posicionarse manualmente en espacios de difícil acceso y reducidas dimensiones, con el esfuerzo físico que eso supone.





- Otros factores (factores individuales y vestimenta).

La sobrecarga térmica que genera una situación de estrés térmico a una persona determinada depende del propio estrés al que esté sometida, pero también de una serie de factores individuales que condicionan la respuesta particular de su organismo. Así, cuestiones como la aclimatación de la persona, sus condiciones físicas, estado de salud o sobrepeso, pueden jugar un papel muy importante en la materialización de los riesgos asociados al estrés térmico, por lo que deberán tomarse en consideración. En la ficha 7 se ofrece información detallada sobre los factores individuales de riesgo.

En cuanto a la vestimenta, es importante que sus características se adapten a las condiciones ambientales de trabajo y al tipo de actividad realizada, para que no se convierta en un factor de riesgo en sí misma. Por ejemplo, cuanto más impermeable sea, más dificultará el intercambio de calor a través de la sudoración. Esto puede aumentar el riesgo de estrés térmico por calor, al dificultar el enfriamiento del organismo. Pero también puede resultar inconveniente frente al frío, al favorecer el humedecimiento de la propia ropa, aumentando la sensación de frío. Sin embargo, resultará adecuado frente a la lluvia.

En este sentido, en ambientes calurosos se recomienda emplear prendas transpirables, ligeras y de colores claros, para favorecer la disipación del calor del cuerpo. En ambientes fríos se recomienda proteger las extremidades e incluso la cabeza, para evitar el enfriamiento localizado, y usar varias prendas de ropa (varias “capas”) antes que una sola muy abrigada, para facilitar la transpiración. En la NTP 940 se puede obtener más información sobre la ropa y guantes de protección contra el frío.

Lluvia y viento

Durante las Fallas de 2022, muchos medios de comunicación se hicieron eco de las malas condiciones de viento y lluvia existentes. Fuente: levante-emv.com; lara-zon.es; lasprovincias.es.

Es posible que en determinados momentos la “plantà” se tenga que realizar en condiciones de lluvia o viento. Estas situaciones pueden afectar directamente a las personas que realizan el trabajo, pero también a las condiciones generales de seguridad en las que se trabaja.

The collage features three news snippets. At the top, a snippet from 'Levante EL MERCANTIL VALENCIANO' has the headline 'El tiempo en Fallas 2022: La borrasca Celia amenaza todos los días grandes'. Below it, a snippet from 'LAS PROVINCIAS' has the headline 'La borrasca Celia amenaza la semana fallera, aunque antes llega «el mejor día de las Fallas»'. At the bottom left, a snippet from 'LARA ZON Comunidad Valenciana' has the headline 'Emergencias pronostica alertas de nivel naranja por viento y lluvia en Fallas' and a sub-headline 'Se pueden dar rachas de viento de hasta 70 kilómetros por hora'. A small sub-headline from 'Levante' reads 'Los días de fiesta estarán marcados por importantes lluvias y mucho viento de levante'.

Desde un punto de vista higiénico, las consecuencias más importantes de estos fenómenos climatológicos tienen que ver con su influencia sobre el frío, pues ambos favorecen la pérdida de calor corporal. A este respecto, debe tenerse en cuenta que la acción directa del viento sobre la piel desprotegida causa pérdidas de calor considerables que pueden poner en peligro el equilibrio térmico local. Además, como ya se ha indicado anteriormente, los ambientes fríos y húmedos pueden potenciar los efectos negativos de las vibraciones mecánicas sobre el organismo.

Por otro lado, la lluvia y el viento dificultan el trabajo, lo que puede incidir sobre la fatiga asociada a las tareas, así como sobre el riesgo de accidente. En este sentido, la lluvia reduce la visibilidad (lo que afecta especialmente a la conducción y maniobras con equipos móviles, no solo durante la “plantà” sino también en la fase de transporte) y hace que las superficies de trabajo se vuelvan más resbaladizas, favoreciendo las caídas.

El viento, por su parte, puede afectar de forma importante a la estabilidad de los equipos de trabajo (especialmente equipos para trabajos en altura) y a la de los propios monumentos, pudiendo provocar vuelcos, así como caídas y desprendimientos de objetos.

Es importante destacar que una PEMP puede volcar por la acción de un viento excesivamente fuerte. Así, la velocidad máxima del viento para trabajar sobre estos equipos

de forma segura suele establecerse en 12,5 m/s (45 Km/h). En cualquier caso, la determinará el fabricante y vendrá marcada en el propio equipo.



Señalizaciones en PEMP, incluida máx. velocidad de viento, cuyo detalle se resalta en la imagen. INVASSAT

Según el Real Decreto 1215/1997, "los trabajos temporales en altura solo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores".

En el caso del viento, la guía técnica de este real decreto indica que la manera más simple de obtener una indicación instantánea de su velocidad es mediante un anemómetro instalado en el equipo de elevación, que se debería colocar en la posición más expuesta, normalmente en lo alto del equipo.

Radiación Solar

Cuando se realizan trabajos al aire libre existe riesgo de exposición directa a la radiación ultravioleta (UV) procedente del Sol. Se trata de una radiación electromagnética cuyas longitudes de onda están comprendidas entre los 100 y los 400 nm.

En pequeñas dosis, la radiación UV es beneficiosa para la salud pues, entre otras cosas, es necesaria para la producción de vitamina D (sustancia esencial para el adecuado funcionamiento de nuestro organismo). Sin embargo, una exposición excesiva tiene consecuencias negativas para la salud, especialmente sobre la piel, los ojos y el sistema inmunitario. Además, los rayos UVA tienen efectos acumulativos, por lo que hay que evitar cualquier sobreexposición.

El nivel de radiación UV solar existente en un momento dado dependerá sobre todo de (OMS, 2022):

-La altura a la que esté el sol en el cielo: cuanto más alto esté el sol, mayor será el nivel de radiación. La altura del sol dependerá de la hora del día y de la época del año.

-La nubosidad existente: cuanto más despejado esté el cielo, mayor será el nivel de radiación. No obstante, los niveles de radiación pueden ser elevados incluso con cielos nublados.

Cuanto menor es la longitud de onda (λ) de la radiación UV, mayor es su energía y por tanto más dañina resulta. Así, esta radiación suele dividirse en las siguientes franjas, de mayor a menor energía:

- UVC (λ entre 100-280 nm)
- UVB (λ entre 280-315 nm)
- UVA (λ entre 315-400 nm)

-La reflexión: las superficies más reflectantes (agua, arena, etc.) aumentan el nivel radiación.

-La OMS también destaca otros factores como la latitud y la altitud del lugar (a mayor latitud o altitud, mayor radiación), el ozono (cuanto menos ozono, más radiación) y el cambio climático (precisamente por su influencia sobre algunos de los factores anteriores, como la nubosidad o la capa de ozono)

Además del nivel de radiación propiamente dicho, el riesgo para las personas también dependerá de otros factores como el tipo de piel.

Para medir la intensidad de la radiación ultravioleta en la superficie terrestre se utiliza el denominado índice UV (UVI). Este índice determina la capacidad de la radiación UV para dañar la piel y orienta sobre las precauciones que deberán adoptarse. Cuanto mayor sea su valor, más posibles (y rápidos) serán los efectos para la piel y los ojos. Para valores iguales o superiores a 3, deben adoptarse medidas para evitar la sobreexposición, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Tipo de protección en función del valor UVI.
Fuente: INSST.



AEMET publica diariamente en su web los valores de UVI insulares y peninsulares. Según el valor UVI, deberán tomarse las medidas de protección más adecuadas frente a la radiación.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Ambiente térmico

El ambiente térmico (calor o frío) puede provocar diferentes efectos sobre la salud de las personas expuestas. Algunos de sus síntomas no son específicos, por lo que cualquier síntoma inusual que presente una persona que trabaje en una situación de estrés térmico debe ser tenido en cuenta. En la ficha 7 puede encontrarse información detallada sobre los principales efectos y sus síntomas.

En cualquier caso, los efectos más importantes del calor, para la salud, son:

- Golpe de calor
- Agotamiento por calor
- Síncope por calor
- Deshidratación
- Calambres

Y las bajas temperaturas pueden provocar los siguientes efectos sobre la salud:

- Lesiones por frío: hipotermia (por enfriamiento general) y congelación (por enfriamiento local)
- Efectos respiratorios
- Efectos cardiovasculares

Además, el frío puede generar otra serie de efectos como la disminución de la capacidad de trabajo (física, cognitiva y psicomotriz), falta de confort, dolor y accidentes por caídas y resbalones.

Radiación ultravioleta (UV)

La sobreexposición a la radiación solar (radiación UV) tiene efectos negativos sobre la salud, especialmente sobre la piel y los ojos, siendo su efecto más preocupante el cáncer de piel. También pueden afectar al sistema inmunitario, deprimiendo su actividad y aumentando el riesgo de infecciones (por virus, bacterias, hongos...).

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), los principales efectos de las radiaciones UV sobre el organismo son:

Efectos sobre la piel (y labios)	Agudos	- Daños en el ADN - Quemaduras solares - Reacciones fototóxicas y fotoalérgicas - Inmunodepresión
	Crónicos	- Melanoma cutáneo - Carcinoma epidermoide - Carcinoma basocelular - Envejecimiento prematuro de la piel
Efectos sobre los ojos	Agudos	- Fotoqueratitis - Fotoconjuntivitis En ambos casos se trata de una inflamación (de córnea o conjuntiva, respectivamente) y es reversible.
	Crónicos	- Catarata (en particular por efecto de las radiaciones UVB) - Pterigión (carnosidad que puede cubrir parte de la córnea) - Cáncer dentro y alrededor del ojo (carcinoma basocelular, carcinoma epidermoide o melanoma)

Tabla 16. Principales efectos de la radiación UV.

Las radiaciones UV están clasificadas por la IARC (Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer) como un carcinógeno del grupo 1, lo que significa que no existe duda sobre su carcinogenicidad para humanos.

Según la OMS, la inmunodepresión se considera un factor de riesgo de cáncer y puede dar lugar a la reactivación de virus (como el del herpes labial).

Respecto a los cánceres de piel, destaca el melanoma cutáneo, que es un tumor maligno y potencialmente mortal. El carcinoma epidermoide (o de células escamosas) es también un tumor maligno, pero suele propagarse menos y ser menos letal que el melanoma. El carcinoma basocelular es un cáncer de crecimiento lento que sobre todo aparece en personas mayores.

¿Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Como ya se ha repetido en numerosas ocasiones, las medidas a adoptar para el control de los riesgos (en este caso derivados del trabajo en condiciones climatológicas adversas) deberán determinarse y ajustarse a cada situación particular, a partir de la correspondiente evaluación de riesgos realizada por la modalidad preventiva de la empresa.

Dicho esto, y antes de abordar las principales medidas preventivas y de protección a adoptar con carácter general, es importante remarcar que en muchas ocasiones es posible prever con suficiente antelación los fenómenos meteorológicos adversos que pueden ocurrir durante la “plantà” (olas de calor extremo, tormentas, vientos fuertes, bajas temperaturas, radiación UV elevada...). Esto es clave para que la empresa pueda planificar de forma adecuada dichas medidas y anticiparse a la situación de riesgo.

Por tanto, una medida básica consistirá en verificar las condiciones climatológicas durante los días de la “plantà”, e informar al personal que vaya a realizar el trabajo. La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) proporciona esta información, que puede consultarse a través de su página web: www.aemet.es

Además de esta, a continuación se indica el resto de medidas generales a adoptar cuando se trabaja al aire libre con riesgo de estrés térmico por calor o frío o con exposición a radiación solar. Muchas de estas medidas están contempladas en el portal de riesgos físicos del INSST.

MEDIDAS FRENTE AL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR:

- Reducir la carga física vinculada a la actividad física realizada. Para ello es conveniente:
 - Limitar las actividades físicas intensas y planificar su realización durante las horas del día menos calurosas.
 - Limitar el tiempo de exposición (por ejemplo, haciendo rotaciones con tareas menos pesadas).
 - Limitar la intensidad de la tarea (por ejemplo, proporcionando ayudas mecánicas o realizándola entre varias personas)
 - En la medida de lo posible, permitir que la persona regule su propio ritmo de trabajo.
- Establecer pausas o descansos de recuperación frecuentes. Debe tenerse en cuenta que la corta duración de la “plantà” no facilita la aclimatación del personal, pues esta

requiere de un periodo gradual de adaptación que dura entre 7 y 15 días. Esto supone que, ante aumentos bruscos de la temperatura, los descansos deberán programarse con una frecuencia más elevada de lo normal.

- Habilitar zonas de descanso situadas a la sombra o en locales con aire acondicionado.
- Proporcionar abundante agua fresca (potable) cerca del lugar de trabajo y beber con frecuencia.
- Vestir con ropa ligera, suelta y de colores claros y usar gorra o sombrero para proteger la cabeza. A ser posible, bloquear el sol directo (por ejemplo, mediante sombrillas)
- Promover el trabajo en equipo para que las personas se supervisen mutuamente.
- Capacitar (formar e informar) al personal sobre los efectos del calor, sus síntomas y las medidas preventivas y de primeros auxilios a adoptar.

MEDIDAS FRENTE AL ESTRÉS TÉRMICO POR FRÍO:

- Llevar a cabo reconocimientos médicos previos para detectar problemas de salud de tipo circulatorio, dérmico, etc.
- Informar al personal sobre los efectos del estrés por frío, sus síntomas (enrojecimiento de la piel, hormigueo, dolor, inflamación, calambres en las piernas, entumecimiento...) y las medidas a adoptar.
- Utilizar ropa adecuada (mejor varias capas de ropa suelta que una sola muy abrigada). Usar guantes y botas con buen aislamiento y cubrir la cabeza. Emplear ropa cortaviento.
- Mantener la ropa seca. Debe sustituirse la ropa humedecida para evitar la pérdida de calor corporal, por lo que puede ser necesario llevar al lugar de trabajo varias prendas.
- Establecer pausas o descansos de recuperación frecuentes, en lugares secos y templados.
- Ingerir líquidos calientes
- Evitar el trabajo en solitario. Promover el trabajo en equipo para que las personas se supervisen mutuamente.

MEDIDAS FRENTE A LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ULTRAVIOLETA:

- Evitar la exposición prolongada al sol, modificando el horario de trabajo para coincidir con las horas de menos sol.

En cualquier caso, deben evitarse las horas centrales del día.

- Emplear protectores solares. Estos deberán aplicarse aproximadamente 20 minutos antes de la exposición al sol.
- Usar gafas de sol con filtros UV-A y UV-B. Para más información sobre las gafas de sol de uso laboral, se recomienda consultar el documento del INSST [“Gafas de protección frente a la radiación solar”](#)
- Vestirse con ropa transpirable y que cubra la mayor parte del cuerpo. Proteger la cabeza con sombrero (o similar) que proporcione sombra a la cara y el cuello.
- Beber abundante agua para evitar la deshidratación.

7.3 Riesgos Específicos Ergonómicos y Psicosociales

7.3.1 Riesgos ergonómicos

¿Dónde lo encontramos?

Durante el proceso de la “plantà” nos vamos a encontrar prácticamente los mismos riesgos ergonómicos existentes que en el taller (ver apartado 5.3). No obstante, en este apartado pretendemos destacar aquellas situaciones más significativas, propias del proceso del montaje del monumento que puedan agravar el riesgo ergonómico.

Teniendo en cuenta que la “plantà” debe ser realizada en un corto periodo de tiempo, máximo de un par de semanas en el caso de los monumentos más grandes, los trabajos físicos que pueden generar trastornos musculoesqueléticos se concentran en el tiempo. Esta situación provoca el que, si bien la autonomía para realizar descansos disminuye por la premura del proceso, se produzca alternancia de tareas, medida que siempre se recomienda a nivel ergonómico, pues permite la movilidad de distintos segmentos corporales evitando que se cargue un determinado grupo muscular y se llegue a la fatiga.

Riesgo por manipulación manual de cargas

En el proceso de la “plantà” podemos encontrar MMC, entre otras, en la manipulación de las figuras desde el camión que llega del taller hasta su colocación en las distintas escenas del monumento, así como la colocación de sacos terreros que harán de contrapeso para estabilizar las estructuras o figuras.

Se entiende por manipulación manual de cargas (MMC) cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.



*Transporte de figura.
INVASSAT*



*Colocación de saco
transportado manual-
mente. INVASSAT*

Riesgo por posturas forzadas

De la misma forma que en el taller, son múltiples las situaciones en las que podemos encontrar que el trabajador adopta posturas forzadas durante la realización de las tareas propias del proceso de la “plantà”. Por ejemplo, y tal y como podemos observar en las siguientes fotografías, se adoptan posturas que obligan a levantar los brazos por encima del hombro, así como a realizar una extensión del cuello, al encontrarse el punto de operación en un plano superior a la altura de las personas trabajadoras. También es común la adopción de posturas de rodillas o de cuclillas para trabajar en planos de trabajo inferiores o la flexión de la espalda para acceder al punto de operación.

Se entiende por postura de trabajo (PF) la posición relativa de los segmentos corporales y no, meramente, si se trabaja de pie o sentado.

Tareas de encolado.
INVASSAT



Tareas de pintura.
INVASSAT





Transporte de figura entre varias personas. INVASSAT



Colocación de sacos desde carretilla. INVASSAT

Riesgo por movimientos repetitivos

Dentro de las tareas propias del proceso de “plantà”, de manera similar a los trabajos en taller, aunque con menor tiempo de exposición, podemos encontrar el riesgo por movimientos repetitivos en tareas como lijado o pintura, entre otras, al utilizar los mismos músculos, de forma continuada y cíclica.

Se entiende por movimientos repetitivos (MR) un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.

Tareas de lijado manual.
INVASSAT



Tareas de lijado con
herramienta eléctrica.
INVASSAT



Una fuerza que implique una contracción muscular importante puede acompañarse de una disminución de la circulación sanguínea a la zona, lo que origina la fatiga muscular. Si la exposición es prolongada puede ser causa de trastornos.

Riesgo por aplicación de fuerzas

Finalmente, en la “plantà” podemos encontrar el riesgo por aplicación de fuerzas en tareas que requieren trabajos sostenidos de aplicación de fuerzas con manos y brazos, como puede ser el caso de tareas con distintas herramientas, así como tareas de “sacabuchado” en los que la persona trabajadora debe acompañar la pieza superior y forzar el encajado del mechón de la misma en el “sacabuch” de la pieza inferior.

¿Cómo puede materializarse el riesgo?

Riesgo por manipulación manual de cargas

Tal y como establece la Guía técnica del INSST que desarrolla el Real Decreto 487/1997:



Tareas de corte con sierra. INVASSAT

- Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo.
- Las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

Riesgo por posturas forzadas

Este riesgo se materializa cuando se da alguna de las situaciones planteadas en el checklist para la identificación de posturas forzadas (ver tabla 12, apartado 5.3.2).

Riesgo por movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos, por sí solos, no son capaces de producir problemas musculoesqueléticos, sino que, generalmente, precisan de la aparición de otros que actúen conjuntamente, como son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; la aplicación de una fuerza manual excesiva; los ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, y tiempos de descanso insuficientes.

Riesgo por aplicación de fuerzas

El riesgo por aplicación de fuerzas puede materializarse en las siguientes situaciones:

- Fuerzas apreciables realizadas con los brazos (por ejemplo, palancas o manivelas).
- Fuerzas realizadas con la mano, muñeca o dedos (por ejemplo, uso de tijeras o de alicates).
- Fuerzas apreciables realizadas con los miembros inferiores.
- Empuje o arrastre manual (por ejemplo, de carros, bastidores, carritos, transpaletas, etc.).

Los principales factores de riesgo asociados a la carga física de trabajo son MMC, PF, MR y aplicación de fuerza.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Los principales efectos para la salud derivados de la carga física son los relacionados con fatiga física y los trastornos musculoesqueléticos (en adelante, TME). Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. Estos, aunque pueden afectar a cualquier parte del cuerpo, se localizan principalmente en la espalda, el cuello y las extremidades superiores.

Qué medidas de prevención o protección podemos aplicar?

Al igual que ocurre en otras áreas de la prevención de riesgos laborales, las medidas preventivas para controlar o reducir el riesgo de sobreesfuerzo por carga física se pueden clasificar en medidas técnicas, medidas organizativas y medidas de carácter individual, tal y como se han descrito en el apartado 5.3 para cada uno de los factores de riesgo asociados a la carga física.

En primer lugar, y con el objetivo de intentar evitar sobreesfuerzos asociados a la carga física durante la “plantà”, debemos plantear

MEDIDAS TÉCNICAS. En este sentido, y en la medida de lo posible, se procurará la utilización de ayudas mecánicas, como por ejemplo, plataforma rodante portacargas, transpaletas, carretillas elevadoras, plataformas elevadoras móviles de personas, grúas hidráulicas, etc.

Como **MEDIDAS ORGANIZATIVAS** podemos plantear, entre otras, las siguientes:

- Planificación de las tareas que requieran carga física:

- Rotación de tareas para que los trabajadores varían su actividad entre dos o más tareas con requerimientos físicos diferentes.
- Proporcionar tiempos de descanso suficientes que permitan la recuperación de la musculatura sobrecargada.
- Formación e información específica en materia de higiene postural. El objetivo de esta formación e información es adiestrar y concienciar a las personas trabajadoras en la adopción de las medidas más adecuadas a la hora de realizar tareas que requieren MMC, PF, MR y aplicación de fuerzas a fin de evitar lesiones en el sistema musculoesquelético.
- Promover la realización de estiramientos al inicio de la jornada.

Una formación e información efectiva nos llevaría en última instancia a **MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL**, como pueden ser, entre otras:

- Las personas trabajadoras deben realizar las tareas que puedan generar sobreesfuerzos por carga física cumpliendo en todo momento las indicaciones recibidas en la formación e información específica.

En cualquier caso, para la determinación de las medidas preventivas o de protección más adecuadas a aplicar a fin de evitar TME en las tareas propias de la “plantà”, debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos específica para cada uno de los factores de riesgo asociados a la carga física por parte del personal técnico de la modalidad preventiva de la empresa, utilizando para ello un procedimiento que proporcione confianza sobre su resultado, ya que será dicho resultado el que oriente la actuación preventiva a llevar a cabo.

7.3.2 Riesgos psicosociales

Durante el proceso de la “plantà” se pueden encontrar los mismos riesgos psicosociales existentes que en el taller (ver apartado 5.4).

7.4. Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI)

La ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales (LPRL), obliga al empresario a proporcionar a su personal traba-

jadorequipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Más concretamente, el artículo 3 del [Real Decreto 773/1997](#), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, obliga al empresario a:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual precisando el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los EPI.
- Proporcionar gratuitamente a las personas trabajadoras los EPI que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar porque la utilización y mantenimiento de los EPI se realice conforme a las condiciones de utilización y mantenimiento recogidas en el artículo 7 del mismo real decreto.

La determinación y elección de los EPI debe realizarse tomando como base el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos de los puestos de trabajo del proceso de “plantà”, con el asesoramiento de la modalidad preventiva (servicio de prevención) adoptada por la empresa.

Asimismo, el empresario o empresaria garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de los EPI.

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la [LPRL](#), el empresario o empresaria deberá informar a su personal trabajador, previamente al uso de los EPI correspondientes, los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. También debe proporcionar, preferentemente por escrito, instrucciones sobre la forma de utilizarlos y mantenerlos. Si bien, como ya se ha indicado anteriormente, debe ser el resultado de la correspondiente evaluación de riesgos realizada por la modalidad preventiva adoptada por la empresa la que guíe sobre el uso de los EPI, a continuación, se recogen unas indicaciones o recomendaciones genéricas sobre los distintos EPI que deben ser utilizados, como norma general, en el proceso de “plantà” para las distintas actividades.

Para obtener información más detallada se recomienda la lectura de la Ficha 16 sobre equipos de protección individual que se recoge en el Anexo.

Calzado de seguridad/protección

Debe utilizarse de manera general para evitar lesiones por caídas al mismo nivel por resbalones, golpes en caída de materiales transportados manualmente, aplastamien-

to por ruedas de equipos móviles y por pisar elementos punzantes como clavos, tornillos o similares ubicados en tablones, palets, etc.



Ejemplos de calzado de protección. Fuente: libre

En función del resultado de la evaluación de riesgos deberá elegirse básicamente entre calzado de seguridad y calzado de protección (ver Ficha 16) que son los que ofrecen mayores niveles de protección frente a:

- Caída de objetos en la puntera.
- Caídas de objetos en el metatarso.
- Atrapamiento (aplastamiento) del pie.
- Caída e impacto sobre el talón.
- Caída por deslizamiento. Se deben cumplir uno de los tres requisitos de resistencia al deslizamiento: "SRA", "SRB" y "SRC".
- Marcha sobre objetos punzantes y cortantes (símbolo "P" en marcado).
- Corte por sierra

La elección del calzado más apropiado deberá tener en cuenta el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos realizada por la modalidad preventiva de la empresa.

Guantes de protección frente a riesgos de origen mecánico

Deben utilizarse para evitar lesiones en las manos (cortes o perforaciones) en la manipulación sobre todo de elementos de madera (palets, tablones, llits o camas con los que se sujetan y estabilizan las figuras en el transporte, etc.) que pueden tener astillas o incluso clavos o tornillos, así como para el uso de herramientas manuales (cuchillos, cúters, etc.).

De forma general, los riesgos mecánicos contra los que protege un guante, que no sea para uso específico, son: abrasión, corte, perforación y rasgado, pudiendo ofrecer diferentes niveles de prestación para cada riesgo.

Los guantes de protección mecánica pueden ser textiles, de elastómeros o de cuero.



Ejemplos de guantes de protección. Fuente: libre



Si los guantes tienen un nivel de resistencia al rasgado igual o mayor que 1, no deben usarse cuando exista riesgo de atrapamiento por partes móviles de máquinas. La empresa fabricante debe incluir esta advertencia en las instrucciones de uso.

También conviene recordar que el riesgo de perforación frente al que protege un guante mecánico no incluye el riesgo de pinchazo por puntas finas o agujas hipodérmicas.

Los guantes de protección mecánica deben cumplir con la norma UNE-EN ISO 21420:2020: Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo. Además, como todo EPI, portará marcado CE.

Protección ocular. Gafas de protección.

Se recomienda el uso de este EPI en operaciones de lijado o pintado de las figuras y en operaciones de corte o aserrado de madera sobre todo, para evitar que pequeñas partículas desprendidas en dichas operaciones puedan impactar en el globo ocular produciendo lesiones en el mismo.

Se recomienda el uso de gafas de montura universal con protección lateral o de montura integral, así como el uso de oculares con una resistencia mecánica de solidez incrementada ("S") que es el nivel exigible en la mayoría de las aplicaciones.

Ejemplos de gafas de montura integral y universal con protección lateral. Fuentes: tienda.sercopag.com y irudek.com



Las gafas de protección deberán cumplir con la norma UNE-EN 166:2022 (Protección individual de los ojos. Especificaciones) y deberán portar el marcado CE (según [Reglamento \(UE\) 2016/425](#)) y el marcado normativo correspondiente a la norma anterior.

Casco de protección.

Se recomienda el uso general de este EPI para evitar riesgos de golpe en la cabeza provocados por elementos tan dispares como, por ejemplo, los propios elementos o figuras del monumento fallero, ganchos de grúa o de las cargas que transportan, materiales utilizados en puestos de trabajo en altura que puedan caer a niveles inferiores, por equipos móviles o incluso por caídas al mismo o a diferente nivel. Por esta última razón se recomienda que los cascos de protección incorporen barbuquejo.

En la norma UNE-EN 397:2012, Cascos de protección para la industria, vienen detalladas las características generales, así como los requisitos exigibles a estos equipos de protección.

Ropa de alta visibilidad.

Se recomienda la utilización generalizada de este EPI pero, sobre todo, cuando se realizan operaciones con grúas, PEMP o incluso, en su caso, carretillas elevadoras, para evitar golpes y atropellos. También debe utilizarse cuando se realicen trabajos o se circule por fuera del vallado del lugar de trabajo. En este último caso las personas trabajadoras se exponen a un riesgo de atropello que dependerá del tipo de vía de que se trate y del tráfico de la misma.

La ropa de alta visibilidad debe cumplir la norma UNE-EN ISO 20471: Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. Esta norma agrupa la ropa de alta visibilidad en tres clases (clase 1, clase 2 y clase 3). Para más información, se recomienda la lectura de la Ficha 16 sobre equipos de protección individual que recoge el anexo.

El casco protector de la cabeza deberá portar el marcado CE y, si ha sido certificado de categoría III, a la marca CE le seguirán los cuatro dígitos identificativos del organismo notificado que ha intervenido en el proceso de evaluación de la conformidad, según el Reglamento (UE) 2016/425. Además, incorporará las marcas exigidas por la referida norma UNE-EN 397:2012.

La ropa de alta visibilidad está destinada a hacer visible al usuario, en este caso persona trabajadora, con cualquier tipo de luz cuando es visto por conductores de vehículo u otros equipos mecanizados en condiciones de luz diurna y tras ser iluminado por unos faros en la oscuridad.

El EPI portará el marcado CE y el marcado normativo. El número máximo de lavados se debe marcar en la etiqueta permanente de la prenda junto al pictograma que recoge la norma ISO 7000-2419.

Ejemplo de chalecos de alta visibilidad. Fuente: libre



Lo primero que se debe hacer es eliminar el riesgo en el origen, actuando sobre el diseño de los métodos de trabajo para evitar aquellas situaciones que presenten riesgo de caída en altura. Cuando esto no ha sido posible debe utilizarse protección colectiva eficaz y solo cuando no sea posible la utilización de dichas protecciones colectivas o estas no sean totalmente eficaces, o bien se trate de un requisito reglamentario, debe recurrirse a la disposición de sistemas anticaídas.

Uso de sistema anticaída. Fuente: libre

Estos EPI se clasifican como de categoría III, por tanto, al marcado CE le deben seguir los cuatro dígitos que identifican al organismo notificado que ha participado en el proceso de evaluación de la conformidad, según el Reglamento (UE) 2016/425. Además, incorporará las marcas exigidas por las referidas normas.

Para los trabajos de “plantà” que normalmente se realizan en entornos urbanos será, en general, suficiente con el empleo de ropa de alta visibilidad de las clases 1 o 2, en función de la vía pública de la que se trate y del tráfico de la misma. Esta decisión deberá de ser tomada como resultado de la preceptiva evaluación de riesgos.

Sistemas y equipos anticaída.

Estos sistemas deben utilizarse en la ejecución de los diferentes trabajos en altura cuando así se recoja en el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos para evitar el riesgo de caída a distinto nivel o no pueda evitarse el riesgo o adoptarse medidas de protección colectiva efectivas. Particularmente en la ejecución de tareas en alturas superiores a 2 metros, sin protección colectiva efectiva.

En la elección del sistema anticaída a utilizar en cada una de las operaciones en las que se precise se tendrá en cuenta el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos para cada caso, así como las normas correspondientes que se recogen en la Ficha 16 de equipos de protección individual, contenida en el anexo.



Protección respiratoria.

Si bien la ejecución de los trabajos se realiza al aire libre, deben utilizarse estos EPI siempre que se realicen tareas de lijado, barnizado o pintado para evitar que tanto partículas procedentes de la tarea de lijado como contaminantes químicos procedentes de procesos de barnizado o pintado penetren por la vía respiratoria/inhalatoria hacia los pulmones de la persona trabajadora.

Los filtros utilizados en los equipos filtrantes pueden ofrecer protección frente a:

- Partículas procedentes por ejemplo de procesos de lijado (filtro de partículas).
- Gases/vapores por ejemplo en procesos en los que se utilicen disolventes, barnizado o pintado, entre otros posibles (filtros para gases).
- Partículas, gases y vapores (filtros combinados).

Los filtros de partículas se dividen en las siguientes clases:

- Clase 1: Filtros de baja eficacia.
- Clase 2: Filtros de media eficacia.
- Clase 3: Filtros de alta eficacia.



Ejemplo de mascarilla FFP2. Fuente: libre

Así, en función de su rendimiento y de su fuga hacia el interior total máxima, existen tres clases de dispositivos: FFP1, FFP2 y FFP3. La protección que garantizan los dispositivos FFP2 y FFP3 incluyen las proporcionadas por la/s clase/s inferiores. Los rendimientos en cuanto a penetración se recogen en la siguiente tabla:

Clasificación	Penetración máxima al agente de ensayo	
	Ensayo con Cloruro de sodio 95 l/min. % máx.	Ensayo de aceite de parafina 957/min. % máx.
FFP1	20	20
FFP2	6	6
FFP3	1	1

Tabla 17. Rendimientos de los diferentes filtros de partículas.
Fuente: AENOR. UNE-EN 149

Los filtros de partículas deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 149:2001+A1:2010 Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Los filtros para gases deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 405:2002+A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Los filtros combinados deben cumplir también los requisitos previstos para estos filtros combinados de la norma UNE-EN 405:2002+A1:2010 Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Será el resultado de la evaluación de riesgos preceptiva la que sirva para tomar la decisión sobre el nivel de rendimiento que debe adoptarse en estas medias máscaras filtrantes para partículas.

Por su parte, los filtros para gases también se dividen en tres clases:

- Clase 1: Filtros de baja capacidad.
- Clase 2: Filtros de media capacidad.
- Clase 3: Filtros de alta capacidad.

Estas medias máscaras, además, se clasifican en tipos según sea el gas o vapor frente a los que ofrece protección en:

- Tipo FFA: Para su utilización contra ciertos gases y vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65°C, según especificación del fabricante.
- Tipo FFB: Para su utilización contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según especificaciones del fabricante (excluyendo el monóxido de carbono).
- Tipo FFE: Para su utilización contra dióxido de azufre, y otros gases y vapores ácidos, según especificaciones del fabricante.
- Tipo FFK: Para su utilización contra amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco, según especificaciones del fabricante.
- Tipo FFAX: Para su utilización contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición, según especificaciones del fabricante.
- Tipo FFSX: Para su utilización contra gases y vapores designados específicamente.

Existen también medias máscaras filtrantes con válvulas y con filtros contra gases múltiples que son combinación de dos o más de los tipos anteriores y que, por separado, cumplen los requisitos de cada tipo.

Para encontrar más información relevante sobre este tipo de EPI se recomienda la lectura de la Ficha 16 sobre equipos de protección individual que recoge el anexo de este documento.

Todos estos EPI se clasifican como de categoría III según el Reglamento (UE) 2016/425, por lo que además del marcado CE deben aparecer, a continuación de este, los cuatro dígitos que identifican al organismo notificado que ha participado en el proceso de evaluación de la conformidad para poder ser comercializado el EPI en la UE, al que se refiere el Reglamento anterior.



VIII. REFERENCIAS NORMATIVAS Y BIBLIOGRÁFICAS

VIII. REFERENCIAS NORMATIVAS Y BIBLIOGRÁFICAS

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (1994). *UNE-EN 2:1994. Clases de fuegos*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2001). *UNE-EN 352-4: 2001. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 166:2002. Protección individual de los ojos. Especificaciones*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 355:2002. Equipos de protección contra caídas. Absorbedores de energía*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 360:2002. Equipos de protección contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 361:2002. Equipos de protección contra caídas de altura. Arnéses anticaídas*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN ISO 5349-1:2002. Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vi-*

braciones transmitidas por la mano. Parte 1: Requisitos generales. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-1:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-2:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.* Madrid: AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-3:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-5:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-6:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 6: Orejeras con entrada eléctrica de audio.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2004). *UNE-EN 352-7:2004. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 7: Tapones dependientes del nivel.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). *UNE-EN 2:1994/A1:2005. Clases de fuegos.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). *UNE-EN 14470-1:2005. Armarios de seguridad contra incendios. Parte 1: Armarios de seguridad para líquidos inflamables.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). *UNE-EN 362:2005. Equipos de protección contra caídas de altura. Conectores.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2006). *UNE-EN 352-5:2003/A1:2006. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2006). *UNE-EN 352-4: 2001/A1:2006. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-EN 352-8:2008. Protectores auditivos. Requi-*

sitos de seguridad y ensayos. Parte 8: Orejeras con audio de entretenimiento. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-ISO 2631-1:2008. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2010). *UNE-EN 149:2001+ A1:2010. Dispositivos de protección respiratoria. Medias mascararas filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2010). *UNE-EN 405:2002 + A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Medias mascararas filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2010). *UNE-EN 1827:1999+A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvula de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). *UNE-EN 354:2011. Equipos de protección contra caídas. Equipos de amarre.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). *UNE-ISO 2631-2:2011. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 2: Vibraciones en edificios (1 Hz a 80 Hz).* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). *UNE-EN 397:2012+A1:2012. Casco de protección para la industria.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). *UNE-EN ISO 20345:2012. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-EN ISO 20347:2013. Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-EN ISO 20471:2013. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-ISO 2631-1:2008/Amd.1:2013. Vibraciones y*

choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN ISO 10819:2014. Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN ISO 20346:2014. Equipo de protección individual. Calzado de protección.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2016). *UNE-EN 12464-2: 2016. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: lugares de trabajo exteriores.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2017). *UNE-EN ISO 7243:2017 (RATIFICADA). Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo).* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2018). *UNE-EN 363:2018. Sistemas de protección individual contra caídas (ratificada por la Asociación Española de Normalización en marzo de 2019).* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2018). *UNE-EN 388:2016+A1:2018 (Ratificada). Guantes de protección. Contra riesgos mecánicos.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2019). *UNE-EN 689:2019+AC:2019. Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2019). *UNE-EN ISO 10819:2014/A1:2019. Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-1:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.* Madrid: AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-4: 2020 (Ratificada). Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN ISO 21420:2020. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*. Madrid: AENOR.

España. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado*, 10.11.1995, núm. 26. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>

España. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. *Boletín Oficial del Estado*, 18.09.2002, núm. 224. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842/con>

España. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. *Boletín Oficial del Estado*. 17.07.2003, núm. 170. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/06/27/837/con>

España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. *Boletín Oficial del Estado*, 12.06.2017, núm. 139. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/05/22/513/con>

España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. *Boletín Oficial del Estado*, 25.07.2017, núm. 176. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/06/23/656/con>

España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. *Boletín Oficial del Estado*, 17.12.2004, núm. 303. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/12/03/2267/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 24.05.1997, núm. 124. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/12/665/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. *Boletín Oficial del Estado*, 12.06.1997, núm. 140. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/30/773/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 07.08.1997, núm. 188. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de vehículos. *Boletín Oficial del Estado*. 26.01.1999, núm. 22. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1998/12/23/2822/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 01.05.2001, núm. 104. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/04/06/374/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. *Boletín Oficial del Estado*, 21.06.2001, núm. 148. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/06/08/614/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 18.06.2003, núm. 145. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/06/12/681/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento general de circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. *Boletín Oficial del Estado*. 23.12.2003, núm. 306. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/11/21/1428/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. *Boletín Oficial del Estado*, 11.03.2006, núm. 60. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/10/286/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Boletín Oficial del Estado*, 11.10.2008, núm. 246. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/10/10/1644/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. *Boletín Oficial del Estado*, 31.01.1997, núm. 27. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23.04.1997, núm. 97. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/485/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23.04.1997, núm. 97. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. *Boletín Oficial del Estado*, 23.04.1997, núm. 97 <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/487/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. *Boletín Oficial del Estado*, 31.01.2004, núm. 27. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/01/30/171/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los

riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. *Boletín Oficial del Estado*, 05.11.2005, núm. 265. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/11/04/1311/con>

España. Ministerio del Interior. Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. *Boletín Oficial del Estado*. 31.10.2015, núm. 261. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/30/6/con>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos asociados con la exposición de los trabajadores al ruido*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+al+ruido/96a86542-1ac3-42c1-9df2-8c385c67db60>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Vibraciones.pdf/e35c5b4c-6aec-45a1-b569-68451a1b682e?t=1605800478635>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+manipulaci%C3%B3n+manual+de+cargas.pdf/d52f7502-cd7f-4e15-adf9-191307c689a9?t=1605800361476>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+la+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+utilizaci%C3%B3n+de+los+lugares+de+trabajo.pdf/f1bb9d51-bf97-d13d-5412-40100f473d06>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2020) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la protección frente al ries-*

go eléctrico. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+protecci%C3%B3n+frente+al+riesgo+el%C3%A9ctrico/7455ad76-c68b-498a-b898-cdb8e09baa4f>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+agentes+qu%C3%ADmicos+2022.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+utilizaci%C3%B3n+por+los+trabajadores+de+equipos+de+protecci%C3%B3n+individual.pdf/26f34162-16e7-4c80-afa2-15adbbde42f4?t=1666191394765>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+a+agentes+cancer%C3%ADgenos+o+mut%C3%A1genos+en+el+trabajo+2022.pdf>

Unión Europea. Reglamento (CE) Núm. 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas, se modifica la Directiva 1999/45/CE y

se derogan el Reglamento (CEE) No 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) No 1488/94 de la Comisión, así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión. Diario Oficial de la Unión Europea, 30.12.2006, L 396/1. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj>

Unión Europea. Reglamento (CE) Núm. 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) No 1907/2006. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 31.12.2008, L 396/1. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj>

Bibliografía recomendada

Acosta García, José Manuel; Castelló, Joan; Ballester, Dídac (2021) *El Turista Fallero 1942-2021*.

Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (2018) *Guía sobre fichas de datos de seguridad y escenarios de exposición*. Helsinki: ECHA. ISBN 978-92-9020-588-3. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://aespla.com/wp-content/uploads/17-9-Guia-sobre-fichas-de-datos-de-seguridad-y-escenarios-de-exposicion.pdf>

Arazo, María Ángeles; Jarque, Francesc (1999) *Fallas: delirio mediterráneo*. Valencia: Federico Domenech. ISBN 84-95031-09-4

Ariño Villarroya, Antonio (dir.) (1990) *Historia de las Fallas*. Valencia: Levante-EMV. D.L. V-515-1990. ISBN 84-87502-05-9.

Ariño Villarroya, Antonio; Borrego Pitarch, Vicent; Hernández Martí, Gil Manuel (1993) *Los escultores del fuego: aproximación a la historia del gremio artesano de artistas falleros de Valencia*. València : Diputació. ISBN 84-7795-954-4

Cabanillas Moruno, Juan Luis et al. (1999). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos/as a riesgos derivados de la manipulación manual de cargas*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/cargas.pdf>

Castelló Lli, Joan (2007) *Vicent Luna: L'art de fer falles*. Valencia: Associació d'Estudis Fallers, Junta Central Fallera. D.L. V-1859-2007. ISBN 978-84-611-6585-8

Cilveti Gubía, Sagrario; Idoate García, Víctor (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a posturas forzadas*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>

Cilveti Gubía, Sagrario; Idoate García, Víctor (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a movimientos repetidos de miembro superior*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

Gallardo Aguilar, Emilio (2009). Selección de pantallas faciales y gafas de protección. Madrid: INSHT. NIPO 792-09-022-3 Recuperado el 30 de marzo de 2023, de [https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN-17+Selecci%C3%B3n+de+pantallas+faciales+y+gafas+de+protecci%C3%B3n+-+A%C3%B1o+2009+\(vigente\)](https://www.insst.es/documents/94886/371286/FDN-17+Selecci%C3%B3n+de+pantallas+faciales+y+gafas+de+protecci%C3%B3n+-+A%C3%B1o+2009+(vigente))

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (2013). *Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico*. INVASSAT-ERGO. (2ª ed.). Burjassot: INVASSAT. (Seguridad y salud en el trabajo; 48). Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://breu.gva.es/b/lbpxykeJyb>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1988). *NTP 220. Seguridad en el almacenamiento de madera*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_220.pdf/fad8c9cd-1916-4897-b0bb-baa72ca3d867

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1994). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1998). *ERGA-FP nº 13*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/159959/N%C3%BAmero+13.+ALMACENAMIENTO+DE+SUSTANCIAS+QU%C3%8DMICAS.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1998). *NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_494.pdf/81cf7362-f11c-4012-a6ee-d6c0d0cc7440

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1999). *NTP 535. Isocianatos: control ambiental de la exposición*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_535.pdf/984f5f27-8a41-424f-bf94-a2d4cd41b8b9

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2005). *ERGA-Noticias* nº 89. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/598381/n%C2%BA+89+-+Tercero+de+2005.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2006). *NTP 725. Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_725.pdf/8d7db0e4-c89d-4b56-94da-c554b1abee32

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2006). *NTP 741. Ventilación general por dilución*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_741.pdf/6e87a3f1-0c81-4323-9be5-772e2e593a18

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2007). *NTP 768. Traspase de agentes químicos: medidas básicas de seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/327740/ntp-768+.pdf/79d02f5c-a8be-4148-bf5f-a49754785a47>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2007). *NTP 784: Evaluación de las vibraciones de cuerpo completo sobre el confort, percepción y mareo producido por el movimiento*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/327740/784+.pdf/858e2c0f-07a9-49ec-895f-5fd82fcd3449>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2008). *NTP 792: Evaluación de la exposición a la vibración mano-brazo. Evaluación por estimación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/327401/792+web.pdf/07f415bc-e6a4-4a17-9b82-3901225e02d5>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328096/839+web.pdf/eeab2c72-7d28-41f5-879c-eaf9a133270e>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 852. Almacenamiento en estanterías metálicas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328096/852+web.pdf/b0f07659-c7d6-43da-a4d1-f1f479765f1f>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2010). *Lumbalgia aguda o crónica*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Lumbalgia.pdf/c9dcbeb8-22ee-400c-98f4-892849ed142f>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2010). *NTP 879. Fabricación de principios activos farmacéuticos y medicamentos potentes. Instalaciones y personal*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/879w.pdf/0b8d8dc9-a4c2-462d-894b-e83eee8a39c6>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2011). *NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2012). *BASEQUIM 007. Soldadura al arco eléctrico con electrodo metálico revestido: exposición a humos metálicos*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/stp/basequim/007-soldadura-al-arco-electrico-con-electrodo-metalico-revestido-exposicion-a-humos-metalicos-2012>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2012). *ERGA-FP nº 79*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/160689/N%C3%BAmero+79.+RIESGOS+EN+EL+ALMACENAMIENTO+DE+MATERIALES.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2012). *NTP 960. Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326879/960w.pdf/2a3cbd1e-03b8-4d26-9e97-db0eafd6a3d8>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2014) *Almacenamiento de productos químicos. Orientaciones para la identificación de los requisitos de seguridad en el almacenamiento de productos químicos*

peligrosos. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Almacenamiento+de+productos+quimicos.pdf/87f75b14-b979-4745-8bb5-5f6cb7d49e53?t=1526555128704>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *NTP 1.039. Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/330477/NTP+1039.pdf/e1863a8a-35cd-4132-9d8a-ed50da0bb2f>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *NTP 1.061. Aplicación de los escenarios de exposición del Reglamento REACH en la PRL*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/329558/ntp-1061w.pdf/62c85e0b-a800-47e1-aeec-4710323bc606>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2016). *NTP 1.068: Vibraciones: alternativas para evaluar el riesgo de vibraciones Estimación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/329011/ntp-1068.pdf/1e24fdcc-d723-4f1d-9793-5f70b530cd2c>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2016). *NTP 1.077. Grúas móviles autopropulsadas: seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/329011/ntp-1077.pdf/33f5d5d4-33e0-4a8f-9e67-ea06a81641b0>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) [2000]. *Checklist para la identificación de las posturas de trabajo forzadas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/Checklistposturasforz.pdf/63f5089e-1464-4547-9485-5f1c1134074e?t=1547164349208>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021). *NTP 1.164: Vibraciones: Aplicación práctica del método de punto de exposición a puestos de trabajo variables*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/566858/NTP+1164+Vibraciones+Aplicacion+practica+del+m%C3%A9todo+de+puntos+de+exposicion+a+puestos+de+trabajo+variables+-+A%C3%B1o+2021.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (s.f.). *Riesgos Físicos*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-fisicos>

Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (2009). *El soldador y los humos de soldadura*. Bizkaia: OSALAN. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.osalan.euskadi.eus/libro/el-soldador-y-los-humos-de-soldadura/s94-contpub/es/adjuntos/EI%20%20Soldador.pdf>

International Agency for Research on Cancer (1995). *Wood Dust and Formaldehyde*. Lyon: IARC. (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: 62) ISBN 978-92-832-1262-1 <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Wood-Dust-And-Formaldehyde-1995>

Llorca Rubio, José Luis; Llorca Pellicer, Luis y Llorca Pellicer, Marta (2015) *Manual de Ergonomía aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Madrid: Pirámide. D.L. M-8004-2015. ISBN 978-84-368-3329-4.

Valero Caballero, Esperanza et al. (2012). *Guía para la selección de ayudas a la manipulación manual de cargas*. Madrid: INSHT. NIPO 272-12-021-X. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/AyudasMMC.pdf/c97fd84e-fb02-4e46-8b10-94ff3fe7c566>

Vogt, Jean-Jacques (2012) Capítulo 42. Calor y Frío En: *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Madrid: INSST. ISBN: 84-8417-047-0. NIPO: 871-19-070-8. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Enciclopedia+de+la+OIT:+Capitulo+42.+Calor+y+fr%C3%ADo>



ANEXO. FICHAS

Protección de máquinas

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

Resguardo

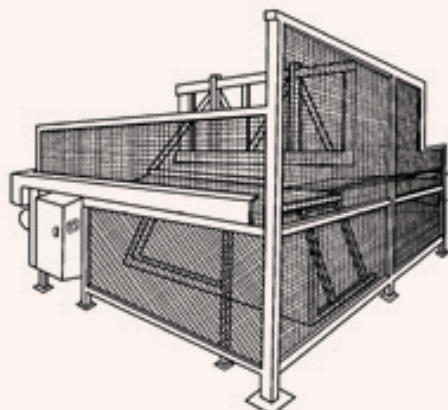
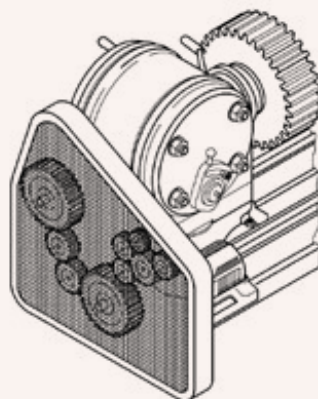
Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, envolvente, etc.

El resguardo puede desempeñar su función:

- Sólo, siendo eficaz únicamente cuando está cerrado. El caso mayoritario de los resguardos fijos.
- Asociado a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento + bloqueo. En este caso la protección se garantiza esté el resguardo cerrado o abierto.

Un resguardo es el elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material.

Se trata de resguardos móviles asociados a dichos dispositivos.



Ejemplos de resguardos fijos. Fuente: INVASSAT y AENOR. Norma UNE EN 14120:2016.

Dispositivo de protección

Dispositivo (distinto de un resguardo) que elimina o reduce el riesgo sólo o asociado a un resguardo (normalmente móvil).

Resguardos, dispositivos de protección y medidas preventivas específicas.

Sierra de cinta

Los principales riesgos mecánicos tienen su posible origen en la rotura de la cinta y el contacto con ésta en la zona de operación.

Para evitar la caída y/o rotura de la cinta adoptaremos medidas como:

- El montaje y reglaje de la cinta lo efectuará personal especializado.
- Todo el recorrido de la cinta permanecerá protegido debiendo quedar al descubierto, únicamente, el trozo de cinta necesario para efectuar el corte.
- Los volantes superior e inferior deben estar permanentemente protegidos mediante resguardo.

Volantes superior e inferior protegidos. Zona de operación no protegida adecuadamente.
INVASSAT



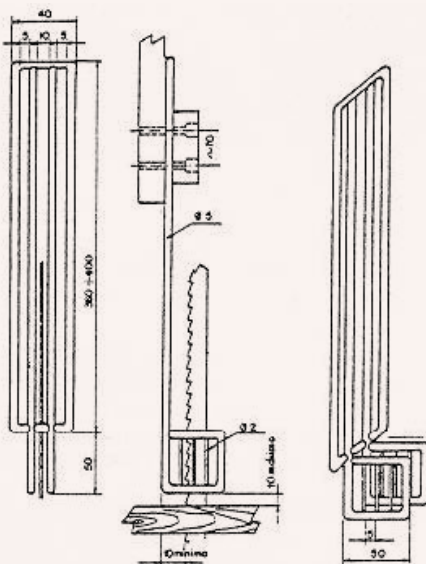
Para proteger el punto de operación podemos utilizar:

- Protectores automáticos, que se elevan al paso de la madera o corcho, y bajan una vez pasada ésta. Un ejemplo es el protector autorregulable con guía mediante cuadrilátero.



Sierra de cinta con protector automático de la zona de operación y guía de apoyo. INVASSAT

- Protectores regulables manualmente que necesitan de una operación de reglaje en cada cambio de espesor de la pieza a tronzar. Ejemplos son los protectores telescópicos o los dispositivos tipo A. Porlan.



Protector A. Porlan y de regulación manual. Fuente: OSALAN

Otras medidas de prevención son:

- Usar las guías de apoyo con el fin de que la conducción de la madera se haga correctamente.
- La utilización, en alimentación manual, de empujadores para realizar el corte de aquellas piezas que lo precisen, por su forma, así como también siempre para la alimentación del tramo final de la pieza.

*Elemento empujador
dispuesto en la máquina.
INVASSAT*

*Además de la obligación
de uso de protección
ocular en el puesto tam-
bién se utiliza protección
auditiva.*



- Parar la sierra cuando se quiera retirar la pieza, eliminar virutas, hacer comprobaciones, etc.
- Mantener las manos alejadas de la hoja de sierra durante la operación de tronzado.
- Usar ropa de trabajo ajustada. Si se portan mangas largas, éstas deben ir ceñidas a las muñecas, mediante elásticos en vez de botones, y no debe ser holgada.
- Retirar las virutas con regularidad utilizando un útil adecuado como un cepillo, brocha, etc.

Nunca se debe retirar la viruta con la mano cuando está la sierra en funcionamiento.

Utilización de EPI



Otros riesgos pueden generarse por proyección de fragmentos de disco o material a tronzar sobre el trabajador.

Tronzadora-Ingletadora

El principal riesgo mecánico de esta máquina tiene lugar por contacto de los miembros superiores de la persona trabajadora con el disco de corte, tanto cuando ésta está trabajando como cuando se encuentra levantado en la posición superior, girando en vacío.

Para evitar la materialización de dichos riesgos se deben adoptar medidas de prevención y protección, como las siguientes:

- La protección más adecuada es la utilización de un resguardo de cierre automático que protege comple-

tamente el disco en su posición elevada (de trabajo en vacío) y que va descubriendo parte del mismo cuando se provoca su descenso en la operación de tronzado.

- La pantalla debe ser lo suficientemente robusta como para detener elementos del disco que pudieran desprenderse.



Ejemplo de protección de tronzadora-ingletadora utilizada en taller. INVASSAT

- La máquina debe ir dotada de un gatillo de anclaje situado en la empuñadura de la palanca de accionamiento sobre el que se debe actuar previamente al descenso del disco para poder liberarlo.
- Hay modelos que permiten su utilización como sierra de mesa. En estos casos, se dispondrá de capó protector, cuchillo divisor, guía de apoyo o palograma y se utilizará empujador para finalizar el corte.

Con esta medida evitamos la caída brusca del disco por rotura del muelle. El sistema de accionamiento se complementa con un pulsador sensitivo (de hombre muerto) situado también en la empuñadura.

La sujeción de la pieza a cortar no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de mordazas adecuadas que garanticen una sólida fijación a la mesa de la pieza. Para piezas de grandes dimensiones podemos ayudarnos de apoyos auxiliares.

Utilización de EPI



Herramientas neumáticas

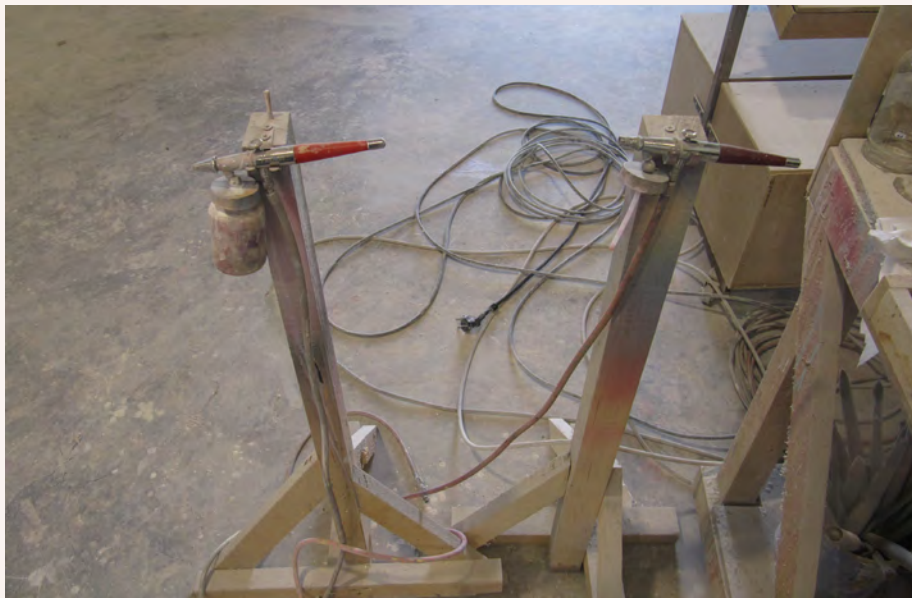


Uso de lijadora en un taller fallero y "foguerer". INVASSAT

*Ejemplo de lijadora neumática.
Fuente: egamaster.com*



*Ejemplo de pistola pulverizadora utilizada en taller fallero y "foguerer".
INVASSAT*



Algunas de las principales medidas preventivas cuando se trabaja con herramientas portátiles neumáticas son, entre otras:

- Hacer una adecuada elección de las mangueras en función de la presión y temperatura del aire a presión con la que se trabaje.

*Ejemplo de manguera tipo.
Fuente: directindustry.es*



Se puede recurrir para ello a la placa de características de la herramienta y al manómetro de la red de alimentación.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse si la presión de la línea, o del compresor, es compatible con los elementos o herramienta.

- Asimismo, debe examinarse la manguera y desechar aquéllas cuyo estado no garantice la seguridad.
- Si existiera riesgo por atmósferas explosivas o con riesgo de incendio deben emplearse mangueras antiestáticas.
- Para pequeñas herramientas portátiles se recomienda utilizar mangueras ligeras y de gran flexibilidad.
- Las mangueras deben recibir un trato adecuado, evitando erosiones o que sean pisadas por personas o equipos móviles como carretillas. Evitamos además las caídas al mismo nivel de los trabajadores.
- Si la manguera no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto o acoplar otra manguera.
- El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida, de manera que cuando se desconecte éste, automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.
- Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., el sistema dispondrá de fusibles de aire comprimido que corten el suministro al detectar una fuga o ruptura de la manguera.
- Una vez finalizados los trabajos debe guardarse la herramienta, sus accesorios y la propia manguera en lugares adecuados.

No se emplearán nunca cintas aisladoras para taponar escapes.

Pistolas clavadoras/grapadoras neumáticas



Ejemplo de pistola clavadora utilizada en el taller. INVASSAT

*Ejemplo de pistola
clavadora utilizada en el
taller. INVASSAT*



Algunas medidas preventivas adicionales a las ya vistas en el apartado anterior, para este tipo de herramientas son:

No suprimir, alterar ni modificar el dispositivo de seguridad.

NO JUGAR CON LA MÁQUINA.

No orientarla nunca hacia uno mismo ni hacia cualquier otra persona.

- Utilización como dispositivo de protección, de un seguro de presión que solo permita la proyección de clavos o grapas cuando se libera éste al apoyar la boca sobre la superficie a clavar o grapear.
- Inspeccionar la máquina antes de utilizarla. No utilizar una máquina cuyo dispositivo de seguridad no funcione o funcione defectuosamente. En caso de funcionamiento defectuoso de la herramienta desconectarla inmediatamente de su fuente de alimentación.
- Siempre que sea posible debe delimitarse la zona de trabajo y colocarse pantallas de protección.
- Utilizar únicamente clavos y grapas recomendados por el fabricante y no realizar nunca modificaciones en la máquina.

Utilización de EPI



Protección obligatoria de la vista



Protección obligatoria de los pies



Protección obligatoria del oído

Pistolas pulverizadoras

Algunas medidas preventivas adicionales son:

- Enganchar el cierre de seguridad del gatillo siempre que deje de pulverizar para evitar los disparos accidentales.

- Seguir el procedimiento de descompresión que marca la empresa fabricante cuando deje de pulverizar y antes de limpiar, revisar o reparar el equipo.
- Apretar todas las conexiones antes de accionar el equipo.
- Comprobar diariamente las mangueras, tubos y acoplamientos.
- No poner la mano o los dedos encima de la boquilla del líquido de la pistola y no bloquear ni desviar posibles fugas con la mano, el cuerpo, los guantes o con un trapo.
- No alterar ni modificar el equipo. Utilizar componentes proporcionados por la empresa fabricante.
- En general, seguir escrupulosamente las condiciones de uso del manual de instrucciones.

No apuntar nunca la pistola hacia alguien o alguna parte del cuerpo.

Cuando se trabaje con vapores inflamables debe utilizarse el equipo en locales bien ventilados, eliminando toda fuente de ignición de la zona. Mantener limpia la zona de trabajo, sin disolventes, trapos o gasolina y utilizar equipos antiestáticos o, en su defecto, conectar a tierra el equipo y objetos conductores de la zona de pulverización.



Uso de pistola pulverizadora en operación de pintado en el taller. INVASSAT

Pistolas pulverizadoras. INVASSAT



Utilización de EPI



Es obligatorio el uso de gafas



Es obligatorio el uso protección acústica



Es obligatorio el uso de mascarilla



Es obligatorio el uso de calzado de seguridad

El equipo (a presión) debe ser objeto de las revisiones periódicas reglamentarias y el mantenimiento que indique la empresa fabricante en su manual de instrucciones.

Compresores de aire

Los talleres suelen tener un número importante de compresores de aire, tanto fijos como portátiles, encargados de suministrar energía neumática a las distintas herramientas utilizadas. Algunas medidas preventivas y de protección, por lo que al riesgo mecánico se refiere son:

- Para evitar las explosiones por falta de resistencia del material se instalarán compresores con expediente de control de calidad que garanticen un adecuado diseño del equipo.
- Para evitar la explosión por exceso de presión estos equipos deben incorporar válvulas de seguridad de manera que la sobrepresión no debe sobrepasar el 10% de la presión de tarado de la válvula.

Válvula de seguridad y presostato. INVASSAT



- Para evitar la autoinflamación del aceite de lubricación debe elegirse correctamente el aceite lubricante en función de la presión de trabajo. La empresa fabricante debe informar de este extremo en su manual de instrucciones.

- Para evitar que el equipo se convierte en un foco de ignición se deben adoptar algunas medidas como: la puesta a tierra de todas las masas, asociado esto a un dispositivo diferencial, control y regulación de la temperatura del aire a la salida de la cámara de compresión, así como el control y regulación de la temperatura del aceite de refrigeración. El equipo debe dejar de funcionar automáticamente en caso de parada de la bomba de aceite.
- Frente al riesgo de atrapamiento, el equipo debe disponer de resguardos (fijos o móviles con enclavamiento) en los órganos de transmisión de movimiento (correa-poleas).

El equipo debe contar con una placa de diseño y otra de identificación donde se reflejan datos como: nombre y razón social de la empresa fabricante, número de fabricación, presión de diseño y máxima de servicio, número de registro y fecha de la 1ª prueba y revisión, además del marcado y la Declaración de conformidad CE.



Compresor que incorpora un resguardo fijo de sus elementos de transmisión de movimiento. INVASSAT

Los compresores pueden, además, ser origen de otros tipos de riesgo, tanto higiénicos como de seguridad (ruido, riesgo eléctrico) que serán tratados en otra sección.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). *UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN ISO 14119:2014. Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2016). *UNE EN ISO 14120:2016. Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y*

construcción de resguardos fijos y móviles. Madrid: AE-NOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 07.08.1997, núm. 188. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Boletín Oficial del Estado*, 11.10.2008, núm. 246. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/10/10/1644/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>

Bibliografía recomendada

De Ibarra Zubia, Javier (2007). *Máquinas para trabajar la madera: seguridad y adecuación al Real Decreto 1215/1997*. Barakaldo: OSALAN. ISBN 978-84-95859-44-0 D.L. VI-369/07 Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200705/es_200705/adjuntos/seguridad_200705.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1984). *NTP 92: Sierra de cinta*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_092.pdf/55fe6573-bb67-404a-a0dc-dc53e4896112

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1985). *NTP 133: Tronzadora - Ingletadora*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_133.pdf/0c1be8b5-8f5f-45ac-af5d-40b0371bd675

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2003). *NTP 631: Riesgos en la utilización de equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_631.pdf/85f21b67-1b8c-4373-af87-64bd8fecfdcf-ntp_631.pdf/85f21b67-1b8c-4373-af87-64bd8fecfdcf

HERRAMIENTAS MANUALES

Ficha N.º 2

Las herramientas manuales que más se utilizan en los talleres falleros y “foguerers” para el desarrollo de la actividad son las siguientes:

MARTILLOS Y MAZOS

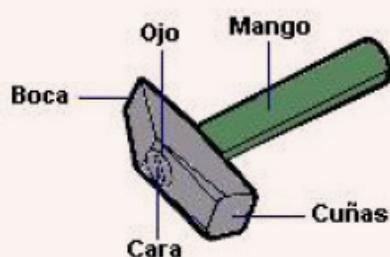
El martillo es una herramienta manual diseñada para golpear.

Las herramientas manuales son utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual y que sólo requieren de la fuerza motriz humana para su accionamiento.



Ejemplos de martillos.
Fuente: bellota.com y irimo.com

Consta de 2 partes: una cabeza pesada y un mango que sirve para dirigir el movimiento de la misma.



Partes de un martillo.
Fuente: INHST. NTP 393



Utilización de martillo en proceso de “plantà”.
INVASSAT

Deficiencias típicas causantes de los accidentes:

- Mangos sueltos, poco resistentes o poco seguros.
- Uso del martillo inadecuado (emplearlo como palanca o llave, emplear el pomo del mango para golpear, sujetar el mango muy cerca de la cabeza,...)
- Cabeza del martillo suelta.

Medidas preventivas:

- Inspeccionar el martillo antes de su uso, rechazando aquel que no esté en buenas condiciones (mango defectuoso, cabeza suelta, cabeza con rebabas, ...)
- Utilizar el martillo exclusivamente para golpear y hacerlo sólo con la cabeza. No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- Golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

Forma correcta de golpear. Fuente: INSHT. NTP 393



- Sujetar el mango del martillo por el extremo para así ejercer mayor fuerza en los golpes y evitar daños en la muñeca del trabajador.

Agarre correcto del mango. Fuente: INSHT. NTP 393



- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para el trabajo a realizar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o rajado (evitar reforzar los mangos con cuerdas o alambres).
- La pieza a golpear se debe apoyar sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes. Cuando se golpeen clavos, éstos se sujetarán por la cabeza y no por el extremo.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas de seguridad.



Sujeción correcta del clavo. Fuente: INSHT. NTP 393

SIERRAS MANUALES Y SERRUCHOS

La sierra es una herramienta manual diseñada para cortar superficies de diversos materiales. Está formada por una hoja de sierra montada sobre un arco o soporte mediante tornillos tensores. La hoja de sierra es la que proporciona el corte, mientras que el soporte incluye un mango que permite asir la sierra para poder realizar su función.



Serrucho utilizado en el taller. INVASSAT

Deficiencias típicas causantes de los accidentes:

- Mango poco resistente, astillado o suelto.
- Inadecuada para el material a cortar.
- Triscado impropio.
- Inicio del corte con golpe hacia arriba.
- Trabajar con solo una parte de la hoja.
- Dientes desafilados.

Medidas preventivas:

- Inspeccionar la sierra antes de utilizarla para comprobar que está en buen estado de uso. Para ello, mi-

rar que el mango está bien fijado y en perfecto estado y los dientes de la sierra estén afilados, con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.

- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar para evitar que ésta se mueva.

Fijación de la pieza a serrar. Fuente: INSHT. NTP 393



Cuando se esté llegando al final del proceso de serrado, se debe disminuir la presión sobre la hoja.

Si el material a cortar es muy duro, antes de empezar a serrar se recomienda hacer una ranura para guiar el corte y así evitar movimientos indeseables.

- Utilizar cada sierra para cada trabajo con la hoja tensada (pero no excesivamente)
- Usar la sierra cogiendo el mango con la mano dominante quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la otra mano en el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para empezar a serrar, la herramienta debe estar ligeramente inclinada y los primeros cortes se harán tirando de ella hacia atrás, nunca empujando, para facilitar el inicio de la hendidura que actuará como guía de la sierra.

DESTORNILLADORES

Los destornilladores son herramientas de mano diseñadas para apretar o aflojar tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos, etc.

Imagen de destornillador tipo. Fuente: INSHT. Herramientas Manuales. Criterios ergonómicos y de seguridad para su elección



Las principales partes de un destornillador son: el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca.

Partes de un destornillador. Fuente: INSHT. NTP 391



Deficiencias típicas causantes de accidentes:

- Mangos en malas condiciones (suelos o partidos)
- Hojas mal afiladas, melladas o torcidas.
- Usar los destornilladores para usos no previstos (como palanca, cincel, etc.)
- Utilizar destornilladores inadecuados, es decir, que no corresponden al tamaño y tipo del tornillo.

Medidas preventivas:

- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No sujetar la pieza a trabajar con las manos (sobre todo si ésta es pequeña). En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.



*Sujeción incorrecta.
Fuente: INSHT. NTP 391*

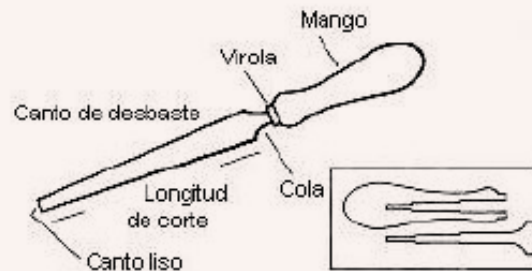
LIMAS Y ESCOFINAS

Las limas y escofinas son herramientas manuales diseñadas para conformar objetos sólidos desbastándolos en frío. Se diferencian entre sí por su tamaño, el tipo de corte que pueden realizar (más fino o más grueso) en función de la distancia entre sus dientes y su sección transversal. Las escofinas tienen los dientes más grandes y sirven para desbastar madera y materiales blandos y las limas sirven para alisar y acabar superficies metálicas, aunque a veces se utilicen con madera.

Ejemplos de limas. Fuentes: INSHT. Herramientas Manuales. Criterios ergonómicos y de seguridad para su elección



Partes de una lima.
Fuente: INSHT. NTP 392



Deficiencias típicas causantes de accidentes:

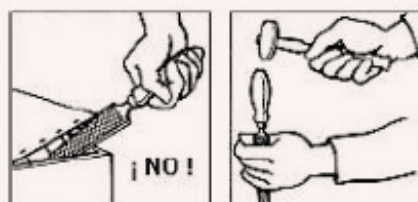
- Herramienta en malas condiciones: sin mango, puntas quebradas, gastadas o engrasadas.
- Utilizarla como palanca, punzón, destornillador, etc....
- Golpearlas o limar de forma incorrecta, especialmente en máquinas en movimiento.
- Utilizarla para cortar material.
- Golpearlas como martillo.

Medidas preventivas:

- No utilizar para golpear a modo de martillo.
- Asegurar los mangos con frecuencia.
- Sujetar la lima firmemente por el mango con una mano y con los dedos pulgar e índice de la otra mano guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Limpiar el cuerpo de la lima con una escobilla o cepillo de alambre cuando los dientes estén despuntados.

No utilizar la lima a modo de palanca, ya que la espiga es blanda y se dobla fácilmente, mientras que el cuerpo es quebradizo, pudiendo partirse.

Usos incorrectos de una lima. Fuente: INSHT. NTP 392



CUCHILLOS

El cuchillo es una herramienta de mano que se emplea para cortar. Existen distintos tipos y tamaños dependiendo del material a cortar, su forma y del tipo de corte que se va a realizar. Está formado por una hoja de acero y de un solo corte o filo y un mango que permite la sujeción.



Cuchillo tipo. Fuente: INSHT. Herramientas Manuales. Criterios ergonómicos y de seguridad para su elección

Deficiencias típicas causantes de accidentes:

- Mangos sueltos, partidos o demasiado cortos.
- Hojas desafiladas o melladas.
- Cortar en dirección al cuerpo.
- Cogernos por la hoja.
- Usarlos como destornillador o palanca.

Medidas preventivas:

- Mantener la hoja de los cuchillos bien afilada.
- Retirar los cuchillos que tengan el mango deteriorado.
- Trabajar en sentido contrario al cuerpo (desde el cuerpo hacia fuera). El corte se realizará de forma que el filo del cuchillo no quede orientado en sentido al cuerpo.
- Limpiar el cuchillo con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.

Cuando no se esté utilizando el cuchillo, debe guardarse en una funda protectora.

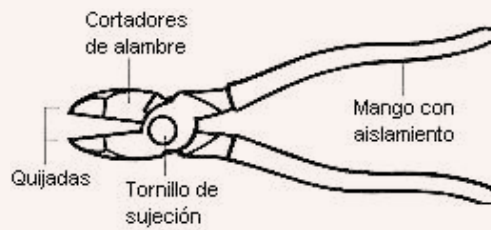
ALICATES

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar. Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños.

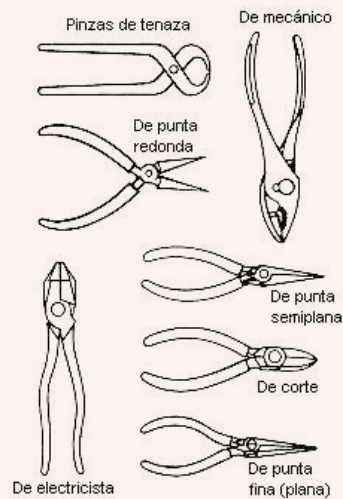


Tipos de alicates. Fuente: INSHT. Herramientas Manuales. Criterios ergonómicos y de seguridad para su elección

Partes de un alicate.
Fuente: INSHT. NTP 391



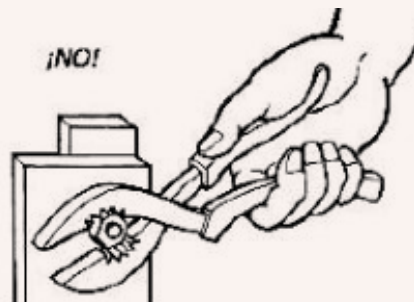
Tipos de alicates más utilizados. Fuente: INSHT. NTP 391



Deficiencias típicas causantes de accidentes:

- Quijadas melladas o desgastadas.
- Pinzas desgastadas.
- Utilización para apretar o aflojar tuercas o tornillos.
- Utilización para cortar materiales más duros del que compone las quijadas.
- Golpear con los laterales.
- Utilizar como martillo la parte plana.

Mala utilización de un alicate. Fuente: INSHT. NTP 391



Medidas preventivas:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.

- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasas o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- Mantenimiento y comprobaciones periódicas.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

No colocar los dedos entre los mangos del alicate.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Bibliografía recomendada.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1995). *NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de Seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_391.pdf/b2eaeca-0550-4ec8-9031-9bb27bfc58db

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1995). *NTP 392: Herramientas manuales (II): condiciones generales de Seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_392.pdf/f208e043-26d3-4048-ade3-fce579e72e3d

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1995). *NTP 393: Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_393.pdf/ee7c2080-a01f-4ce3-8f83-00498b41126d

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2016). *Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Herramientas+manuales.pdf/22e23d1f-4f32-4d29-80c5-718ad99f56e9>

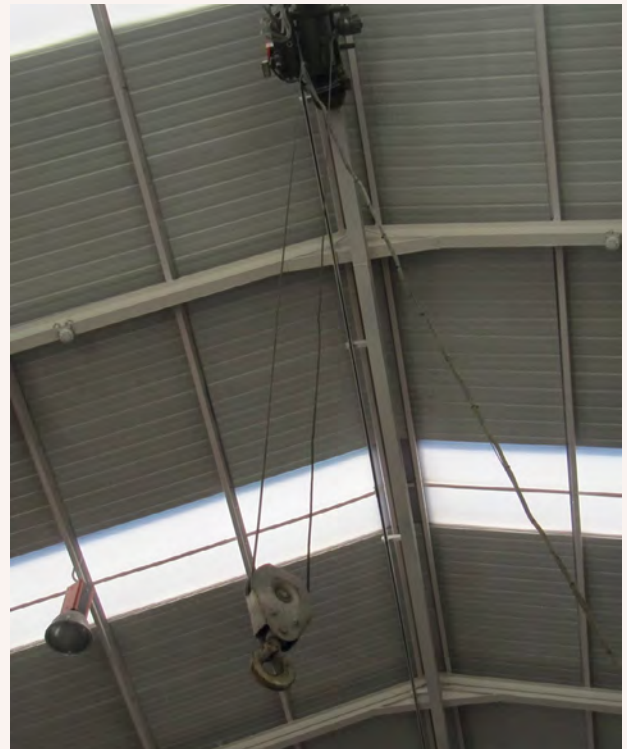
Definiciones

- **Accesorio de elevación:** Componente o equipo que no es parte integrante del equipo de elevación, que permite la prensión de la carga, situado entre la máquina y la carga o sobre la propia carga, o que se haya previsto para ser parte integrante de la carga y se comercialice por separado.
- **Cadenas, cables y cinchas:** Cadenas, cables y cinchas diseñados y fabricados para la elevación como parte de las máquinas de elevación o de los accesorios de elevación.

También se consideran accesorios de elevación las eslingas y sus componentes.

De izquierda a derecha, utilización de cadenas y cables de acero en taller fallero y "foguerer". INVASSAT

Abajo. De izquierda a derecha, utilización de eslingas textiles y cuerdas en taller fallero y "foguerer". INVASSAT



Los accesorios de elevación son considerados máquinas, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1644/2008 y por tanto deben disponer de Declaración CE de Conformidad, manual de instrucciones y deben portar el marcado CE.

Tanto los equipos de elevación como los accesorios de elevación deben llevar en su marcado la CMU (WLL) para las distintas configuraciones de amarre permitidas por la empresa fabricante.

- **Eslinga:** Pieza de material resistente y flexible (normalmente cadenas, cables de acero o cintas textiles) concebida para colgar las cargas del gancho de un equipo de elevación.
- **Carga máxima de utilización (CMU):** Máxima carga que se permite levantar con un accesorio de elevación. Viene indicada mediante las siglas CMU o WLL (Work Load Limit).
- **Coefficiente de utilización:** Relación entre la carga que un elemento puede soportar, garantizada por la empresa fabricante, y la carga máxima de utilización (CMU, WLL) marcada en el elemento. También se le conoce como coeficiente de seguridad.

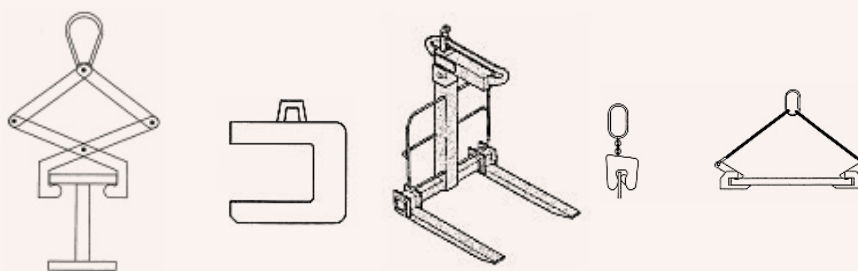
Otros accesorios de elevación

Además de las eslingas tenemos, entre otros:

Equipos amovibles de elevación de cargas

- Pinzas.
- Ganchos en C.
- Vigas de suspensión.
- Horquillas de elevación.
- Electroimanes.
- Sistemas de prensión por vacío.
- Pinzas de chapa, etc.

Diversos equipos amovibles de elevación de cargas. De izquierda a derecha: pinza de perfiles, gancho en C, horquilla de elevación y pinza de chapas. Fuente: INSHT. NTP 824



Otros accesorios

- Cáncamos.
- Grilletes.
- Orejeras de elevación (orejetas).
- Anclaje de elevación.
- Gancho de elevación, etc.



Diversos accesorios de elevación. De izquierda a derecha: cáncamo, orejeta y anclaje de elevación. Fuente: INSHT. NTP 824



Gancho de elevación en el taller. INVASSAT

En los talleres falleros y “foguerers” suelen utilizarse accesorios de elevación no normalizados (ni comercializados al efecto) realizados ad hoc por las y los propios artistas, consistentes básicamente en trozos de eslingas textiles o cuerdas, fijadas firmemente a la propia estructura de arazonado (mediante grapado o clavado a la misma) de las figuras y que sirven para que éstas puedan ser enganchadas mediante el gancho del equipo de elevación.

Detalle de accesorio de elevación utilizado para la elevación de figuras y remates. INVASSAT



Eslingas

Eslingas textiles

Una eslinga textil es el conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa o equipo de elevación.

*Eslingas textiles.
Fuente: es.all.biz*



*Debe controlarse y comprobarse el estado de las eslingas y desecharlas cuando no sean aptas o hayan caducado.
INVASSAT*



Las eslingas textiles se regulan en una norma europea EN-1492: Eslingas textiles. Seguridad.

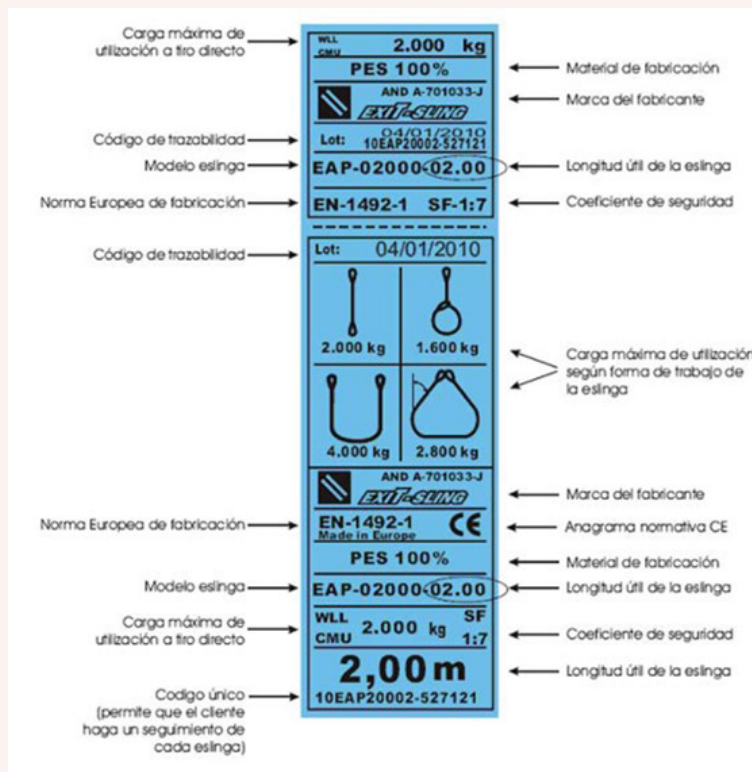
La carga máxima de utilización (CMU) de las eslingas textiles viene codificada por colores:

COLOR	C.M.U. correspondiente
violeta	1.000 kg
verde	2.000 kg
amarillo	3.000 kg
gris	4.000 kg
rojo	5.000 kg

marrón	6.000 kg
azul	8.000 kg
anaranjado	10.000 kg
anaranjado	más de 10.000 kg

Tabla 1. Código de colores. Fuente: INSHT. NTP 841

Las eslingas textiles deben ir marcadas con arreglo a lo previsto en la norma europea UNE EN-1492.



El coeficiente mínimo de seguridad o utilización de una eslinga textil es de 7.

Etiqueta normativa de una eslinga textil. Fuente: tesicnor.com

Para conocer la capacidad de una eslinga textil se debe multiplicar la CMU de la eslinga simple (de un solo ramal) por el factor de forma M que se recoge en la siguiente figura:

		CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN (C.M.U. en toneladas)								
		Elevación directa	Elevación estrangulada	Eslingado en cesto		Eslinga de 2 ramales		Eslinga de 3 y 4 ramales		
		M=1	M=0,8	M=2	M=1,4	M=1	M=1,4	M=1	M=2,1	M=1,5
C.M.U.	Color de la eslinga									
1,0	violeta	1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	1,4	1,0	2,1	1,5
2,0	verde	2,0	1,6	4,0	2,8	2,0	2,8	2,0	4,2	3,0
3,0	amarillo	3,0	2,4	6,0	4,2	3,0	4,2	3,0	6,3	4,5
4,0	gris	4,0	3,2	8,0	5,6	4,0	5,6	4,0	8,4	6,0
5,0	rojo	5,0	4,0	10,0	7,0	5,0	7,0	5,0	10,5	7,5
6,0	marrón	6,0	4,8	12,0	8,4	6,0	8,4	6,0	12,6	9,0
8,0	azul	8,0	6,4	16,0	11,2	8,0	11,2	8,0	16,8	12,0
10,0	anaranjado	10,0	8,0	20,0	14,0	10,0	14,0	10,0	21	15,0
más de 10,0	anaranjado									

M = Factor de forma para carga simétrica

Tabla 1. C.M.U. de las eslingas reutilizables (planas y tubulares)

Las eslingas de poliámi-da tienen su etiqueta de color verde, azul las de poliéster y marrón las de polipropileno.

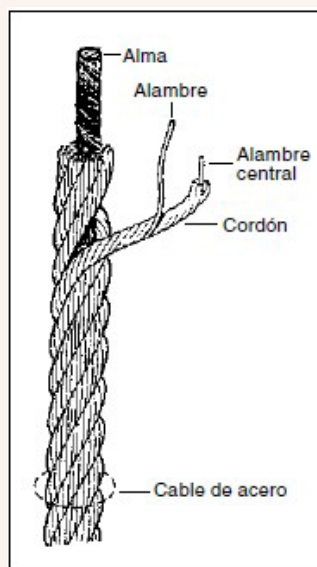
Tabla 2. Carga máxima de utilización. Fuente: INSHT. NTP 842

Una eslinga de cable es un conjunto constituido por uno o varios ramales individuales de cables de acero o por una eslinga sin fin, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.

Eslingas de cables

Se componen de:

- **Alambre:** Componente básico del cable de acero, que se fabrica en varias calidades según la aplicación.
- **Cordón:** Formado por un número de alambres, arrollados sobre un eje (alma).
- **Alma:** Eje central del cable sobre el que se enrollan los cordones. Puede ser de distintos materiales (acero, fibras naturales, polipropileno).



Composición de un cable. Fuente: INSHT. NTP 866

Las eslingas de cable de acero se regulan en una norma europea EN-13414: Eslingas de cable de acero. Seguridad.

El coeficiente mínimo de seguridad o utilización de una eslinga de cable de acero es de 5.

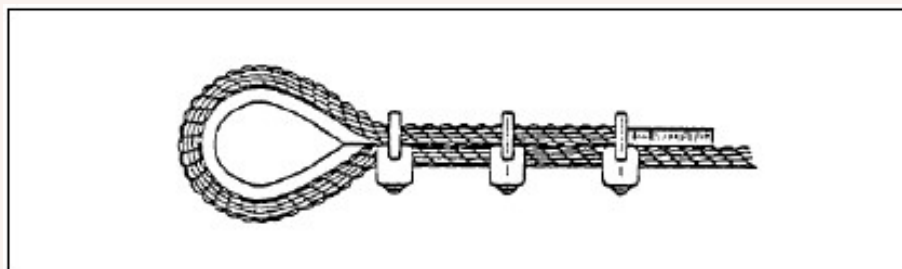
No debe utilizarse nunca un cable de acero con ojal con sujetacables para la elevación de cargas.

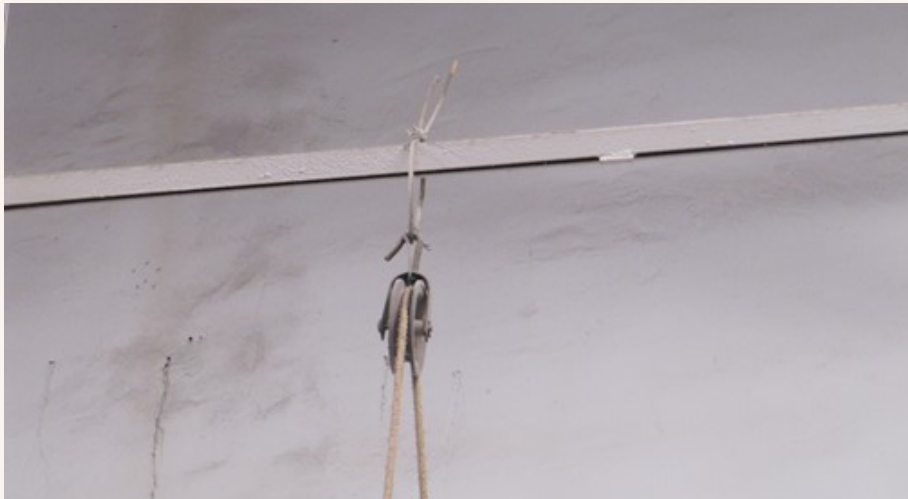
Las eslingas de cable de acero deben ir marcadas con arreglo a lo previsto en la norma europea UNE EN-13414.

Al igual que ocurre con las eslingas textiles, para conocer la capacidad de una eslinga de cable de acero se debe multiplicar la CMU de la eslinga simple (de un solo ramal) por el factor de forma M que se recoge en la [NTP 866](#): Eslingas de cable de acero, publicada por el INSHT, para las distintas configuraciones de elevación.

Los ojales o gazas se realizan de dos formas: de ojal trenzado y de ojal con casquillos, conformes a la norma UNE-EN 13411. Hay una tercera forma, ojal con sujetacables que, en ningún caso debe usarse para elevación de cargas.

Ojal con guardacabos y sujetacable. Fuente: INSHT. NTP 866



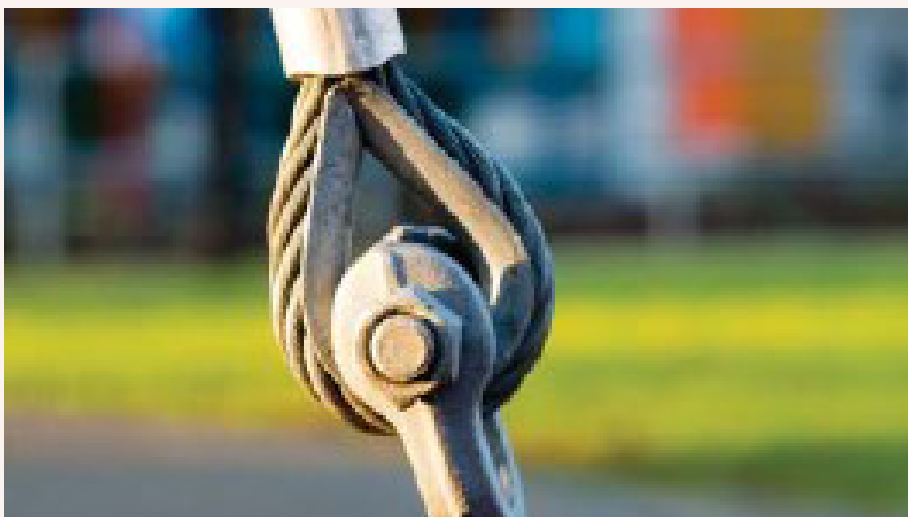


Sustentación incorrecta en taller fallero y "foguerer". Ojal con sujetacabos (1 solo perrillo) de sustentación de polea a estructura. INVASSAT



Diversos ojales trenzados y con casquillo. Fuente: INSHT. NTP 866

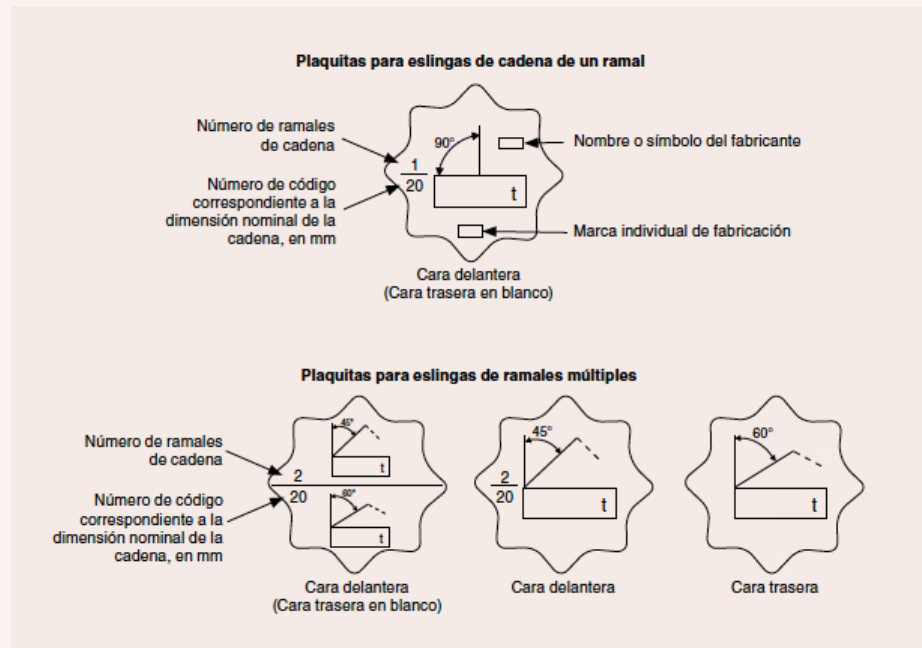
Los guardacabos son necesarios cuando se utilicen otros accesorios acoplados al equipo de elevación.



Ojal con casquillo y guardacabo. Fuente: FREMAP. Manual de seguridad de los útiles de elevación de cargas

Para el marcado, se utiliza una placa metálica en las eslingas de dos o más ramales o en el casquillo de la gaza en las eslingas de un solo ramal.

*Marcado de eslingas de cadena/cable de acero.
Fuente: INSHT. NTP 861*



Eslingas de cadena

Una eslinga de cadena es un conjunto constituido por una o varias cadenas, para unir las cargas al gancho de una grúa o de cualquier otro equipo de elevación.

Utilización de cadenas para la elevación de figuras y remates en el taller. INVASSAT



Al igual que ocurre con las eslingas de cable de acero, cada eslinga deberá ir marcada de una forma legible y duradera con una placa identificativa. Igual que en el caso anterior, la información mínima del mercado contendrá:

- La marca del fabricante de la eslinga.
- Los números y/o letras que identifiquen la eslinga con el certificado correspondiente.
- La carga máxima de utilización CMU (WLL).
- El marcado CE.
- Para eslingas de varios ramales, a la información sobre la CMU se le debe añadir los ángulos de aplicación de las cargas.

Las eslingas de cadena se regulan en una norma europea UNE EN-818: Cadenas de elevación de eslabón corto. Seguridad.

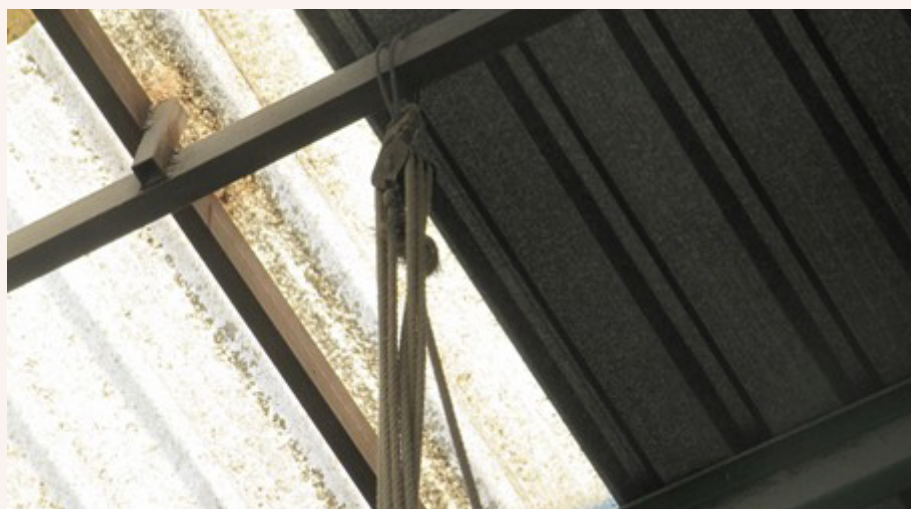
El coeficiente mínimo de utilización o seguridad de las eslingas de cadena es de 4.



Plaquita de marcado en eslinga.
Fuente: cintatex.es

Eslingas de cuerda

Todavía a día de hoy se siguen utilizando en muchos talleres falleros y “foguerers” las cuerdas como accesorios de elevación en garruchas, aparejos o poleas simples, tanto de fibras naturales como sintéticas.



Polipasto manual utilizado con cuerda en un taller fallero y “foguerer”.
INVASSAT

Las cuerdas de cáñamo en contacto con el agua durante los primeros meses de uso pueden perder más del 50% de su resistencia.

Las cuerdas presentan una buena resistencia si bien se degradan con cierta facilidad debido al ambiente externo (humedad, moho, etc.) y a los agentes químicos.

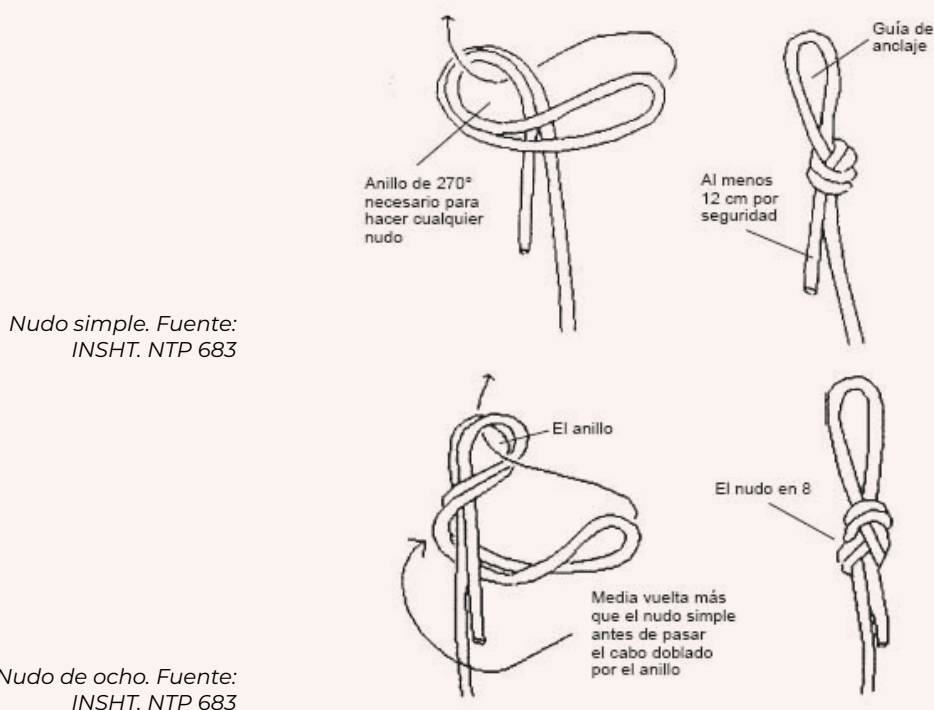
Por ello, deben almacenarse en lugares secos, bien aireados y no contaminados por agentes químicos, evitando el contacto de éstas con el suelo y la acción de roedores.

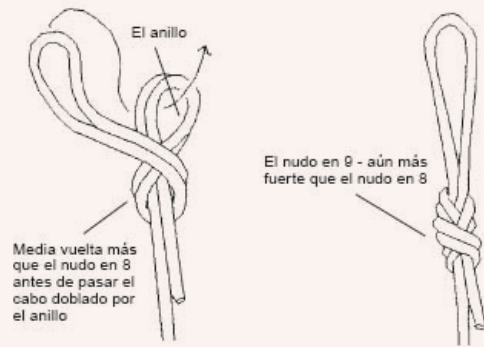
Al ser utilizadas como un accesorio de elevación en cada rollo de cuerda la empresa fabricante debe incorporar el marcado CE y ésta entregará la Declaración CE de Conformidad y un manual de instrucciones de uso y mantenimiento tal y como recoge el Real Decreto 1644/2008, de comercialización y puesta en servicio de máquinas. El marcado de la cuerda se llevará a cabo siguiendo la norma UNE EN ISO 9554: Cuerdas de fibra, y en él se incluirán datos como:

- Material constituyente.
- Identificación de la norma (UNE EN ISO 9554. Cuerdas de fibra).
- Número de referencia.
- Longitud suministrada.
- CMU.

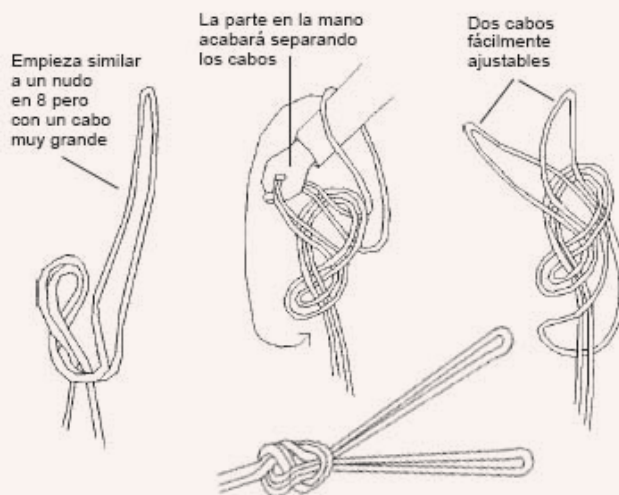
El coeficiente mínimo de utilización o seguridad de las eslingas de cuerda es de 10. Por tanto, la CMU debe ser la décima parte de la resistencia máxima de la cuerda.

Cualquier nudo que deba realizarse debe estar adaptado al uso previsto de enganche de cargas (figuras u otras), resistente, seguro y fácil de realizar. Resulta conveniente realizar dicho enganche por medio de otro elemento auxiliar como puede ser un mosquetón o grillete, engarzado en el nudo, resistente al peso a elevar.





Nudo de nueve. Fuente: INSHT. NTP 683



Nudo de ocho con dos cabos. Fuente: INSHT. NTP 683

No obstante, debe tenerse en cuenta que los nudos reducen la resistencia de la cuerda entre un 30% y un 60%, aspecto éste que debe tenerse en cuenta a la hora de elegir el nudo más adecuado en cada circunstancia.

Concretamente, un nudo simple reduce la resistencia de la cuerda en un 50%, un nudo de 8 la reduce en un 45%, mientras que un nudo de 9 la reduce en un 30%.

Accesorios de elevación

Ganchos de elevación



Ganchos de elevación seguros. Fuente: INSHT. NTP 866

Los ganchos cumplirán con lo especificado en las normas UNE-EN 1677-2 y UNE-EN 1677-3.

Se elegirán en función de la carga. Estarán provistos con pestillo u otro dispositivo de condena de manera que se evite que la carga pueda desprenderse en su manipulación.

Deben portar marcado su CMU y, al tratarse de un accesorio de elevación, también deben portar el marcado CE.

Uso correcto e incorrecto de un gancho. Fuente: imcomimex.wordpress.com



Grilletes

Grillete recto y grillete de lira con pasador de retención. Fuente: iberica-delcableyelevacion.com



Los grilletes cumplirán con lo especificado en la norma UNE-EN 13889+A1.

Se elegirán en función de la carga. Deben portar marcado su CMU y, al tratarse de un accesorio de elevación, también deben portar el marcado CE.

No debe utilizarse nunca un grillete sin pasador de retención cuando disponga de éste.

Antes de utilizar los grilletes debemos asegurarnos de que tanto cuerpo como bulón del grillete están en perfectas condiciones y portan el marcado correspondiente.

Una carga a 45° del eje principal del grillete disminuye la resistencia de éste al 70% de la misma. Una carga a 90° disminuye su resistencia hasta el 50%.

Debe evitarse en la medida de lo posible las cargas laterales sobre el cuerpo del grillete.

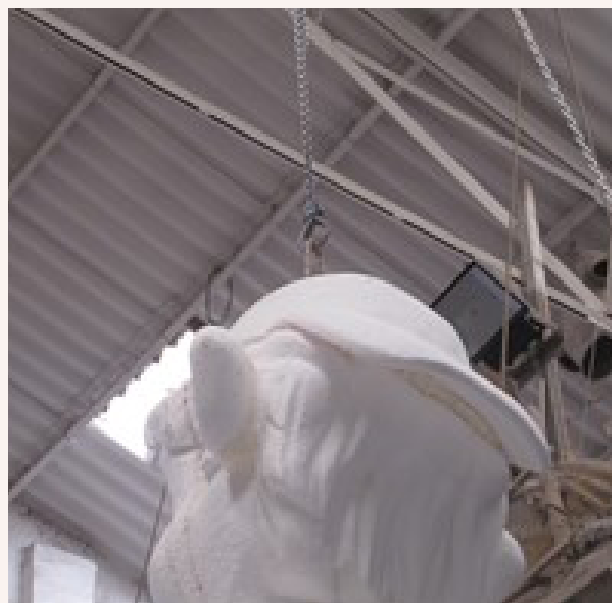
Elemento de amarre de las figuras

La manipulación de las distintas figuras y elementos que componen el monumento se consigue gracias a un elemento de amarre que el propio artista ejecuta ad hoc, consistente en la fijación sobre la estructura de armazonado interior a la misma de un trozo de eslinga o cuerda

grapeada o clavada sobre dicha estructura. Dicha ejecución se consigue satisfactoriamente gracias a la pericia y experiencia del o de la artista. No obstante, conviene tener presente lo siguiente:

- Si bien lo más adecuado es utilizar siempre que se pueda accesorios normalizados, en este caso concreto puede ser muy complicado recurrir a ellos por las propias características del elemento manipulado (figura), ya que debe ser enganchada en los elementos resistentes de armazonado interiores a la misma.
- El trozo de eslinga o cuerda utilizado debe estar en perfectas condiciones y se deben conocer sus características resistentes para elegir los más adecuados.
- Debe fijarse de forma firme a un elemento estructural principal del armazonado y lo más cercano posible al centro de gravedad de la figura. En consecuencia, debe sobredimensionarse la superficie de grapeado o clavado para garantizar la resistencia de la fijación.
- Ante cualquier duda, deberían establecerse dos o más de estos amarres como seguridad.

Elementos de amarre para la elevación de figuras y remates. A la izquierda con un trozo de eslinga textil y a la derecha con un trozo de cuerda. INVASSAT



Equipos de elevación

Los sistemas de elevación más utilizados en los talleres de las y los artistas falleros y “foguerers” son:

- Polipastos manuales o eléctricos.
- Poleas simples.
- Puentes grúa tipo monocarril.

Estos equipos son máquinas y por tanto deben portar marcado CE y deben disponer de Declaración CE de Conformidad y manual de instrucciones, cuando hayan sido puestos en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995.

Las poleas simples y los polipastos manuales también son considerados máquinas a los efectos de aplicación del Real Decreto 1644/2008, de comercialización y puesta en servicio de máquinas, a pesar de su utilización en la que solo interviene la fuerza humana.

*Puente grúa monorraíl utilizado en el taller.
INVASSAT*



Polipasto manual utilizado en el taller. INVASSAT



*Polea simple deficientemente sustentada en taller fallero y "foguero".
INVASSAT*



Como en cualquier otro equipo de trabajo éstos deben ser utilizados sólo para los usos previstos por la empresa fabricante de los mismos y en las condiciones por ella indicadas, no debiendo usarse en situaciones o condiciones no previstas, o incluso contraindicadas, por la empresa fabricante.

De la misma forma deben hacerse cotidianas las comprobaciones e inspecciones recomendadas por las empresas fabricantes, no solo de los equipos de elevación, sino que también de todos los accesorios de elevación. Asimismo, debe procederse al mantenimiento recomendado por aquéllas en sus manuales de instrucciones.

Normas de seguridad en la utilización de equipos de elevación

- Los equipos de elevación solo deben ser utilizados por personas trabajadoras con formación adecuada y expresamente autorizadas.
- Antes de la primera utilización de una eslinga debe comprobarse:
 - o Que la eslinga es conforme a las especificaciones solicitadas.
 - o Que su marcado es correcto.
 - o Que dispone certificado de conformidad con la norma que la regula.
 - o Que las características de la eslinga son las adecuadas al uso previsto.
- En ningún caso debe superarse la CMU del equipo de elevación ni de cualquiera de los accesorios que se utilizan. Por tanto, debe conocerse el peso aproximado de la carga que se pretende elevar. En caso de duda, debe estimarse el peso por exceso.
- Se deben evitar las aceleraciones o deceleraciones bruscas en la elevación de cargas.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 centímetros, para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose debajo de la carga.
- Los ganchos de elevación a utilizar deben disponer siempre de lengüeta o dispositivo de retención.
- Los ganchos no deben tener fisuras o grietas y debe cargarse correctamente, nunca lateralmente o en la punta.

Particular importancia tiene la sustentación de estos equipos. Ésta debe realizarse siempre en la forma indicada o recomendada por las empresas fabricantes. Debe quedar garantizada la resistencia del elemento sustentador que generalmente suele ser un perfil de la propia estructura de la nave. Debe desterrarse la práctica de sustentar estos equipos con cuerdas o cables atados con perrillos sujetacables.

En general, la utilización de los sistemas de elevación debe ser exclusiva de aquellos trabajadores o trabajadoras expresamente autorizados por el empresario o empresaria y convenientemente formados.

Nunca deben usarse ganchos de fabricación improvisada.

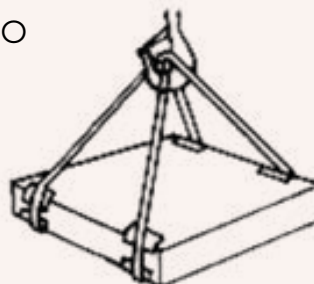


Gancho de elevación con lengüeta de seguridad a la izquierda y sin lengüeta a la derecha en taller. INVASSAT

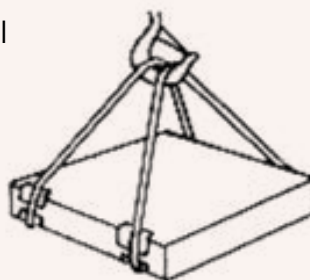
La lengüeta del gancho nunca debe soportar la carga.

- Antes de iniciar la elevación debe verificarse que las eslingas están colocadas y aseguradas al gancho de izar y no tienen vueltas o torceduras. Compruebe además que no hay personas en su proximidad.

NO



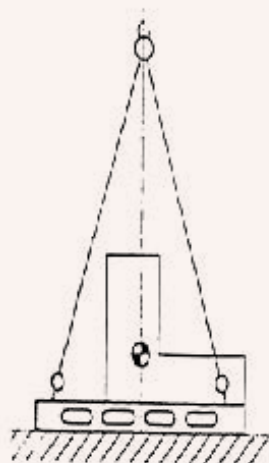
SI



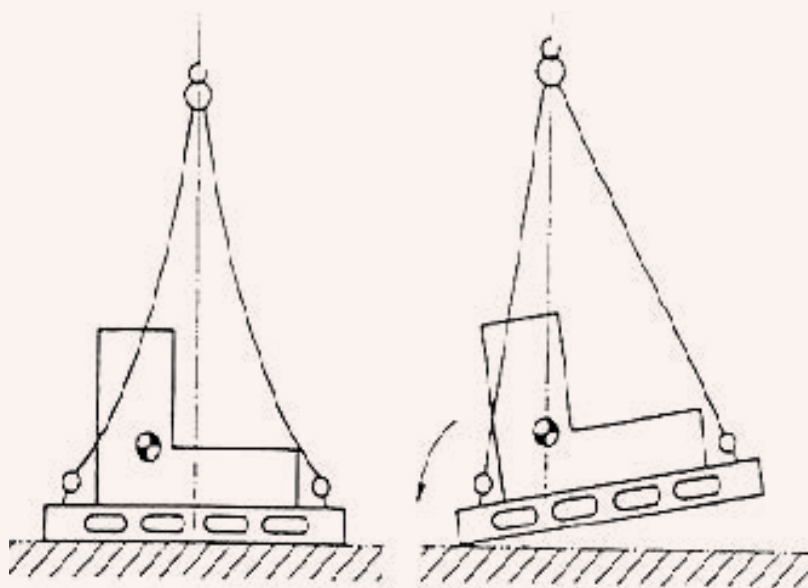
Los ramales de dos eslingas no deben cruzarse.
Fuente: INSHT. NTP 866

También debe comprobarse que los puntos de presión están por encima del centro de gravedad de la carga.

- Al realizar la presión de la carga, los ganchos deben quedar colocados siempre con el cierre hacia el exterior, como medida de seguridad adicional.
- Al seleccionar los puntos de presión, debemos asegurarnos de que el centro de gravedad de la carga está alineado aproximadamente con el punto de anclaje. De esta forma la carga no basculará.



Centro de gravedad y punto de anclaje en la misma vertical. Fuente: issga



Efectos del no alineamiento del centro de gravedad y punto de anclaje. Fuente: ISSGA. Folla de prevención nº 39: Accesorios de elevación de cargas II

- No deben realizarse trabajos debajo de elementos elevados si no están calzados convenientemente de forma segura para evitar su caída.



No deben realizarse trabajos sobre o debajo de una figura suspendida que no esté perfectamente calzada. INVASSAT

Nunca debe dejarse un equipo de elevación abandonado con la carga suspendida

No deben dejarse cargas elevadas como método de almacenamiento.
INVASSAT

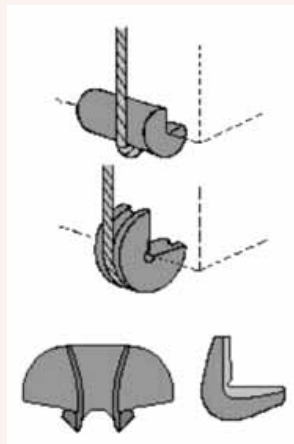


Una eslinga no debe trabajar con ángulos mayores a 60° respecto a la vertical (120° entre ramales).

- La persona operadora debe mirar siempre en el sentido de la marcha y estar atento a los obstáculos que puedan existir. En caso de carecer de visibilidad durante la maniobra debe ayudarse de otro trabajador o trabajadora que haga de señalista.

- Al considerar el ángulo de los ramales de una eslinga para determinar la CMU, debe tenerse en cuenta siempre el ángulo mayor.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deben cruzarse.
- No deben realizarse nudos en las eslingas.
- En general, no deben exponerse las eslingas a ácidos o cualquier otro producto corrosivo.
- Las eslingas no deben apoyar nunca sobre aristas vivas. Deben instalarse cantoneras o escuadras de protección.

Ejemplos de cantoneras.
Fuente: INSHT. NTP 866



- En general, las eslingas se deben almacenar en lugar seco, ventilado y libre de atmósferas de polvo, grasas, ácidos o productos corrosivos. Tampoco deben

estar en contacto directo con el suelo, deben suspenderse en soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas, paletas o estanterías.

- En el caso de las eslingas textiles o de cuerda éstas no deben exponerse a temperaturas elevadas, así como a la luz solar directa u otras fuentes de radiación ultravioleta.

Utilización de EPI



Protección obligatoria de la cabeza



Protección obligatoria de los pies



Protección obligatoria de las manos

Resulta del todo necesario proceder a la inspección periódica de todos los elementos que componen las eslingas (eslingas más elementos terminales como ganchos, grilletes, etc.), con el fin de detectar posibles defectos que requirieran la retirada del elemento, tales como, marcados inexistentes o ilegibles, desgaste, deformación, fisuras, grietas, cortes longitudinales o transversales, cortes en el cosido o en las gazas de eslingas textiles, nudos, alambres rotos, etc.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-EN 818-1:1996+A1:2008. Cadenas de eslabón corto. Seguridad. Parte 1: Condiciones de recepción*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-EN 13414-1:2004+A2:2008. Eslingas de cable de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2009). *UNE-EN 1492-1:2001+A1:2009. Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2021). *UNE-EN 13155:2021. Grúas. Seguridad. Equipos amovibles de elevación de carga*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 07.08.1997, núm. 188. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Boletín Oficial del Estado*, 11.10.2008, núm. 246. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/10/10/1644/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1983). *NTP 78: Aparejos manuales*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_078.pdf/e9df2490-d6cb-42cd-a860-b89a9da52c20

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1986). *NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_167.pdf/fe37fa61-2df5-46cf-8834-c3e69a564a27

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1989). *NTP 253: Puente-grúa*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_253.pdf/681275b5-4b73-4c3a-867a-7981c2b248e5

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2005). *NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_683.pdf/406e004a-f827-4b6b-be5f-af38b0fd85f4

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 824: Clasificación de equipos utilizados para elevación de cargas, con maquinaria de elevación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/824+web.pdf/a4972556-c3e0-46bf-8401-ec354590ce90>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 841: Eslingas textiles (I)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/841+web.pdf/77fa-d4ad-f531-4f6c-a6c4-07230416252e>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 842: Eslingas textiles (II)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/842+web.pdf/70927e79-3c2f-4685-b034-062df9c77b16>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2010). *NTP 861: Eslingas de cadena*. Madrid: INS-

HT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/861w.pdf/1ced92c2-c31a-4acb-a19b-8924c7311638>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2010). *NTP 866. Eslingas de cables de acero*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326775/866w.pdf/d666768f-b6ad-408c-88bc-e21f71d46f16>

Rodríguez Roel, Ramón (2012) *Manual de seguridad de los útiles de elevación de cargas*. Madrid: FREMAP. D.L. M-6824-2012. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://prevencion.fremap.es/Buenas%20prcticas/LIB.015%20-%20M.S.%20Utiles%20Elevacion%20Cargas.pdf>

Rodríguez Roel, Ramón (2013) *Accesorios de elevación de cargas II*. A Coruña: ISSGA. (Folla de prevención; 39). ISSN 2254-9102. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://issga.xunta.gal/sites/w_issga2/files/fp_39_accesorios_de_elevacixn_de_cargas_ii_gal.pdf

El contacto con la electricidad

El principal riesgo de la electricidad es el contacto con ella. Según sea éste tenemos dos tipos de contacto:

• Contacto eléctrico directo:



Contacto eléctrico directo. Fuente: INSHT. Condiciones de trabajo. Guía del monitor

El contacto eléctrico directo es aquel contacto de personas con parte de materiales y equipos que están en tensión.



Pérdida de aislamiento que puede generar un contacto eléctrico directo. INVASSAT

• Contacto eléctrico indirecto:



Contacto eléctrico indirecto. Fuente: INSHT. Condiciones de trabajo. Guía del monitor

El contacto eléctrico indirecto es aquel contacto de personas con masas puestas accidentalmente en tensión por un fallo del aislamiento.

Se define:

- Tensión de contacto: aquella que resulta aplicada entre dos partes distintas del cuerpo.
- Tensión de defecto: aquella que aparece como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Factores que influyen en la peligrosidad del contacto

Los factores que influyen en la peligrosidad de la corriente en su paso por el cuerpo humano son:

- La intensidad de corriente (I) en amperios, que atraviesa el cuerpo.
- La resistencia (R) del cuerpo humano en ohmios.
- La tensión (U) aplicada en voltios.

Estos tres parámetros se relacionan por medio de la conocida Ley de Ohm:

$$U = R \cdot I$$

Cuanto mayor sea U, mayor será la intensidad de paso por el cuerpo. Cuanto menor sea R, mayor será la intensidad de paso por el cuerpo.

- La frecuencia de la corriente, resultando ser la más peligrosa aquella que se utiliza en nuestros sistemas de distribución (50 Hz.).
- La duración del contacto eléctrico. El contacto será tanto más peligroso cuanto más dure éste.
- El recorrido de la corriente a través del cuerpo. El contacto más peligroso será aquél que interese partes vitales de nuestro cuerpo como el corazón o el cerebro.



*Recorrido de la corriente por el cuerpo humano.
Fuente: INSHT. Condiciones de trabajo. Guía del monitor*

- La capacidad de reacción de las personas, estado de sudoración, etc.

Según el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, alrededor de todo elemento no aislado en tensión se generan una zona de peligro y otra zona de proximidad.

Zonas alrededor de un elemento en tensión

- **Zona de peligro:** Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador o trabajadora desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- **Zona de proximidad:** Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador o trabajadora puede invadir accidentalmente esta última.



Zona de peligro y de proximidad alrededor de un elemento en tensión.
Fuente: propia

En los talleres se utiliza baja tensión (230/400 voltios) y en este caso:
La distancia (D) de la zona de peligro es de 50 centímetros.
La distancia de la zona de proximidad (Dp) es de 70 centímetros.

La apertura del cuadro de la fotografía siguiente permite la invasión de la zona de peligro.

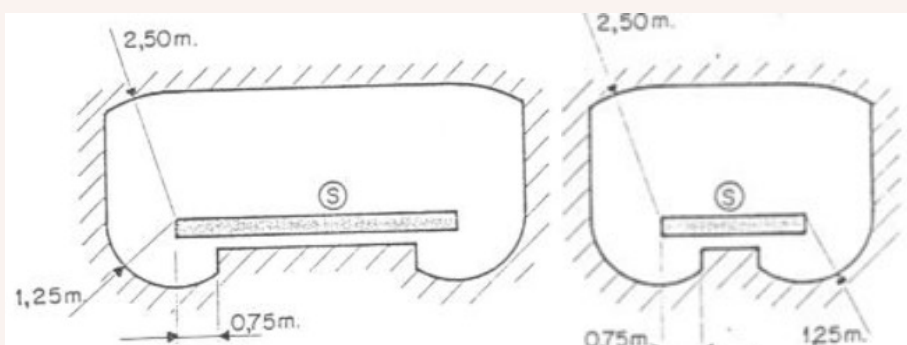


Cuadro eléctrico abierto en el que se generan zonas de peligro alrededor de sus elementos activos. INVASSAT

Protección frente al contacto eléctrico directo

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) permite las siguientes formas de protección:

- El alejamiento de las partes activas de la instalación, con el objeto de hacerlas inalcanzables para el trabajador.



Distancias de seguridad por alejamiento previstas en el Real Decreto 842/2002 (REBT)

Las dos primeras formas de protección frente al contacto eléctrico directo se utilizan, en la práctica, en locales de explotación eléctrica.

Una alternativa más idónea, presente en el mercado, es la utilización de cuchillos térmicos que realizan la misma función que el hilo caliente de fabricación propia y son intrínsecamente seguros desde el punto de vista eléctrico al ser utilizados a MBTS.

Se trata de envolventes cerradas que envuelven completamente la parte activa de la instalación, tal es el caso de los cuadros eléctricos, bases de enchufe, etc.

Ejemplo de protección mediante envolvente de las partes activas en un taller. INVASSAT

- La interposición de obstáculos o barreras que impidan el contacto accidental con las partes en tensión.
- Protección mediante barreras envolventes de las partes activas.
- El aislamiento de las partes activas.
- La utilización de Muy Bajas Tensiones de Seguridad (MBTS).

La protección frente al riesgo de contacto eléctrico directo en los talleres se consigue mediante barreras envolventes, aislamiento de las partes activas y la utilización de MBTS, como ocurre en el caso de la utilización del hilo caliente para el recorte de poliestireno.

Protección por envolventes



En estos casos se exige que las superficies exteriores de dichas envolventes tengan un índice de protección mínimo de IP2X (frente a la entrada de cuerpos de diámetro superior a 12 milímetros), es decir, la protección básica frente a la entrada de dedos. Para las superficies exteriores de las partes de las envolventes en disposición horizontal, el índice de protección mínimo debe ser IP4X (protección frente a la entrada de cuerpos de diámetro superior a 1 milímetro), es decir, protección frente a la penetración de herramientas, alambres, etc.

Las envolventes deben ofrecer resistencia mecánica adecuada y solo se podrán aperturar mediante:

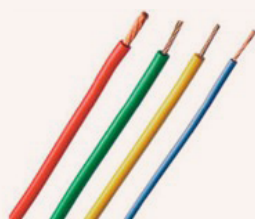
- Uso de llave o útil dispuesto al efecto.
- Sistema de enclavamiento automático.

El índice de protección IP de todo receptor eléctrico se compone de dos cifras A y B (IP AB).

- La cifra A representa el grado de protección frente a la entrada de sólidos (partes del cuerpo, herramientas, partículas, polvo, etc.).
- La cifra B representa el grado de protección frente a la entrada de líquidos.
- En función del tipo de instalación y emplazamiento de la misma, el reglamento electrotécnico para baja tensión requerirá ciertos grados de protección IP de los elementos que componen la instalación eléctrica.

Protección por aislamiento de las partes activas

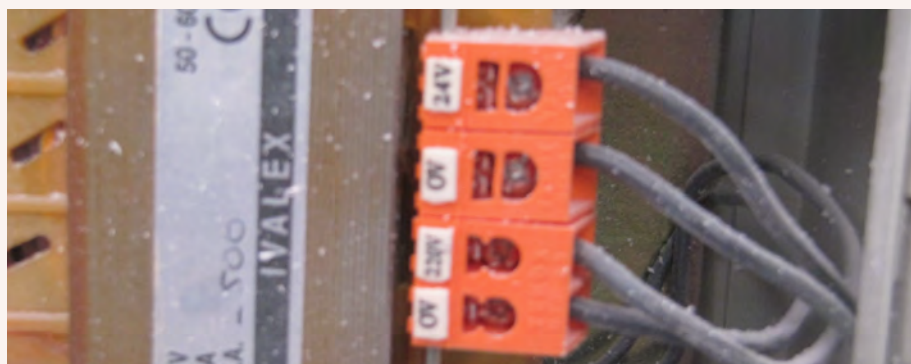
En este tipo de protección las partes activas están recubiertas por un aislamiento que solo se puede retirar por destrucción física del mismo.



Conductores aislados.
Fuente: directindustry.es

Protección por utilización de Muy Bajas Tensiones de Seguridad (MBTS)

Las instalaciones a MBTS son aquéllas cuya tensión nominal no excede de 50 voltios en corriente alterna ó 75 voltios en corriente continua, alimentadas mediante una fuente con aislamiento de protección, tales como un transformador de seguridad o fuentes equivalentes, cuyos circuitos disponen de aislamiento de protección y no están conectados a tierra.



Detalle de transformador (230/24V) para utilización de hilo caliente.
INVASSAT

En un taller fallero y “foguerer” se genera gran cantidad de polvo proveniente tanto de operaciones propias de la carpintería de madera como de operaciones de lijado (“escatat”), entre otras, y por tanto se requiere en los receptores eléctricos un índice de protección mínimo IP5X.

Además, en aquellas zonas en las que se pueda generar una atmósfera inflamable por polvo de madera, vapores inflamables (barnices, pinturas, disolventes, etc.) se requerirá un modo de protección antideflagrante EX.

Esta protección se basa en aumentar la resistencia de contacto para disminuir la corriente de paso por el cuerpo humano hasta valores imperceptibles y no peligrosos.

El aislamiento debe conservar sus características en el tiempo frente a agentes externos.

Pinturas, barnices, lacas o similares no se consideran aislantes.

La MBTS protege tanto frente al riesgo de contacto eléctrico directo como frente al riesgo de contacto eléctrico indirecto.

El hilo caliente para recorte de figuras de poliestireno expandido solo puede ser utilizado a MBTS, nunca a la tensión de la red (230 V.). Una alternativa más idónea es la utilización de cuchillos térmicos que se encuentran en el mercado.



Hilo caliente para recorte de poliestireno expandido, alimentado a 24 voltios. INVASSAT

Protección frente al contacto eléctrico indirecto

El reglamento electrotécnico para baja tensión permite unas determinadas formas de protección frente al contacto eléctrico indirecto. Algunas de ellas son protecciones particulares o locales para uno o varios receptores, como por ejemplo:

- La utilización de receptores con doble aislamiento, como ocurre en la mayoría de herramientas eléctricas empleadas en los talleres.

Los receptores con doble aislamiento se reconocen por la marca del cuadrado encerrado en otro cuadrado.



*Herramienta manual con doble aislamiento.
Fuente: ealuro.com*

- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- La separación eléctrica: separamos el circuito de alimentación del de utilización interponiendo entre ambos un transformador de seguridad.
- La utilización de MBTS, como se ha visto en el apartado anterior.

No obstante, en la práctica, la forma de protección más utilizada con carácter general y en particular en los talleres de los artistas falleros es la protección por corte automático de la alimentación.

Este modo de protección requiere, para el sistema de distribución eléctrica TT, que es el más extendido con diferencia, de una puesta a tierra de todas las masas combinada con la disposición de un dispositivo (interruptor) diferencial de corte automático de la alimentación en caso de defecto a tierra.



*Dispositivo diferencial.
Palanca de interrupción
abajo y pulsador de
prueba arriba. Fuente:
Schneider. se.com*

Un defecto de aislamiento en un determinado receptor eléctrico provocaría una corriente de defecto a tierra que es detectada por el dispositivo diferencial, lo que provocaría la apertura automática de la instalación, quedando el receptor sin tensión.

Riesgo eléctrico en los equipos de soldadura

Resulta habitual encontrar en los talleres de artista fallero y “foguerer” equipos de soldadura eléctrica al arco ya que, si bien de manera puntual, en tareas de armazonado de figuras pueden utilizarse perfiles metálicos en aquellos casos en los que se requiere mayor resistencia de sustentación.

Normalmente se utiliza la soldadura eléctrica al arco con electrodo revestido.

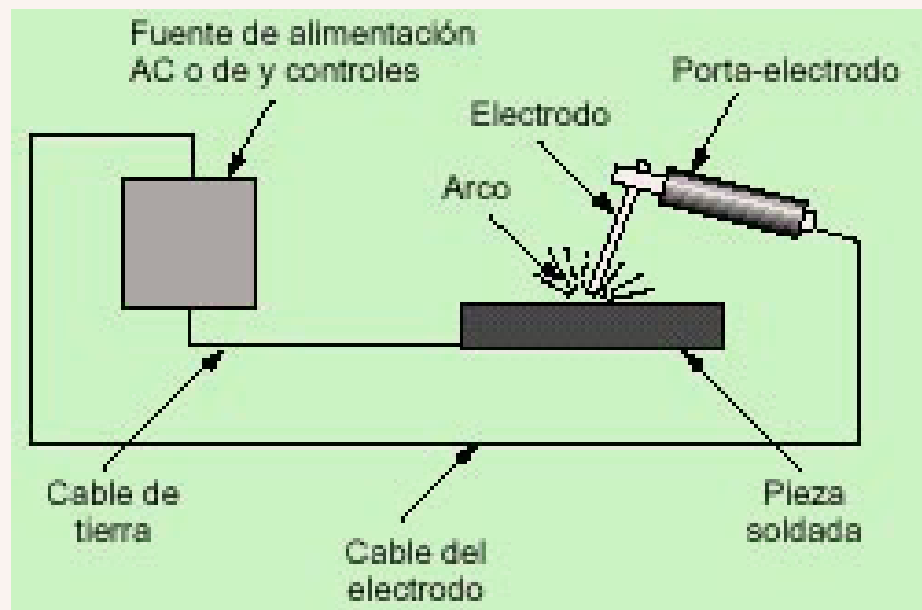
Además de los riesgos higiénicos que genera el proceso de soldadura, que son estudiados en otro capítulo, en la utilización de estos equipos también se presenta el riesgo eléctrico tanto por contacto directo como por contacto indirecto.

El equipo de soldadura básicamente se compone de una fuente de alimentación de la red eléctrica, la propia máquina de soldar, el cable de electrodo, el portaelectrodo, electrodo y cable de masa.



Ejemplo de armazonado de figura con perfil metálico. INVASSAT

El equipo de soldadura reduce la tensión de la red a la tensión de cebado del arco (entre 40 y 110 voltios) y a la tensión de soldeo (normalmente inferior a 35 voltios), de forma automática. Por tanto, el corazón de la máquina de soldadura es un transformador que permite la transformación anterior.



Esquema del circuito de soldeo. Fuente: INSHT. NTP 494



Equipo de soldadura al arco utilizado en taller fallero y "foguerer". IN-VASSAT

Riesgos

El contacto eléctrico directo puede producirse:

- En el circuito de alimentación a la red, normalmente por el deterioro y pérdida de aislamiento del cable de alimentación y/o las propias conexiones al equipo o a la red.
- En el circuito de soldadura (que comprende el cable de soldeo y el de masa), cuando el equipo está en vacío.

El contacto eléctrico indirecto puede producirse, como en cualquier otro receptor eléctrico, por la aparición de una tensión de defecto en la masa del equipo debida a un fallo de aislamiento.

Medidas preventivas

Las más importantes medidas preventivas para combatir el riesgo eléctrico en estos equipos son:

- Los conductores del circuito de alimentación de la red deben tener la sección adecuada a la potencia del equipo. Este aspecto tiene su relevancia en el caso de que aquéllos tuvieran que ser sustituidos.
- Los bornes de conexión, tanto a la red como al propio equipo deben estar aislados y en buenas condiciones. De no ser así debe procederse a su reparación/sustitución.
- Igual consideración procede realizar con relación a los circuitos de alimentación y de soldadura.
- El circuito de soldadura debe protegerse, en la medida de lo posible, contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.

Además, pueden producirse proyecciones en los ojos del trabajador o trabajadora y quemaduras, tanto por el propio arco eléctrico y piezas que se están soldando como en operaciones posteriores de descascarillado.

- Para evitar el riesgo de contacto eléctrico indirecto, el equipo de soldadura debe estar puesto a tierra y su circuito de alimentación debe estar protegido por medio de un dispositivo diferencial.
- La pinza portaelectrodos debe ser la adecuada al tipo de electrodo a utilizar y debe garantizar una sujeción firme.



Cables de soldeo y masa defectuosos. Han perdido su aislamiento. INVASSAT



Pantalla protectora. Cable de soldeo con portaelectrodo y electrodo. Cable de masa con su pinza. INVASSAT

- Para evitar el riesgo de contacto eléctrico directo con el circuito de soldadura cuando este está en vacío, los equipos deben incluir un sistema de limitación de tensión en el secundario a 24 voltios, bien mediante una resistencia de absorción en el primario del transformador, bien mediante dispositivo electrónico.

Utilización de EPI:

El equipo de protección básico de un soldador está compuesto por:

- Pantalla de protección de la cara y ojos con cristal inactínico.
- Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado de seguridad tipo bota, preferentemente aislante del calor y la electricidad.



Equipos de protección individual generales para tareas de soldadura. Fuente: reinsol.es

La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a las muñecas.

Es preferible que la ropa no lleve bolsillo y si esto no es posible, debe poder cerrarse herméticamente. Los pantalones no deben llevar dobladillo pues pueden retener las chispas producidas.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 07.08.1997, núm. 188. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. *Boletín Oficial del Estado*, 21.06.2001, núm. 148. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/06/08/614/con>

Antes de comenzar a soldar se debe comprobar que la pantalla protectora o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz y que el cristal inactínico es el adecuado a la intensidad de soldeo.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. *Boletín Oficial del Estado*, 02.08.2002, núm. 224. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2020) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la protección frente al riesgo eléctrico*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+protecci%C3%B3n+frente+al+riesgo+el%C3%A9ctrico/7455ad76-c68b-498a-b898-cdb8e09baa4f>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1995). *NTP 369: Atmósferas potencialmente explosivas: instalaciones eléctricas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_369.pdf/6d14e4e6-7d2c-4a3c-b160-1e6dc407943a

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1996). *NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_400.pdf/d3258cf4-bcbb-4a13-83e0-aa53d24d4c5b

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1998). *NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_494.pdf/81cf7362-f11c-4012-a6ee-d6c0d0cc7440

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2001). *NTP 588: Grado de protección de las envolventes de los materiales eléctricos*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_588.pdf/bdeb68e3-becb-4c26-910d-51ac75df3684

Valores legales de referencia

Nuestra vigente reglamentación establece dos tipos de valores de referencia con los que comparar la exposición al ruido de las personas trabajadoras expuestas: los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción.

Estos valores se refieren, a su vez, a dos parámetros que deberán determinarse esencialmente a través de mediciones ambientales: el nivel de exposición diaria (LAeq,d) y el nivel de pico (Lpico).

Así, teniendo en cuenta lo anterior, en la tabla 5.1 se muestran los actuales valores de referencia que deberán emplearse para la valoración de los parámetros LAeq,d y Lpico.

El nivel de exposición diario equivalente (LAeq,d) representa el nivel de presión acústica continuo que equivale al ruido al que está expuesta la persona durante toda su jornada, ponderado a una jornada estándar de referencia de 8 horas. Se mide en decibelios "A" o dB(A).

El nivel de pico (Lpico) es el valor máximo de la presión acústica instantánea a que está expuesta la persona en cualquier momento de su jornada. Se mide en decibelios "C" o dB(C).

VALORES DE REFERENCIA			
TIPOS DE VALORES	LAeq,d	Lpico	SIGNIFICADO
Valor inferior de exposición que da lugar a una acción (V.I.A.)	80 dB(A)	135 dB(C)	Niveles de exposición a ruido a partir de los cuales se exigirá la adopción de medidas de prevención y/o protección, específicas.
Valor superior de exposición que da lugar a una acción (V.S.A.)	85 dB(A)	137 dB(C)	
Valor límite de exposición (V.L.)	87 dB(A)	140 dB(C)	Niveles de exposición a ruido que en ningún caso pueden ser superados.

Tabla 5.1: Valores de referencia para la exposición laboral al ruido, conforme al Real Decreto 286/2006.

Obligaciones empresariales mínimas.

El resultado de la comparación entre los niveles de ruido a los que estén expuestas las personas trabajadoras y los valores de referencia antes indicados, determinará las medidas mínimas exigibles para la protección de la audición del personal, en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 286/2006.

Concretamente, el empresario estará obligado a adoptar medidas específicas de protección frente al ruido, a partir del momento en que se sobrepasen los niveles inferiores de exposición que dan lugar a una acción que se indican en la tabla 5.1.

En cualquier caso, en la tabla 5.2 podemos encontrar un resumen simplificado de las obligaciones empresariales en materia de protección laboral frente al ruido. Vemos como dichas obligaciones varían en función de los niveles de ruido a los que estén expuestas las personas trabajadoras.

No obstante, debe tenerse en cuenta que, además de los daños sobre la audición, el ruido también puede contribuir al riesgo de accidente, al dificultar la percepción de determinadas señales acústicas por parte de las personas expuestas (por ejemplo, por enmascaramiento de la señal emitida por el dispositivo acústico de un determinado equipo de trabajo). Por ello, como norma general el ruido **deberá reducirse al nivel más bajo posible**.

En este sentido, los posibles efectos indirectos del ruido, así como su incidencia sobre las personas trabajadoras especialmente sensibles, deberán considerarse adecuadamente en la evaluación de riesgos.

OBLIGACIONES EMPRESARIALES			
ACCIONES	80 dBA < LAeq,d ≤ 85 dBA 135 dBC < Lpico ≤ 137 dBC	85 dBA < LAeq,d ≤ 87 dBA 137 dBC < Lpico ≤ 140 dBC	LAeq,d > 87 dBA Lpico > 140 dBC
Evaluación de riesgos basada en la medición de los niveles de ruido.	TRIENAL	ANUAL	ANUAL
Programa de medidas técnicas y/o de organización de reducción de la exposición a ruido.	-	SI	SI
Protección individual (protectores auditivos individuales)	PONER A DISPOSICIÓN* * Obligatorio si L = 85 dBA o 137 dBC	USO OBLIGATORIO	USO OBLIGATORIO
Señalización, incluyendo la delimitación y limitación de accesos cuando sea viable.	-	SI	SI
Información y formación de los trabajadores.	SI	SI	SI
Vigilancia de la salud, con controles de la función auditiva.	QUINQUENAL	TRIENAL	TRIENAL
Limitación de la exposición (adoptar medidas inmediatas para reducirla por debajo del VL, determinar las razones de la sobreexposición, corregir las medidas de prevención y protección, informar a los delegados de prevención)	-	-	SI

Tabla 5.2: Resumen de las obligaciones empresariales según nivel de exposición, conforme al Real Decreto 286/2006.

Control del ruido. Actuaciones técnicas.

Las actuaciones técnicas de control de ruido son aquellas que tratan de eliminarlo o, si esto no es factible (como sucede en la mayoría de los casos), a reducirlo al menor nivel posible.

Si bien existen diversas técnicas de reducción de ruido, éstas deberán aplicarse siguiendo un proceso secuencial en el que se actúe conforme al siguiente orden de prioridad:

1- Sobre la fuente generadora de ruido

Es la actuación más efectiva pues permite combatir el riesgo en su origen, aunque no siempre resulta técnica o

económicamente sencillo hacerlo. En cualquier caso, algunas medidas que se pueden adoptar en este sentido, además de la eliminación de las propias fuentes ruidosas o su sustitución por otras que lo sean menos, son:

- Empleo de silenciadores para ruido aerodinámico.
- Mantenimiento adecuado de los equipos e instalaciones (por ejemplo, sustituyendo elementos desgastados, como rodamientos o engranajes, o lubricando adecuadamente las partes que entran en fricción).



Antigua sierra de cinta para madera, empleada en un taller. INVASSAT

Con el tiempo, los equipos de trabajo se desgastan y aparecen desequilibrios, rozamientos, holguras... en sus elementos móviles, que generan ruido.

- Encerramiento de la fuente (por ejemplo, situando las máquinas en el interior de cabinas o recubriéndolas con paneles aislantes).



Ejemplo de aislamiento de la fuente. INVASSAT

Observamos como los compresores empleados en este taller están situados en el interior de un recinto cerrado, ubicado fuera del local.

- Actuando sobre el proceso (por ejemplo, seleccionando la madera que cortamos para evitar que presente nudos que ofrezcan más resistencia al corte, seleccionando los parámetros de operación o redistribuyendo las máquinas más ruidosas por el taller).

Corte de madera en el taller. INVASSAT.

Las características de las piezas a cortar (grosor de los listones, dureza de la madera, existencia de nudos...) o las condiciones de operación (como la velocidad de corte) también influyen en la cantidad de ruido emitido.



2- Sobre el medio de transmisión

En este caso, dado que el ruido se transmite no solo por el aire sino también por las estructuras sólidas podemos:

- Reducir el ruido aéreo, por ejemplo, por medio de pantallas o barreras situadas entre las máquinas más ruidosas y las personas expuestas, o por medio de recubrimientos de paredes o techos con materiales acústicamente absorbentes.

Pantallas acústicas en una autovía. Fuente: Google Maps.



- Reducir el ruido transmitido por cuerpos sólidos, por ejemplo, mediante amortiguamiento o aislamiento (colocando finales de carrera amortiguados con caucho, instalando elementos que aíslen o amortigüen las vibraciones...).

3- Sobre la persona receptora

Finalmente, actuando sobre la persona receptora conseguimos reducir el ruido, fundamentalmente, mediante la utilización de protectores auditivos. Uno de los aspectos a considerar para su adecuada selección es la atenuación que proporcionan, que no debe ser ni muy alta (pues aislaría demasiado a la persona ni muy baja (pues no reduciría suficientemente el nivel de ruido). Los protectores más habitualmente utilizados son:

La norma UNE-EN 458 indica que el protector auditivo deberá seleccionarse de forma que el nivel de presión sonora percibido por la persona trabajadora se sitúe entre 65 y 80 dB(A)

Orejas

Consisten en dos casquetes que cubren los pabellones auditivos, adaptándose a la cabeza y produciendo un sellamiento acústico mediante unas almohadillas flexibles rellenas de espuma o líquido viscoso.

Tapones

Constituidos por materiales que se colocan dentro o a la entrada del conducto auditivo, formando un sellamiento. Pueden ser de un solo uso o reutilizables y disponer de un arnés o cordón de unión para evitar su pérdida.



Orejas



Distintos tipos de tapones



Para que los protectores auditivos sean efectivos, deberán seleccionarse y utilizarse adecuadamente. Para ello, además de las exigencias de atenuación ya comentadas, deberán tenerse en cuenta aspectos como:

- La atenuación que proporcionan los protectores está directamente relacionada con su ajuste y adaptación a la persona. Así, si el protector no está bien ajustado, difícilmente conseguiremos que nos ofrezca la protección indicada por el fabricante. Un aspecto



Instrucciones de ajuste de tapones de espuma. Fuente Hoeywell.

to importante a tener en cuenta para conseguir un adecuado ajuste es la correcta elección de la talla del protector.

- Asimismo, si se utilizan otras protecciones personales en la cabeza (como cascos de protección, protecciones oculares...) deberá considerarse la compatibilidad entre éstas y el protector auditivo elegido.
- En la elección final del protector auditivo se deberá tener en cuenta la opinión de las personas trabajadoras. Es necesario que el modelo elegido resulte cómodo a quien lo utilice.
- El uso del protector auditivo debe extenderse a todo el periodo de exposición, es decir los protectores deben utilizarse durante todo el tiempo durante el que se esté expuesto a un nivel de ruido elevado. En caso contrario, incluso si los periodos de tiempo en los que no se utilizan son cortos, la protección efectiva de la persona se reduce notablemente.
- Los protectores auditivos deberán ser sustituidos ante cualquier signo de deterioro que haga sospechar que pueda haberse visto afectado el aislamiento que proporcionan, como rotura de los casquetes, aparición de grietas o endurecimiento de las almohadillas, disminución de la presión del arnés, etc.
- En cualquier caso, los protectores auditivos deberán utilizarse conforme a las instrucciones del fabricante, y únicamente de la forma y para los usos previstos por éste.
- Además, únicamente se pondrán a disposición del personal protectores que cuenten con marcado CE y declaración CE de conformidad.

CE

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (2001). *UNE-EN 352-4:2001. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-1:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-2:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-3:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-5:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2003). *UNE-EN 352-6:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 6: Orejeras con entrada eléctrica de audio*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2004). *UNE-EN 352-7:2004. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 7: Tapones dependientes del nivel*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2006). *UNE-EN 352-4:2001/A1:2006. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2006). *UNE-EN 352-5:2003/A1:2006. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-EN 352-8:2008. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 8: Orejeras con audio de entretenimiento*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-1:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-2:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-3:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección de cabeza y/o cara*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 352-4: 2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. *Boletín Oficial del Estado*, 11.03.2006, núm. 60. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/10/286/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Espanya) (2022) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos asociados con la exposición de los trabajadores al ruido*. Madrid: INSST. Recuperat el 30 de març de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+al+ruido+en+los+lugares+de+trabajo+2022.pdf/491842fd-cdf3-09bc-09b6-acc88279eea4?t=1679767971099>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2012). *NTP 960. Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326879/960w.pdf/2a3cbd1e-03b8-4d26-9e97-db0eafd6a3d8>

Normativa básica aplicable

La reglamentación que regula la protección de las personas trabajadoras frente a los efectos de las vibraciones mecánicas es el [Real Decreto 1311/2005](#), de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Las disposiciones de este Real Decreto se aplican a las actividades en las que las personas trabajadoras estén o puedan estar expuestas a riesgos derivados de vibraciones mecánicas como consecuencia de su trabajo, como es el caso de algunas de las actividades que se realiza en los talleres de fallas y hogueras.

Tipos de vibraciones mecánicas

El Real Decreto 1311/2005 distingue dos tipos de vibraciones mecánicas, que son las que deberán tenerse en cuenta a la hora de evaluar el riesgo para las personas trabajadoras expuestas. Estas podrán verse afectadas por una de ellas o por ambas:

• Vibración transmitida al cuerpo entero (VCE)

Se define como: “Vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral”.

• Vibración transmitida al sistema mano-brazo (VMB)

Se define como: “Vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosas o musculares”.

La Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas, elaborada por el INSST, proporciona criterios técnicos para la interpretación y aplicación del Real Decreto 1311/2005.

Las herramientas manuales, como las lijadoras orbitales, son una fuente habitual de vibraciones mano-brazo.

Trabajo desde plataforma elevadora móvil de personas (PEMP).
INVASSAT

Los vehículos y equipos móviles, sobre los que se sitúan las personas (como la PEMP de brazo articulado que se observa en la fotografía) están asociados a vibraciones de cuerpo entero.



Evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas

La evaluación de riesgos se lleva a cabo calculando el parámetro **A(8)**, que indica el valor de la **exposición diaria a vibraciones normalizado para un periodo de 8 horas**. Una vez calculado, se compara con los valores de referencia (valor de exposición que da lugar a una acción y valor límite de exposición) establecidos en el Real Decreto 1311/2005.

El valor de A(8) se expresa en términos de aceleración (m/s^2) y se calcula a partir de dos variables: la intensidad de la vibración ponderada en frecuencia (que representa su magnitud y también se expresa en términos de aceleración) y el tiempo de exposición. Las fórmulas que se utilizan para el cálculo son distintas según se trate de VCE o VMB.

Es necesario, por tanto, conocer la magnitud (intensidad) de la vibración, expresada por su aceleración. Existen dos formas de hacerlo:

- Mediante medición de la aceleración
- Sin medición, utilizando los valores de emisión del equipo suministrados por el fabricante u otras fuentes de confianza (asociaciones de fabricantes, organismos oficiales, etc.), teniendo en cuenta que las condiciones de funcionamiento y mantenimiento del equipo deberán ser las previstas por el fabricante.

Cuando la aceleración se obtiene mediante medición, el instrumento de medida que más se utiliza es el vibrómetro.

El vibrómetro es un equipo de medida compuesto por un acelerómetro, un dispositivo para tratamiento y salida de datos y un cable de conexión entre ambos.

El Real Decreto 1644/2008 (anexo I, apartados 2.2.1.1 y 3.6.3.1), obliga a que, en las máquinas portátiles y guiadas a mano, así como en las máquinas móviles, en el manual de instrucciones se indique el valor total de las vibraciones y su incertidumbre, cuando se exceda $2,5 m/s^2$ para el sistema mano-brazo y $0,5 m/s^2$ para todo el cuerpo.

El INSST dispone de la siguiente base de datos para facilitar la evaluación por estimación de las tareas y máquinas incluidas en ella:



El INSST también ofrece el siguiente calculador para facilitar la obtención del valor de A(8):



<https://herramientasprl.insst.es/higiene/exposicion-a-vibraciones/formulario/33>



Vibrómetro (1-monitor, 2-acelerómetro, 3-cable, 4-adaptadores).
Fuente: insst.es (Documentos INSST)

El acelerómetro es el elemento capaz de detectar la vibración y transformar la energía que esta transmite en una corriente eléctrica.

En cualquier caso, el cálculo del parámetro A(8) se realiza en el contexto de la evaluación de riesgos del puesto de trabajo, por lo que dicho cálculo (incluida la medición, si procede), deberá ser realizado por la modalidad preventiva de la empresa.

Valores legales de referencia

Al igual que en el caso del ruido, reglamentariamente se establecen dos tipos de valores de referencia con los que comparar el parámetro A(8): los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción, ambos referidos a exposiciones diarias de 8 horas.

VALORES DE REFERENCIA PARA VIBRACIONES MECÁNICAS			
TIPOS DE VALORES	Mano-brazo	Cuerpo entero	SIGNIFICADO
Valor de exposición que da lugar a una acción (V.A.)	2,5 m/s ²	0,5 m/s ²	Niveles de exposición a vibraciones a partir de los cuales se exigirá al empresario, la adopción de medidas de prevención y/o protección, específicas.
Valor límite de exposición (V.L.)	5 m/s ²	1,15 m/s ²	Niveles de exposición a vibraciones que en ningún caso pueden ser superados.

Tabla 6.1: Valores de referencia para la exposición laboral a vibraciones, conforme al Real Decreto 1311/2005

Obligaciones empresariales mínimas frente a la exposición a vibraciones mecánicas.

Entre las principales obligaciones que el Real Decreto 1311/2005 establece para la empresa, destacan:

- Debe identificarse el riesgo de vibraciones y, en su caso, eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible.
- Debe evaluarse el nivel de vibraciones mecánicas a que estén expuestas las personas trabajadoras. En función del resultado se determinarán y planificarán las medidas a adoptar.
- Cuando se rebasen los valores de exposición que dan lugar a una acción, se establecerá y ejecutará un programa de medidas técnicas y/u organizativas destinado a reducir al mínimo la exposición y sus riesgos.
- En ningún caso la exposición debe superar el límite de exposición. Si esto ocurre, se adoptarán de in-

mediato medidas para reducirla por debajo de dicho límite, se determinarán las causas por las que se ha superado y se modificarán las medidas que se venían adoptando para evitar que se vuelva a sobrepasar.

- Se proporcionará información y formación al personal y se llevará a cabo su consulta y participación, conforme a los art. 6 y 7 del real decreto.
- Se llevará a cabo la vigilancia de la salud, cuando la evaluación de riesgos determine la existencia de riesgo.

En relación con el programa de medidas técnicas y/o de organización de reducción de la exposición a vibraciones, este debe tomar en consideración, especialmente:

- La modificación de los métodos de trabajo para reducir la necesidad de exponerse a vibraciones mecánicas.
- La adecuada selección del equipo de trabajo (considerando su diseño ergonómico y su nivel de generación de vibraciones)
- El suministro de equipo auxiliar que reduzca el riesgo (como asas, mangos o cubiertas que reduzcan las VMB)
- Programas apropiados de mantenimiento de los equipos, lugares y puestos de trabajo.
- La adecuada concepción y disposición de lugares y puestos (minimizando el número de personas expuestas; reduciendo la transmisión mediante estructuras sólidas, pavimentos adecuados, etc.)
- La limitación de la intensidad y duración de la exposición
- Ordenación adecuada del tiempo de trabajo (horarios, descansos...)
- Las medidas necesarias para proteger del frío y la humedad, incluyendo ropa adecuada.

A modo de resumen final, en la siguiente figura se sintetizan las medidas que deben aplicarse según los resultados hallados en la valoración de las vibraciones, en aplicación de lo establecido en el Real Decreto 1311/2005:

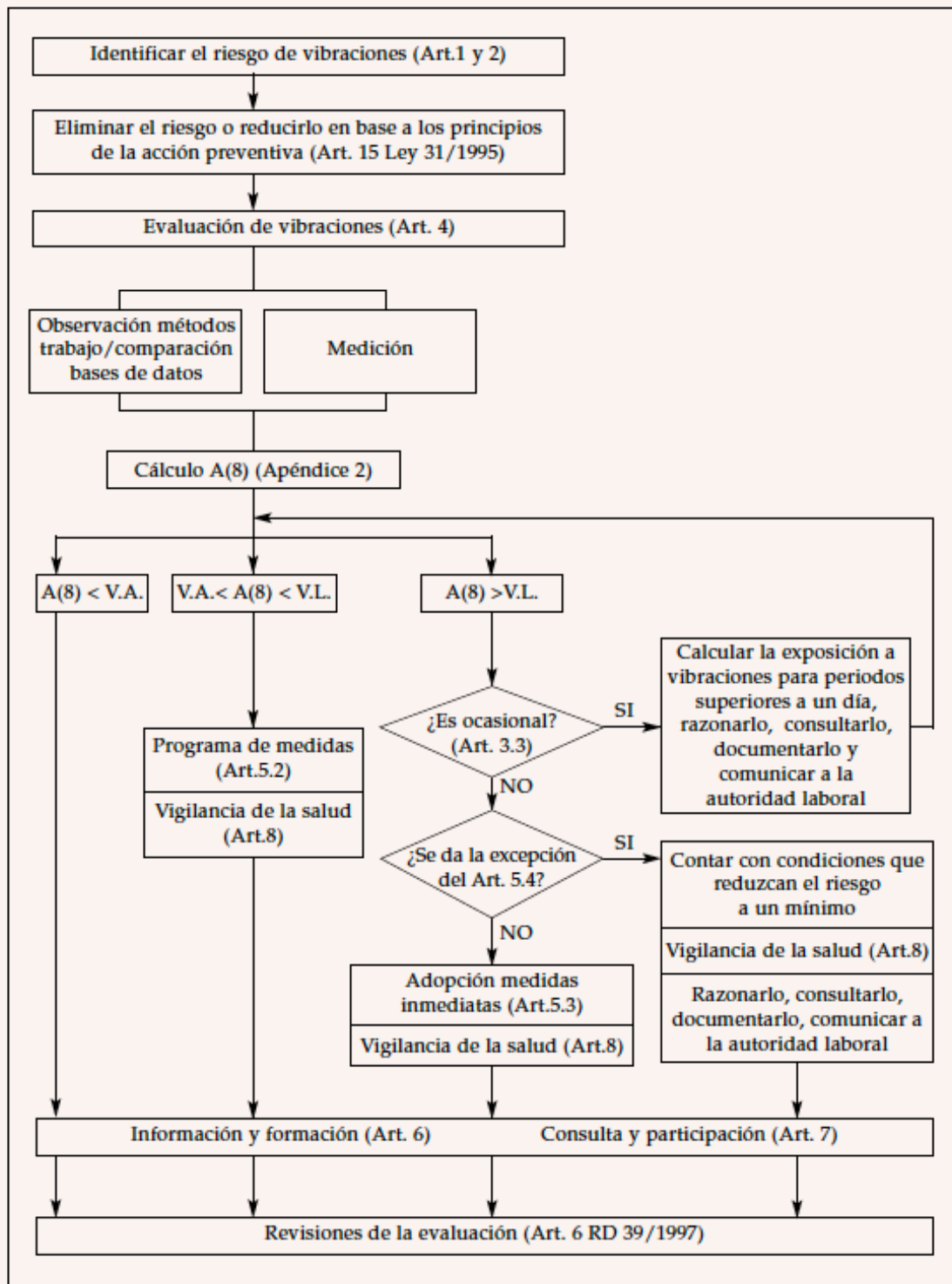


Diagrama resumen del Real Decreto 1311/2005.
Fuente: INSST (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas)

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN ISO 5349-1:2002. Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 1: Requisitos generales*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2008). *UNE-ISO 2631-1:2008. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). *UNE-ISO 2631-2:2011. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 2: Vibraciones en edificios (1 Hz a 80 Hz)*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-ISO 2631-1:2008/ Amd.1:2013. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN ISO 10819:2014. Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2019). *UNE-EN ISO 10819:2014/A1:2019 Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. *Boletín Oficial del Estado*, 05.11.2005, núm. 265. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/11/04/1311/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. *Boletín Oficial del Estado*, 11.10.2008 núm. 246. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/10/10/1644/con>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Vibraciones.pdf/e35c5b4c-6aec-45a1-b569-68451a1b682e?t=1605800478635>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2007). *NTP 784: Evaluación de las vibraciones de cuerpo completo sobre el confort, percepción y mareo producido por el movimiento*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/327740/784+.pdf/858e2c0f-07a9-49ec-895f-5fd82fcd3449>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2008). *NTP 792: Evaluación de la exposición a la vibración mano-brazo. Evaluación por estimación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/327401/792+web.pdf/07f415bc-e6a4-4a17-9b82-3901225e02d5>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328096/839+web.pdf/eeab2c72-7d28-41f5-879c-eaf9a133270e>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2016). *NTP 1.068: Vibraciones: alternativas para evaluar el riesgo de vibraciones. Estimación*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/329011/ntp-1068.pdf/1e24f-dcc-d723-4f1d-9793-5f70b530cd2c>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021). *NTP 1.164: Vibraciones: Aplicación práctica del método de punto de exposición a puestos de trabajo variables*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/566858/NTP+1164+Vibraciones+Aplicacion+practica+del+m%C3%A9todo+de+puntos+de+exposicion+a+puestos+de+trabajo+variables+-+A%C3%B1o+2021.pdf>

Normativa básica aplicable

No existe una reglamentación específica que regule de manera exclusiva el riesgo laboral por estrés térmico, a diferencia de lo que sí ocurre con otros riesgos higiénicos, como pueden ser los vinculados con la exposición a ruido, a vibraciones o a agentes químicos.

No obstante lo anterior, el [Real Decreto 486/1997](#) sobre lugares de trabajo establece disposiciones específicas relativas a las **condiciones ambientales existentes en los lugares de trabajo** (temperatura de los locales, humedad y velocidad del aire, ventilación...), a fin de que no supongan un riesgo para la seguridad y salud de las personas trabajadoras. Hay que tener en cuenta que dichas condiciones ambientales, junto a otros parámetros (como la actividad física realizada o el aislamiento térmico de la ropa empleada) pueden originar situaciones de riesgo para la salud, tanto por calor como por frío.



Taller. INVASSAT

Dado que los talleres falleros y de hogueras se consideran lugares de trabajo a efectos del [Real Decreto 486/1997](#), deberán cumplir sus disposiciones mínimas, incluidos los requisitos relativos a las condiciones termohigrométricas, que se establecen en su anexo III (ver tabla 7.1).

Actividades como la plantà, que se realizan al aire libre, quedan reguladas en la disposición adicional única de este real decreto. Según esta, en ellas deberán adoptarse medidas adecuadas para proteger a las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas. Dichas medidas derivarán de la evaluación de riesgos e incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante determinadas horas del día, cuando no pueda garantizarse la protección de otro modo.

Momumento situado al aire libre: Hoguera Florida-Portazgo. INVASSAT



En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que tanto la [Ley 31/1995](#), de Prevención de Riesgos Laborales, como el [Real Decreto 39/1997](#), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, obligan a evaluar todos los riesgos (incluido, en su caso, el de estrés térmico) en cualquier actividad, en cualquier época del año y en cualquier lugar donde se trabaje, ya sea al aire libre o en locales cerrados.

Como consecuencia del resultado de dicha evaluación, deberán adoptarse las medidas preventivas y de protección necesarias para garantizar la seguridad y salud de las personas trabajadoras afectadas.

Evaluación del riesgo de estrés térmico por calor

Si bien no existe normativa legal específica, de ámbito nacional, para evaluar el riesgo por estrés térmico debido al

calor, disponemos de diversas normas técnicas que nos proporcionan metodologías de confianza para su evaluación. Tal es el caso del método de estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el **Índice WBGT** (Wet Bulbe Globe Temperature) (Norma UNE-EN ISO 7243)

El método se basa en el cálculo del llamado Índice WBGT, que se obtiene a partir de los siguientes parámetros ambientales que deben medirse: la temperatura de globo (TG), la temperatura húmeda natural (THN) y, en caso de que el trabajo se realice en exteriores con radiación solar, la temperatura seca del aire (TA). El índice obtenido se compara con un valor de referencia que depende del calor metabólico que la persona genera durante el trabajo (asociado fundamentalmente al tipo de actividad que realiza) y se corresponde con niveles de exposición seguros para casi todos los individuos. Para obtener más información sobre este método se recomienda consultar la NTP 322 del INSST.

Evaluación del riesgo de estrés térmico por frío

Se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío cuando la temperatura de los lugares de trabajo es inferior a 10 °C.

En este caso, las metodologías para llevar a cabo la evaluación de riesgos son más complejas que las que normalmente se utilizan para el estrés térmico por calor. Así, el método de evaluación que suele emplearse es el descrito en la Norma UNE-EN ISO 11079 (Determinación e interpretación del estrés debido al frío empleando el aislamiento requerido de la ropa (IREQ) y los efectos del enfriamiento local).

Además, para evaluar el enfriamiento local, que es el que puede afectar a determinadas partes específicas del cuerpo, como las extremidades o las vías respiratorias, disponemos de metodologías específicas, con las que podemos evaluar:

- El frío en las extremidades
- El frío debido al viento
- El frío respiratorio
- El frío por conducción

Para obtener más información sobre todas las metodologías citadas, se recomienda consultar las NTP 1.036 y 1.037 del INSST.

A pesar de que el método WBGT es muy utilizado por su simplicidad y sencillez, presenta algunas limitaciones, como son:

- Si el atuendo de trabajo no es veraniego (resistencia térmica > 0,6 clo) los valores de referencia deben corregirse.
- No es apropiado para exposiciones del orden de minutos.
- Los valores límite han sido establecidos para individuos sanos y aclimatados al calor

Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

El Anexo III del Real Decreto 486/1997 establece las disposiciones mínimas relativas a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo.

En general, obliga a que dichas condiciones ambientales no supongan un riesgo para la seguridad y salud de las personas trabajadoras. Tampoco deben constituir, en la medida de lo posible, una fuente de incomodidad o molestia; para ello deberán evitarse, entre otras cuestiones, las temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura y las corrientes de aire molestas.

De forma particular, establece una serie de condiciones que deberán cumplirse en los **locales de trabajo cerrados** y que pueden consultarse en la siguiente tabla:

CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LOCALES DE TRABAJO CERRADOS								
TEMPERATURA DE LOS LOCALES		HUMEDAD RELATIVA		CORRIENTES DE AIRE (velocidad máxima) ¹			RENOVACIÓN MÍNIMA DEL AIRE ²	
Trabajo sedentario (oficinas o similares)	Trabajo ligero	Con riesgo por electricidad estática	Sin riesgo por electricidad estática	Trabajo en ambientes no calurosos	Trabajo en ambientes calurosos		Trabajos sedentarios, en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco	Resto de casos
					Sedentario	No sedentario		
Entre 17 - 27 °C	Entre 14 - 25 °C	Entre 50 - 70 %	Entre 30 - 70 %	≤ 0,25 m/s	≤ 0,5 m/s	≤ 0,75 m/s	≥ 30 m ³ /h-t	≥ 50 m ³ /h-t

(1) Estos límites no aplican a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

(2) En m³ de aire limpio por hora y trabajador.

Tabla 7.1: Condiciones ambientales que deben cumplir los locales de trabajo cerrados, conforme al anexo III del Real Decreto 486/1997.

Debe tenerse en cuenta que las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios también deben ajustarse a los límites indicados en la tabla anterior.

El estrés térmico corresponde a la carga neta de calor a la que las personas están expuestas. La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo al estrés térmico y corresponde al coste que le supone al cuerpo humano el ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado (NTP 922)

Factores individuales de riesgo

El estrés térmico asociado a un determinado trabajo resulta de la combinación de tres tipos de factores: las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que se realiza y las características de la ropa utilizada.

Sin embargo, la respuesta fisiológica específica de la

persona, ante una situación concreta de estrés térmico, depende de factores personales propios que pueden reducir su tolerancia individual. Por ello, es necesario tener en cuenta la posible existencia de determinados factores individuales de riesgo, capaces de aumentar el peligro derivado del estrés térmico. Según las NTP 922 y 1036 del INSST, los más importantes son:

- Edad

En principio, la edad en sí misma es independiente del riesgo. Sin embargo, las personas de mayor edad son más susceptibles de padecer problemas de salud (que pueden estar relacionados con el control de la circulación periférica, con la capacidad de mantener la hidratación, con el sistema respiratorio...) que incrementen su vulnerabilidad al estrés térmico. Para el caso concreto del frío, las personas mayores parecen ser menos tolerantes al mismo.

- Obesidad

El sobrepeso puede representar una desventaja frente al estrés térmico, debido al incremento del aislamiento térmico que sufre el cuerpo, las posibles deficiencias del sistema cardiovascular y la baja condición física. No obstante, cada situación debe ser analizada de forma individual.

- Hidratación

Durante una situación de estrés térmico, la pérdida de agua más importante que sufre el cuerpo se debe a la sudoración. Y esta puede variar de unas personas a otras. En cualquier caso, aunque la rehidratación bebiendo agua es efectiva y rápida, llevarla a cabo de forma adecuada no es sencillo pues, entre otras cosas, depende del individuo (y la sensación de sed no es siempre proporcional a la pérdida de agua).

- Género

Son difícilmente demostrables las diferencias en la respuesta frente al estrés térmico por calor entre hombres y mujeres. Respecto al frío, la velocidad de enfriamiento en las extremidades (pies y manos) es mayor en las mujeres, por lo que el riesgo de lesiones en estas zonas para ellas es más elevado. Por el contrario, en términos de enfriamiento general, las mujeres parecen ser más tolerantes al estrés por frío.

- Medicamentos y bebidas alcohólicas

Determinados medicamentos pueden provocar efectos negativos frente al estrés térmico. Por ejemplo,

inhibiendo la sudoración, especialmente en las personas de mayor edad (anticolinérgicos); afectando a la sensación de sed (sedantes), facilitando la deshidratación (diuréticos), actuando sobre el sistema cardiorespiratorio y pudiendo interferir en la termorregulación (medicamentos para hipertensión), etc.

Por otro lado, el alcohol afecta a la respuesta del cuerpo frente al estrés térmico. En concreto, produce vasodilatación periférica y diuresis, lo que favorece la deshidratación. A bajas dosis reduce la capacidad de termorregulación y aumenta la probabilidad de una bajada de tensión.

- Estado de salud

Las personas con enfermedades circulatorias (angina de pecho, enfermedad de Raynaud, etc.) son más susceptibles y propensas a padecer estrés por frío. Igualmente, algunas patologías (enfermedades del sistema cardiovascular, de las vías respiratorias, insuficiencia renal, diabetes, etc.) pueden reducir la capacidad de respuesta frente al estrés por calor.

- Aclimatación

Se trata de un proceso gradual, durante el cual el organismo se adapta a llevar a cabo una actividad física determinada en condiciones de calor. Puede durar de 7 a 14 días, y es específica para unas determinadas condiciones ambientales y de ropa, por lo que no puede garantizarse si estas cambian. Se recomienda que el primer día de trabajo el tiempo de exposición al calor se reduzca a la mitad de la jornada, y que después se aumente progresivamente (10%), día a día, hasta la jornada completa.

Para el caso del frío, sin embargo, no puede hablarse de aclimatación. No obstante, cuando ciertas partes del cuerpo se encuentran repetidamente expuestas, pueden desarrollar cierta tolerancia al frío.

Efectos para la salud del ambiente térmico

La sobreexposición al calor o al frío, como consecuencia del trabajo, es un riesgo laboral que debe tenerse en cuenta, especialmente cuando en Fallas u Hogueras se trabaja en el exterior, en condiciones climatológicas adversas. Los problemas más importantes para la salud que puede provocar la exposición a temperaturas excesivas se reflejan en la tabla siguiente.

EFECTOS PARA LA SALUD DEL AMBIENTE TÉRMICO	
CALOR	FRÍO
<p>• Golpe de calor:</p> <p>Es el problema más grave de salud debido al calor. Se trata de una emergencia médica que puede producir rápidamente la muerte. De hecho, es mortal en el 15-25% de los casos (INSST). Se produce cuando la temperatura interna supera los 40,5°C.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confusión - Pérdida de conocimiento - Convulsiones - Sudoración abundante o piel caliente y seca - Temperatura corporal muy alta <p>• Agotamiento por calor:</p> <p>Se produce principalmente cuando existe una gran deshidratación.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Náuseas o vómitos - Mareos - Sed - Irritabilidad - Sudoración intensa - Temperatura corporal elevada <p>• Síncope por calor:</p> <p>El desmayo o pérdida de consciencia son signos de alarma de sobrecarga térmica.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmayo - Mareo <p>• Deshidratación:</p> <p>Se produce como consecuencia de la pérdida de agua y electrolitos a través del sudor.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La sed no es un buen indicador de la deshidratación, pues no siempre es proporcional a la pérdida de agua. <p>• Calambres por calor:</p> <p>Se producen por la pérdida de líquidos y electrolitos debida al sudor y aparecen al realizar actividades físicas en ambientes calurosos.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espasmos musculares o dolor 	<p>• Lesiones: hipotermia</p> <p>En casos extremos puede provocar la muerte. Se produce por enfriamiento general del cuerpo, cuando la temperatura interna baja de los 35°C. Puede producir inconsciencia y parálisis de la mayoría de las funciones corporales y reducir al mínimo las cardiorrespiratorias. Cuando la temperatura interna alcanza 28 °C el riesgo de fibrilación cardíaca es importante.</p> <p>Algunos síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del rendimiento y capacidad de trabajo físico - Confusión y alteraciones en el juicio (la persona no reconoce el peligro de la situación) <p>• Lesiones sin congelación</p> <p>Se producen por enfriamiento localizado, al exponer mucho tiempo las extremidades a bajas temperaturas, sin que llegue a producirse la congelación. El efecto más importante es la disfunción vascular y celular.</p> <p>• Lesiones: congelación de la piel</p> <p>También por enfriamiento localizado, puede ser superficial o profunda, en función de las capas o tejidos de la piel afectados. Su gravedad dependerá de la temperatura, duración de la exposición, superficie afectada...</p> <p>• Efectos respiratorios</p> <p>La inhalación de aire muy frío, con el tiempo puede causar irritación, reacciones micro-inflamatorias y broncoespasmo (especialmente pronunciado en personas con vías respiratorias hipersensibles o asmáticas).</p> <p>• Efectos cardiovasculares</p> <p>El frío provoca un aumento de la presión sanguínea que puede tener efectos cardiorrespiratorios significativos y agravar los síntomas de distintas enfermedades cardiovasculares (como el síndrome de Raynaud).</p>

Tabla 7.2: Efectos para la salud derivados del estrés térmico (calor o frío).
Fuente: NIOSH; OSHA; INSST.

Medidas preventivas generales en los trabajos al aire libre

Como se ha comentado anteriormente, en los trabajos al aire libre (como son las actividades que se realizan durante la “plantà”), así como en los locales de trabajo que no puedan quedar cerrados, deberá adoptarse medidas de protección frente a los riesgos por fenómenos meteorológicos adversos.

Durante la plantà, las actividades se realizan fundamentalmente al aire libre. INVASSAT



Según la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, para el caso de trabajos al aire libre en época estival (calor), tales medidas pueden ser:

- La habilitación de zonas cubiertas o sombreadas.
- El uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo, incluida la cabeza, de la radiación solar excesiva.
- El uso de gafas.
- El uso de cremas protectoras, etc.

Para el caso de trabajos al aire libre en zonas frías, la citada guía recomienda:

- Emplear ropa de protección adecuada frente al frío.
- Facilitar la realización de pausas en lugares cálidos.
- Administrar bebidas calientes no alcohólicas al personal.

En cualquier caso, según el Real Decreto 486/1997, cuando la Agencia Estatal de Meteorología (u órgano autonómico correspondiente) emita un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas establecidas no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (2009). *UNE-EN ISO 11079:2009. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación e interpretación del estrés debido al frío empleando el aislamiento requerido de la ropa (IREQ) y los efectos del enfriamiento local*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2017). *UNE-EN ISO 7243:2017 (RATIFICADA). Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo)*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 14.04.1997, núm. 97. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/10/24/1627/con>

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 23.04.1997, núm. 97. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+la+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+utilizaci%C3%B3n+de+los+lugares+de+trabajo.pdf/f1bb9d51-bf97-d13d-5412-40100f473d06>

Bibliografía recomendada

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (2012). *Protocolo para el trabajo en épocas de altas temperaturas*. Burjassot: INVASSAT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://breu.gva.es/b/O4ps2jk20Q>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (1994). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2005). *ERGA Noticias* nº 89. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/598381/n%C2%BA+89+-+Tercero+de+2005.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2007). *ERGA-FP* nº 99. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/598381/n%C2%BA+99+-+Tercero+de+2007.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2011). *NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2012). *NTP 940: Ropa y guantes de protección contra el frío*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/326879/ntp-940+w.pdf/c32f9b4d-adc2-4d10-b109-222614c7e96b>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *NTP 1.036: Estrés por frío (I)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/330477/NTP+1036.pdf/a13abd54-b298-4307-8298-a0289a2f24b2>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *NTP 1.037: Estrés por frío (II)*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/330477/NTP+1037.pdf/b7604a03-5ce8-4af6-aa69-accfaa9f639f>

Fundación Laboral de la Construcción (2016). *Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción. D.L. M-37094-2016. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.lineaprevencion.com/uploads/lineaprevencion/contenidos/files/arch5810aeac982df.pdf>

Occupational Safety and Health Administration (s.f) *Using the Heat Index: A Guide for Employers*. Washington D. C.: OSHA. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.nalco.org/workplace-issues/body/OSHA-All-in-One-Heat-Guide.pdf>

Vogt, Jean-Jacques (2012) *Capítulo 42. Calor y Frío*. En: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Madrid: INSST. ISBN: 84-8417-047-0. NIPO: 871-19-070-8. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Enciclopedia+de+la+OIT:+Cap%C3%ADtulo+42.+Calor+y+fr%C3%ADo>

Valores legales de referencia para los agentes químicos

Para los agentes químicos en general y el polvo en particular, nuestra reglamentación establece como valores de referencia con los que comparar la exposición de las personas trabajadoras por vía inhalatoria, los VLA (Valores Límite Ambientales).

Los VLA representan las concentraciones máximas de los agentes químicos en el aire para las que se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de las personas pueden estar expuestas día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud. Existen dos tipos: los VLA-ED y los VLA-EC.

Los VLA sirven exclusivamente para la evaluación y control de los riesgos derivados de la inhalación a agentes químicos, lo que quiere decir que cuando dichos agentes pueden penetrar en el organismo por vías distintas a la inhalatoria (como la dérmica), el mero cumplimiento de los VLA puede no ser suficiente para proteger la salud de las personas trabajadoras.

Aunque algunos VLA se establecen de forma reglamentaria, a efectos prácticos los encontraremos fundamentalmente en el Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España (LEP), elaborado por el INSST.

En el caso concreto de los polvos podemos observar como la mayoría disponen únicamente de VLA-ED. Así, en la tabla 8.1 se muestran algunos ejemplos de valores límites asignados a polvos específicos, así como el asignado al polvo inespecífico (partículas insolubles o poco solubles no especificadas).

Polvo de madera.

En la actualidad, el valor límite ambiental asignado al polvo de madera es independiente de su naturaleza, es decir, es independiente de si dicha madera está clasificada como dura o blanda, tal y como se puede observar en la tabla 8.2.

Sin embargo, resulta fundamental conocer el tipo de madera de la que procede el polvo pues, si se trata de **madera dura**, ese polvo estará reglamentariamente considerado como un **agente cancerígeno**.

Los VLA-ED se aplican a aquellos agentes que tienen fundamentalmente efectos crónicos, y representan las concentraciones máximas a las que pueden estar expuestas las personas 8h/día, 40 h/semana. No pueden ser sobrepasados en ninguna jornada.

Los VLA-EC se aplican a los agentes que eminentemente presentan efectos agudos y representan las concentraciones máximas correspondientes a cualquier periodo de exposición de 15 minutos a lo largo de la jornada. No pueden ser sobrepasadas en ninguno de estos periodos.

Tabla 8.1: Valores límites ambientales asignados al polvo. Ejemplos. Fuente: Documento LEP 2023.

EJEMPLOS DE VLA ASIGNADOS AL POLVO		
AGENTE CONTAMINANTE	VLA-ED	NOTAS
Polvo inespecífico, fracción inhalable	10 mg/m ³	c, e, o
Polvo inespecífico, fracción respirable	3 mg/m ³	c, d, e, o
Algodón en rama, polvo (fracción torácica)	0,2 mg/m ³	d
Carbón, polvo: Antracita (fracción respirable)	0,4 mg/m ³	sil, d
Carbón, polvo: Bituminosos (fracción respirable)	0,9 mg/m ³	sil, d
Cereales, polvo (avena, trigo, cebada)	4 mg/m ³	e
Grafito, polvo (fracción respirable)	2 mg/m ³	d
Esmeril, polvo	10 mg/m ³	e

c: Los términos soluble e insoluble se entienden con referencia al agua.

d: Véase UNE EN 481: Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles.

e: Este valor es para la materia particulada que no contenga amianto y menos de un 1% de sílice cristalina.

o: Materia particulada para la que no existe evidencia toxicológica sobre la que basar un VLA. No obstante, se recomienda mantener las exposiciones por debajo del valor límite genérico indicado. Dicho valor límite sólo es aplicable a las materias contaminantes particuladas que cumplan los siguientes requisitos: Que no tengan un VLA específico. Que sean insolubles o poco solubles en agua (o, preferiblemente, en el fluido pulmonar acuoso, si se dispone de esa información). Que tengan una toxicidad baja, es decir, que no sean citotóxicos, ni genotóxicos, ni reaccionen químicamente, de cualquier otra forma, con el tejido pulmonar, ni emitan radiaciones ionizantes, ni causen sensibilización, ni ningún otro efecto tóxico distinto del que pueda derivarse de la mera acumulación en el pulmón

sil: Al determinar concentraciones de polvo de carbón se recomienda también determinar sílice cristalina respirable normalmente asociada al carbón.

Tabla 8.2: Valor límite ambiental asignado al polvo de madera. Fuente: Documento LEP 2023.

VLA ASIGNADO AL POLVO DE MADERA		
AGENTE CONTAMINANTE	VLA-ED	NOTAS
Polvo de maderas duras	2 mg/m ³	v, md, fi
Polvo de maderas blandas	2 mg/m ³	md

v: Agente cancerígeno con valor límite vinculante recogido en el anexo III del Real Decreto 665/1997 y en sus modificaciones posteriores.

md: Madera dura. (...)

fi: Fracción inhalable. Si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla (RD 349/2003, de 21 de marzo).

Concretamente, el Real Decreto 665/1997 considera como cancerígenos (al incluirlos en su anexo I) aquellos **“trabajos que supongan exposición a polvo de maderas duras”**, asignándole a dicho polvo un valor límite ambiental reglamentario en su Anexo III (tabla 8.3).

Como conclusión, el polvo de maderas duras tiene la consideración de agente químico cancerígeno y, desde mediados de enero de 2023, su VLA-ED se establece en 2 mg/m³.

La clasificación entre maderas duras y blandas no depende de sus propiedades físicas (como resistencia al corte o a la abrasión) sino que se trata de una clasificación puramente botánica. Así, las maderas blandas corresponden a las especies gimnospermas y las maderas duras a las angiospermas.

ANEXO III DEL REAL DECRETO 665/1997						
Valores límite de exposición profesional						
Nombre del agente	EINECS (1)	CAS (2)	Valore límite exp. diaria (3)		Observaciones	Medidas transitorias
			mg/m ³ (5)	ppm (6)		
Polvo de maderas duras	-	-	2 (8)	-	-	Valor límite: 3 mg/m ³ hasta el 17 de enero de 2023

Tabla 8.3: Anexo III del RD 665/97: Valores límite de exposición profesional.

1) EINECS: *European Inventory of Existing Chemical Substances (Catálogo Europeo de Sustancias Químicas Comercializadas)*.

2) CAS: *Chemical Abstracts Service Number*.

3) *Medido o calculado en relación con la media ponderada en el tiempo con un periodo de referencia de 8 horas.*

5) *mg/m³: miligramos por metro cúbico de aire a 20 °C y 101,3 KPa (760 mm de presión de mercurio).*

6) *ppm: partes por millón en volumen de aire (ml/m³).*

8) *Fracción inhalable: si el polvo de maderas duras se mezcla con polvos de otras maderas, el valor límite se aplicará a todo el polvo de madera presente en la mezcla.*

Dada la importancia de conocer el tipo de madera con la que se trabaja, a modo orientativo y sin tratarse de una relación exhaustiva, la tabla 8.4 muestra un listado de maderas duras y blandas.

MADERAS DURAS				MADERAS BLANDAS	
Género -especie	Nombre común (inglés/castellano)	TROPICALES		Género -especie	Nombre común
		Género -especie	Nombre común		
Acer	Maple / Arce	Agathis australis	Kauri pine, kauri	Abies	Fir / Abeto
Alnus	Alder / Aliso	Chlorophora excelsa	Iroko / Iroko	Chamaecyparis	False cypress / Falso ciprés
Betula	Birch / Abedul	Dacrydium cupressinum	Rimu / Rimu	Cupressus	Cypress / Ciprés
Carya	Hickory / Nogal americano, pacano	Dalbergia	Rosewood / Palisandro	Larix	Larch / Alerce
Carpinus	Hornbeam / Carpe	Dalbergia nigra	Brazilian rosewood / Jacarandá de Brasil	Picea	Spruce / Pícea
Castanea	Chesnut / Castaño	Diospyros	Ebony / Ébano de Asia	Pinus	Pine / Pino
Fagus	Beech / Haya	Khaya	African mahogany / Caoba africana	Pseudotsuga menziesii	Douglas fir/ Pino de Oregón, abeto de Douglas
Fraxinus	Ash / Fresno	Mansonia	Mansonia / Mansonia	Sequoia sempervirens	Redwood / Secuoya
Juglans	Walnut / Nogal	Ochroma	Balsa / Balsa	Thuja	Thuja / Tuya
Platanus	Sycamore / Sicomoro, plátano	Palaquium hexandrum	Nyatoh / Nyatoh	Tsuga	Hemlock / Hemlock
Populus	Cottonwood, aspen poplar / Chopo, álamo	Pericopsis elata	Afrormosia / Afrormosia		
Prunus	Cherry / Cerezo	Shorea	Meranti / Meranti		
Quercus	Oak / Roble	Tectona grandis	Teak / Teca		
Salix	Willow / Sauce	Terminalia superba	Limba, afara / Limba		
Tilia	Linden, baswood / Tilo	Triplochiton scleroxylon	Obeche, samba / Obeche, samba		
Ulmus	Elm / Olmo				

Tabla 8.4: Listado de maderas duras y blandas. Fuente: Apéndice 4 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos (INSST, 2022).

Un elemento que puede dificultar la identificación del tipo de madera con el que se trabaja es la utilización de aglomerados, ya que pueden estar constituidos por maderas de diferentes tipos, sin que en muchas ocasiones el usuario sea consciente de su composición. Por ello, resulta fundamental solicitar la composición del aglomerado al fabricante o proveedor.



Tableros de aglomerado de madera

Obligaciones empresariales mínimas frente a agentes cancerígenos.

De forma general, el Real Decreto 665/1997 establece las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que las personas trabajadoras estén o puedan estar expuestas a agentes cancerígenos o mutágenos como consecuencia de su trabajo. A continuación, se destacan algunas de las obligaciones que dicha reglamentación impone a la empresa, con objeto de proteger la seguridad y salud de las personas trabajadoras frente a dichos agentes:

- Deberá evitarse la exposición y programar la sustitución de tales agentes.
- Si la sustitución no resulta técnicamente posible, se garantizará que la producción y manipulación de éstos se realizan en un sistema cerrado.
- En caso de que tampoco resultara técnicamente posible la aplicación de un sistema cerrado, el nivel de exposición de las personas trabajadoras se reducirá a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.
- En cualquier caso, la exposición de las personas trabajadoras no podrá superar el valor límite asignado al agente en cuestión.
- Además, siempre que se utilicen estos agentes se adoptarán toda una serie de medidas generales de prevención, expresamente citadas en el art. 5.5 del RD 665/1997. Entre dichas medidas, se incluyen:
 - Limitar al menor número posible, tanto las cantidades del agente en el lugar de trabajo, como el personal expuesto o que pueda estarlo.
 - Evacuar los agentes en origen, mediante extracción localizada o, cuando no sea técnicamente posible, por ventilación general.

Para obtener más información sobre el polvo de maderas duras, así como sobre otros agentes cancerígenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción, se puede consultar base de datos INFOCARQUIM del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.



<https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/base-de-datos-infocarquim>

- Cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, adoptar medidas individuales de protección.
 - Adoptar medidas higiénicas, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y demás superficies.
 - Delimitar las zonas de riesgo, limitando el acceso.
 - Velar por que todos los recipientes, envases e instalaciones que los contengan estén correctamente etiquetados.
- Asimismo, deberán adoptarse las medidas de higiene personal y protección individual establecidas en el art. 6 del Real Decreto 665/1997, entre las que destacan:
- Prohibir comer, beber o fumar en las zonas de riesgo.



Señalización de prohibido fumar en la zona de carpintería de un taller. INVASSAT

- Proveer a las personas trabajadoras de ropa de protección (o ropa especial) adecuada, disponer de lugares separados para guardar de manera separada la ropa de trabajo de la de vestir y disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para el personal.
- Las personas trabajadoras expuestas dispondrán, dentro de la jornada laboral, del tiempo necesario para su aseo personal, con un máximo de diez minutos tanto antes de la comida como antes de abandonar el trabajo.
- El empresario/a se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que las personas trabajadoras la lleven a su domicilio para tal fin.

Es importante remarcar que cuando exista riesgo de contaminación con agentes cancerígenos o mutágenos, el lavado y descontaminación de la ropa de trabajo es responsabilidad exclusiva del empresario. Cuando este lo contrate con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

- Deberá garantizarse una vigilancia adecuada y específica de la salud de las personas trabajadoras.
- Deberá disponerse de la documentación referida en el art. 9 del RD 665/1997, entre la que se encuentra una lista actualizada de las personas trabajadoras expuestas, así como sus historiales médicos individuales.
- Deberá garantizarse que el personal recibe una formación e información precisa y adecuada en esta materia.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas

Asociación Española de Normalización y Certificación (2019). *UNE-EN 689:2019+AC:2019. Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 24.05.1997, núm. 124. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/12/665/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 01.05.2001, núm. 104. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/04/06/374/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Espanya) (2022). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo*. Madrid: INSST. Recuperat el 30 de març de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+la+exposici%C3%B3n+a+agentes+cancer%C3%ADgenos+o+mut%C3%A1genos+en+el+trabajo+2022.pdf/cfd30aef-566c-d019-f926-b353f5c4ad55?t=1665482718699%20%0D>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+agentes+qu%C3%ADmicos+2022.pdf>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2023). *Límites de exposición profesional para agentes químicos 2023*. Madrid: INSST. NIPO 118-23-010-X D.L. M-5673-2023. Recuperat el 30 de maig de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/4545430/LEP+2023.pdf/31cc42a8-5040-b679-4786-6ada992b0a-b2?t=1678969522312>

International Agency for Research on Cancer (1995). *Wood Dust and Formaldehyde*. Lyon: IARC. (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 62) ISBN 978-92-832-1262-1. Recuperat el 30 de març de 2023, de <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Wood-Dust-And-Formaldehyde-1995>

PRODUCTOS QUÍMICOS. Clasificación, etiquetado y FDS.

Ficha N.º 9

La regulación de los productos químicos en la UE

La gestión del riesgo químico en la Unión Europea se sustenta en dos instrumentos jurídicos clave: los reglamentos REACH y CLP.

Reglamento REACH

REACH es la denominación utilizada para referirse al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas, que entró en vigor el 1 de junio de 2007.

Este reglamento aplica a todas las sustancias químicas como tales, en forma de mezclas o contenidas en artículos, excepto aquellas que excluye de forma expresa. Lo anterior incluye a todos los productos químicos que podemos encontrar habitualmente en los talleres falleros y de hogueras; desde aquellos no muy distintos a los empleados en el ámbito doméstico (como los productos para la limpieza general de las instalaciones) hasta los utilizados en el propio proceso productivo (como pueden ser las pinturas, barnices, lacas o colas)

Su principal objetivo es garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y el medio ambiente frente al riesgo derivado de la fabricación, comercialización y uso de las sustancias y mezclas químicas. Para ello, entre otras cosas, impone determinadas obligaciones a los fabricantes, importadores, usuarios intermedios y proveedores. A este respecto debe considerarse que, en términos generales, los talleres falleros y de hogueras adoptan el rol de usuarios intermedios.

Reglamento CLP

CLP es la denominación utilizada para referirse al Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, que entró en vigor el 20 de enero de 2009.

Este reglamento surge debido a la necesidad de dar cobertura legal en la Unión Europea a los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de las Naciones Unidas sobre clasificación, etiquetado y envasado de sus-

En España, el Estado ofrece un servicio de información gratuito sobre las disposiciones de los Reglamentos REACH y CLP y las obligaciones que de ellos derivan, a través del Portal de Información REACH-CLP (PIR): <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/portal-reach-clp/>. Este portal está coordinado con sus equivalentes europeos para ofrecer una información armonizada a nivel de la UE, con el apoyo de la Agencia Europea de Químicos (ECHA): <https://echa.europa.eu/es/about-us/partners-and-networks/helpnet/2019>.

REACH es el acrónimo por sus siglas en inglés de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals)

A efectos del REACH, se entiende por "sustancia" un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos por algún proceso industrial, incluidos los aditivos necesarios para conservar su estabilidad y las impurezas que inevitablemente produzca el proceso, con exclusión de todos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición. Y por "mezcla" se entiende una mezcla o solución compuesta por dos o más sustancias.

El REACH considera usuario intermedio a "toda persona física o jurídica establecida en la Comunidad, distinta del fabricante o el importador, que use una sustancia, como tal o en forma de preparado, en el transcurso de sus actividades industriales o profesionales".

CLP es el acrónimo por sus siglas en inglés de clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging)

tancias y mezclas químicas, para lograr una armonización a nivel internacional que permita gestionar de forma unificada estos aspectos, así como las fichas de datos de seguridad (FDS).

Uno de sus principales objetivos es determinar si una sustancia o mezcla presenta propiedades que la clasifiquen como peligrosa. En ese caso, una vez clasificada, los peligros que se hayan detectado deberán comunicarse a los usuarios de la sustancia o mezcla para que puedan actuar en consecuencia, mediante el etiquetado. Además, con objeto de velar por su suministro seguro, establece las disposiciones generales de envasado de las sustancias y mezclas peligrosas.

Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas

Clasificación

Las sustancias o mezclas con propiedades peligrosas deben clasificarse acorde a estas. Para ello, el Reglamento CLP establece tres **grupos** de peligros (físicos, para la salud humana y para el medio ambiente), dentro de cada uno de los cuales considera diversas **clases y categorías** de peligro. Las clases de peligro definen la naturaleza del peligro, mientras que las categorías concretan la gravedad del peligro dentro de cada clase. En la tabla 9.1 que se encuentra en la página siguiente se muestra un resumen de las clases y categorías de peligro contempladas por el reglamento.

Una sustancia o mezcla peligrosa se puede clasificar en una o varias clases de peligro, con independencia del grupo (o grupos) de peligro al que pertenezca.

Etiquetado

El etiquetado es un instrumento fundamental para la comunicación del peligro de las sustancias y mezclas que, cuando están clasificadas como peligrosas y contenidas en un envase, deberán suministrarse con una etiqueta fijada en el propio envase.

El Reglamento CLP regula el contenido de la etiqueta, que deberá incluir obligatoriamente:

- Nombre, dirección y teléfono del proveedor o proveedores.
- Cantidad nominal contenida en el envase.
- Identificadores del producto (como nombre sustancia, n.º CAS, denominación IUPAC...)

PELIGROS FÍSICOS		PELIGROS PARA LA SALUD		PELIGROS PARA EL MEDIOAMBIENTE		
Clases		N.º Categorías	Clases	N.º Categorías	Clases	N.º Categorías
Explosivos		7	Toxicidad aguda	4	Peligroso para el medioambiente acuático	5
Inflamables	Gases	3	Corrosión/irritación cutánea	2	Peligroso para la capa de ozono	1
	Líquidos	3	Lesiones oculares graves / irritación ocular	2		
	Sólidos	2	Sensibilización respiratoria y cutánea	2		
	Aerosoles	2	Mutagenicidad	2		
Comburentes	Gases	1	Carcinogenicidad	2		
	Líquidos	3	Toxicidad para la reproducción y lactancia	3		
	Sólidos	3	Toxicidad específica – exposición única	3		
Gases a presión		4	Toxicidad específica – exposiciones repetidas	2		
Reacción espontánea		7	Peligro por aspiración	1		
Pirofóricos	Líquidos	1				
	Sólidos	1				
Calentamiento espontáneo		2				
En contacto con agua desprenden gases inflamables		3				
Peróxidos orgánicos		7				
Corrosivos para metales		1				
Explosivos insensibilizados		4				

Tabla 9.1: Clases y categorías de peligro contempladas por el Reglamento CLP.

Las palabras de advertencia son vocablos que indican el nivel relativo de gravedad de los peligros a los que se refieren. Pueden ser “**Peligro**” (para las categorías más graves) o “**Atención**” (para las menos graves).

Las indicaciones de peligro son frases normalizadas vinculadas a una determinada clase o categoría de peligro, que describen su naturaleza. Se conocen como **frases H** (de Hazard).

Los consejos de prudencia son frases normalizadas que describen las medidas para evitar o minimizar los efectos adversos de la sustancia o mezcla. Se conocen como **frases P** y la información que proporcionan se agrupa en cuatro tipos: general, de prevención, de respuesta y de almacenamiento y eliminación.

También, cuando proceda:

- **Pictogramas** de peligro.
- **Palabras de advertencia.**
- **Indicaciones de peligro.**
- **Consejos de prudencia.**
- Información suplementaria.



Ejemplo de etiquetado. INVASSAT

Uno de los elementos más importantes de la etiqueta son los pictogramas de peligro, pues proporcionan, de forma visual y rápida, información específica sobre los peligros del producto. Se trata de composiciones gráficas con forma de cuadrado apoyado en un vértice, con un símbolo negro sobre fondo blanco y marco rojo. En la siguiente tabla se muestran los pictogramas usados en la actualidad.

GHS01 Explosivo (Bomba explotando)	GHS02 Inflamable (Llama)	GHS03 Comburente (Llama sobre un círculo)
GHS04 Gas a presión (Bombona de gas)	GHS05 Corrosivo (Corrosión)	GHS06 Toxicidad aguda (Calavera y tibias cruzadas)
GHS07 Peligro para la salud (Signo de exclamación)	GHS08 Peligro grave para la salud (Peligro para la salud)	GHS09 Peligro para el medio ambiente (Medio ambiente)

Tabla 9.2: Pictogramas de peligro recogidos en el Reglamento CLP

Fichas de datos de seguridad (FDS)

La ficha de datos de seguridad (FDS) es un documento cuya finalidad es proporcionar a los usuarios de sustancias químicas información relevante sobre la peligrosidad y manipulación segura de las mismas. Por ello, deben ser tenidas en cuenta tanto por el personal que manipula estas sustancias en el trabajo como por sus responsables de seguridad.

La FDS debe ser proporcionada por el proveedor de la sustancia o mezcla en un idioma oficial del Estado en el que esta se comercialice. El proveedor, además, estará obligado a actualizarla, reeditarla y volverla a proporcionar cuando se modifique su contenido.

El contenido de la FDS está normalizado y viene regulado por el Reglamento REACH, que distribuye su información en 16 epígrafes. Según REACH, la FDS irá fechada e incluirá los siguientes epígrafes:

1. Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa;
2. Identificación de los peligros;
3. Composición/información sobre los componentes;
4. Primeros auxilios;
5. Medidas de lucha contra incendios;
6. Medidas en caso de liberación accidental;
7. Manipulación y almacenamiento;
8. Control de exposición/protección individual;
9. Propiedades físicas y químicas;
10. Estabilidad y reactividad;
11. Información toxicológica;
12. Información ecológica;
13. Consideraciones sobre eliminación;
14. Información sobre el transporte;
15. Información reglamentaria;
16. Otra información.

Escenarios de exposición (EE)

En determinados casos, el REACH impone la obligación de introducir los llamados escenarios de exposición (EE) en las FDS de las sustancias o mezclas, convirtiéndolas en lo que se denominan "FDS ampliadas". Para el caso de

Es una obligación para el empresario/a, establecida en el artículo 9.2 del Real Decreto 374/2001, facilitar a su personal el acceso a toda ficha de datos de seguridad proporcionada por el proveedor con arreglo a lo dispuesto en el REACH. Para cumplir con esta obligación, las FDS deberán ponerse a disposición del citado personal, que deberá ser informado al respecto y de su ubicación para poder consultarlas.

El REACH define los escenarios de exposición como el conjunto de condiciones, incluidas las condiciones de funcionamiento y las medidas de gestión del riesgo, que describen el modo en que la sustancia se fabrica o se utiliza durante su ciclo de vida, así como el modo en que el fabricante o importador controla, o recomienda a los usuarios intermedios que controlen, la exposición de la población y del medio ambiente. Dichos escenarios de exposición podrán referirse a un proceso o uso específico o a varios procesos o usos, según proceda.

sustancias, los EE se incluirán en la FDS como un anexo, mientras que para el caso de mezclas se permite su inclusión bien como anexo o bien en el propio cuerpo de la ficha.

De forma sencilla podríamos decir que los EE son descripciones de la forma de uso prevista por el fabricante o importador para una determinada sustancia, a fin de que pueda garantizarse un uso seguro de la misma. Para ello describen el conjunto de las condiciones de uso seguro, incluidas las medidas de gestión del riesgo.

No obstante, tal y como se aclara en la Guía técnica del Real Decreto 374/2001, conviene resaltar que, aunque la información contenida en los EE es de gran utilidad para la evaluación de los riesgos asociados a los agentes químicos que la empresa debe realizar, el mero cumplimiento de las medidas de control de riesgo indicadas en el EE no sustituye en absoluto dicha evaluación de riesgos.

En cualquier caso, una empresa que utiliza sustancias químicas (usuario intermedio) está obligada a aplicar las medidas descritas en los EE, cuando estos se indiquen en la FDS. Esto implica que la empresa debe verificar que utiliza la sustancia o mezcla para el uso y de la forma prevista en dichos escenarios. Si por el contrario se utiliza para usos o en condiciones no previstas en el EE, la empresa deberá optar por una de las siguientes opciones:

1. Modificar la forma en la que usa la sustancia o mezcla, para poder aplicar las condiciones del EE.
2. Informar al proveedor del uso no previsto que da a la sustancia o mezcla y pedirle que lo cubra en el EE.
3. Elaborar un informe sobre la seguridad química de usuario intermedio.
4. Cambiar de proveedor, sustancia o proceso, hasta encontrar aquel cuyo EE cubra el uso que se está dando.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 01.05.2001, núm. 104. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/04/06/374/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+agentes+qu%C3%ADmicos+2022.pdf>

Unión Europea. Reglamento (CE) No 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) No 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n° 1488/94 de la Comisión, así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 30.12.2006, L 396/1. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj>

Unión Europea. Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 31.12.2008, L 396/1. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj>

Bibliografía recomendada

Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (2018) *Guía sobre fichas de datos de seguridad y escenarios de exposición*. Helsinki: ECHA. ISBN 978-92-9020-588-3. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://aespla.com/wp-content/uploads/17-9-Guia-sobre-fichas-de-datos-de-seguridad-y-escenarios-de-exposicion.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2010). NTP 878: *Regulación UE sobre productos químicos (II). Reglamento CLP: aspectos básicos*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/328681/878w.pdf/7db-c6e10-0052-463e-a04a-5fa4e5d2b580>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). NTP 1.061: *Aplicación de los escenarios de exposición del Reglamento REACH en la PRL*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/329558/ntp-1061w.pdf/62c85e0b-a800-47e1-aeec-4710323bc606>

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

De acuerdo con el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares (en adelante, Real Decreto 487/1997), se entiende por manipulación manual de cargas (en adelante, MMC) cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.

En la MMC interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es MMC transportar o mantener la carga alzada. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra. No será MMC la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos.

Las lesiones que trata de prevenir el Real Decreto 487/1997 se refieren en especial a las producidas en la espalda, en la zona dorsolumbar, aunque, si se cumplen los requerimientos del mismo, se evitarán incluso algunas de las que puedan producirse en otras partes del cuerpo.

¿Qué tipo de manipulaciones manuales de cargas pueden entrañar riesgos no tolerables, en particular dorsolumbares?

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo. La MMC menores de 3 kg también podría generar riesgos de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debidos a esfuerzos repetitivos, pero no estarían contemplados en el Real Decreto 487/1997 como tareas que generen riesgos dorsolumbares. Así pues, se debería realizar una evaluación de los riesgos debidos a las cargas que pesen más de 3 kg en las condiciones anteriormente señaladas. Las cargas que pesen más de 25 kg muy probablemente constituyan

un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

Tipología de MMC:

A. Levantamientos y descensos de la carga

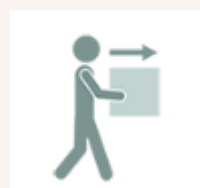
Desplazamiento de una carga en el plano vertical sosteniendo la carga sin ayuda de asistencia mecánica. Si el desplazamiento se realiza en contra de la gravedad será un levantamiento y si el desplazamiento se realiza a favor de gravedad se denomina descenso.



Levantamiento y descenso de carga. Fuente: INSST
<https://herramientasprl.insst.es/ergonomia/carga-fisica-identificacion-de-riesgos>

B. Transporte

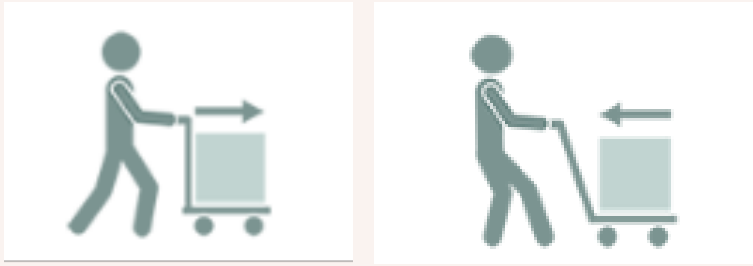
Desplazamiento de una carga en el plano horizontalmente sosteniendo la carga sin asistencia mecánica.



Transporte de carga. Fuente: INSST
<https://herramientasprl.insst.es/ergonomia/carga-fisica-identificacion-de-riesgos>

C. Empujes y Arrastres

Desplazamiento de una carga en el plano horizontal sin sostenerla. Si la fuerza que se aplica se aleja del cuerpo se considera empuje y si esta se acerca hacia el cuerpo se considera arrastre.



Izda. Empuje de carga. Fuente: INSST

<https://herramientaspri.insst.es/ergonomia/carga-fisica-identificacion-de-riesgos>

Dcha. Ficha 10.4 Arrastre de carga. Fuente: INSST

<https://herramientaspri.insst.es/ergonomia/carga-fisica-identificacion-de-riesgos>

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

En la evaluación del riesgo por MMC, se emplean instrumentos diferentes según el tipo de manipulación o de cargas manipuladas.

Los métodos de evaluación propuestos en el “[Documento elaborado por el grupo de trabajo sobre TME de la CNSST](#)” son los siguientes:

Evaluación LEVANTAMIENTO DE CARGAS:

Método de la Guía técnica del Real Decreto 487/1997

Propone un método que no se centra exclusivamente en el peso de la carga, sino que contempla los factores debidos a las características de la misma, esfuerzo físico necesario, características del medio de trabajo, exigencias de la actividad y factores individuales de riesgo.

El método está diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas superiores a 3 kg, realizadas en posición de pie.

No es de aplicación en tareas realizadas en posición distinta a “de pie” (de rodillas, sentado...), cuando exista MMC “multitarea”, cuando exista un esfuerzo físico adicional importante o en manipulaciones de cargas en equipo.

ISO 11228-1

Esta norma especifica los límites recomendados para la elevación y transporte manual de cargas teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia y duración de la tarea. Se aplica a la manipulación manual de objetos de peso igual o superior a 3 kg y para una velocidad de marcha moderada, entre 0,5 y 1 m/s, sobre una superficie plana horizontal. Las recomendaciones se basan en una jornada diaria de 8 horas.

No es de aplicación al sostenimiento de objetos (sin andar), tareas de empuje o tracción de cargas, elevaciones con una mano o levantamientos entre dos o más personas, manipulación manual en posición sentada o tareas combinadas.

La evaluación del riesgo debe llevarse a cabo utilizando un enfoque paso a paso que consta de cuatro etapas: reconocimiento de los peligros e identificación, estimación y evaluación del riesgo.

Norma UNE EN 1005-2

Es una norma aplicable al manejo manual de las máquinas y sus componentes, así como de los objetos procesados por ellas de peso igual o superior a 3 kg, que deban ser transportados a distancias inferiores a los 2 metros. De aplicación en tareas de elevación, descenso y traslado de cargas durante el montaje, transporte y puesta en servicio (montaje, instalación, ajuste), operación, detección de averías, 9 mantenimiento, preparación, entrenamiento, cambios de proceso y retirada del servicio, eliminación y desmantelamiento de las máquinas.

Limitaciones: no contempla el sostenimiento de objetos (sin caminar), el empujar o tirar de objetos, las máquinas sostenidas a mano ni el manejo de objetos en posición sentada.

Presenta un modelo de evaluación a efectuar por el proyectista que comprende tres métodos, con el mismo fundamento, pero que difieren en la complejidad de su aplicación.

Se debe comenzar empleando el primer método, que es el más simple, rápido y aproximado. Si éste indica la existencia de riesgos, se deberá emplear el segundo método, que tiene en cuenta algunos factores de riesgo adicionales. Finalmente, el método 3 es más amplio, valora los riesgos de forma más profunda y teniendo en cuenta factores de riesgo adicionales a los incluidos en anteriores.

Ecuación de NIOSH

Inicialmente se desarrolló para calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas con dos manos y simétricas. Posteriormente, se introdujeron nuevos factores como el manejo asimétrico de las cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre.

Básicamente consiste en calcular un índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC).

Esta ecuación ha servido de base para el posterior desarrollo de otros métodos de evaluación desarrollados más recientemente como el propio método de la Guía técnica del INSST o el de la norma ISO 11228-1.

En primer lugar, se determina el Límite de Peso Recomendado (LPR) a partir del producto de siete factores, una constante de carga (23 kg) y factores de distancia horizontal, altura, desplazamiento vertical, asimetría, frecuencia y agarre.

El índice de levantamiento (IL) se calcula como el cociente entre la carga real levantada y el límite de peso recomendado. Se pueden considerar tres zonas de riesgo:

- $IL < 1$: riesgo limitado.
- $1 < IL < 3$: incremento moderado del riesgo. Las tareas deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados.
- $IL > 3$: incremento acusado del riesgo. La tarea es inaceptable y debe ser modificada.

Evaluación TRANSPORTES:

Método de la Guía técnica del Real Decreto 487/1997

En realidad, no se trata de un método de evaluación, sino de unos límites recomendados de carga acumulada diaria en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte que no se deben superar.

ISO 11228-1 (apartado 4.3.2.)

Establece el límite de carga acumulada diaria y el límite de carga acumulada diaria en relación con la distancia de transporte. Para ello se parte del límite recomendado en función del peso del objeto y la frecuencia de la tarea que se utilizaba en la evaluación para levantamientos.

Tablas de Snook y Ciriello

Establecen los Valores Máximos Aceptables de Pesos y Fuerzas para un determinado porcentaje de la población en unas condiciones dadas.

Se basa en unas tablas que consideran las siguientes variables: frecuencia de transporte, distancia de transporte, altura vertical y sexo.

El nivel de riesgo se clasifica en función del porcentaje de población que puede realizar la tarea sin riesgo significativo para su salud:

- Tarea aceptable: más del 90%.
- Tarea mejorable: pueden realizarla del 75% al 90%.
- Tarea de riesgo: menos del 75%. La tarea debe ser rediseñada.

Evaluación EMPUJES Y ARRASTRES:

ISO 11228-2

Esta norma proporciona dos métodos para identificar los peligros potenciales y los riesgos asociados con las tareas de empuje y tracción. Es de aplicación a fuerzas ejercidas con el cuerpo completo, por una sola persona en posición de pie, aplicando la fuerza con ambas manos, en la manipulación de objetos que se encuentren enfrente del operador y sin ayudas externas.

El método 1 de estimación y evaluación generalizado del riesgo es más sencillo y fácil de aplicar y puede ser suficiente para las situaciones más habituales en el entorno laboral. Proporciona una lista de chequeo simple y unas tablas psicofísicas con valores máximos de fuerzas que permiten identificar y determinar el nivel de riesgo de tareas de empuje y tracción de forma rápida.

Siempre que exista alguna duda sobre la importancia relativa de los factores de riesgo analizados en el método 1 o el número de factores de riesgo presentes, la tarea deberá ser evaluada como de riesgo o se debe aplicar el método 2.

El método 2 de estimación y evaluación especializada del riesgo, proporciona un procedimiento para determinar los límites de fuerza a ejercer de acuerdo con las características específicas de la población y la tarea. El método se divide en cuatro partes: límites de fuerza muscular, límites de fuerza esquelética, máximas fuerzas permitidas y límites de seguridad.

Tablas de Snook y Ciriello

Se basa en la comparación entre las fuerzas reales ejercidas y unas fuerzas máximas teóricas, diferenciándose entre la fuerza inicial y la fuerza sostenida.

Las variables que se consideran son: frecuencia de la acción, distancia de desplazamiento de la carga, altura de la manipulación y sexo.

El método aporta dos tablas para cada tarea de empuje y tracción, una que contiene los valores para mujeres y otra los valores para hombres, y dentro de cada tabla se pueden encontrar los valores teóricos de fuerza inicial y sostenida.

Al comparar los valores reales con los teóricos, se obtiene el porcentaje de población que podría realizar dicha tarea sin riesgo significativo. El nivel de riesgo se clasifica en función del porcentaje de población que puede realizar la tarea sin riesgo significativo para su salud:

- Tarea aceptable: más del 90%.
- Tarea mejorable: pueden realizarla del 75% al 90%.
- Tarea de riesgo: menos del 75%. La tarea debe ser rediseñada.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. *Boletín Oficial del Estado*, 23.04.1997, núm. 97 <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/487/con>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2009). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+manipulaci%C3%B3n+manual+de+cargas.pdf/d52f7502-cd7f-4e15-adf9-191307c689a9?t=1605800361476>

Bibliografía recomendada

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>

EFFECTOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE LOS TME

Traumatismos específicos en hombros y cuello

1. Tendinitis del manguito de los rotadores: el manguito de los rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial. Se asocia con acciones repetidas de levantar y alcanzar con y sin carga, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.
2. Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular: aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro.
3. Síndrome cervical por tensión: se origina por tensiones repetidas del elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión.

Traumatismos específicos en mano y muñeca

1. Tendinitis: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones el tendón se ensancha y se hace irregular.
2. Tenosinovitis: producción excesiva de líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula, hinchándose la vaina y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca. Un caso especial es el síndrome de de Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar debido a desviaciones cubitales y radiales forzadas.
3. Dedo en gatillo: se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
4. Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión

prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano.

5. Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican posturas forzadas mantenidas, esfuerzos o movimientos repetidos y apoyos prolongados o mantenidos.

Traumatismos específicos en brazo y codo

1. Epicondilitis y epitrocleítis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo, incluyendo los puntos donde se originan. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de extensión forzados de la muñeca.

2. Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

3. Síndrome del túnel cubital: originado por la flexión extrema del codo.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE POSTURAS FORZADAS

Las posturas de trabajo son unos de los principales factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos que afectan al conjunto de la población laboral.

Diversos estudios han visto la asociación entre el ángulo articular adoptado mientras se trabaja, o el tiempo durante el que se mantiene continuamente una misma postura y los trastornos localizados de diversas partes del cuerpo. Los resultados de estas investigaciones han permitido el desarrollo de diversos métodos de evaluación basados en la observación, lo que facilita la estimación del riesgo sin tener que emplear equipos o instrumentos de medida, que resultan más costosos y complejos de usar.

Los métodos de evaluación propuestos en el [“Documento elaborado por el grupo de trabajo sobre TME de la CNSST”](#) son los siguientes:

OWAS (Ovako Working Analysis System)

Se trata de un método observacional que considera los siguientes factores: la postura de varios segmentos corporales (tronco, brazos y extremidades inferiores) y el esfuerzo o la carga manipulada.

Requiere un análisis de la tarea para establecer las fases de observación, el número de observaciones y cada cuánto tiempo se realiza. Cada postura registrada queda identificada por un código de 6 dígitos, tres de ellos se corresponden con la postura de tronco y extremidades, otro con la carga o fuerza realizada y otros dos complementarios que corresponden a la fase de trabajo en que se realiza la observación.

A cada código se le asigna una categoría de acción (mediante una tabla), que se corresponde con un nivel de riesgo:

- Categoría de acción 1: no se requieren medidas correctoras.
- Categoría de acción 2: se requieren medidas correctoras en un futuro cercano.
- Categoría de acción 3: se requieren medidas correctoras tan pronto como sea posible.
- Categoría de acción 4: se requieren medidas correctoras inmediatamente.

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

El método usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los siguientes factores de riesgo: número de movimientos, trabajo estático, fuerza aplicada, postura de trabajo y tiempo de trabajo sin pausa.

Divide el cuerpo en segmentos clasificados en dos grupos. El grupo A incluye brazo, antebrazo y muñeca y, el grupo B incluye cuello, tronco y piernas. A cada postura registrada se le asigna un código mediante una tabla.

Las puntuaciones obtenidas de los grupos A y B, se corrigen ahora teniendo en cuenta el factor de uso muscular y de aplicación de fuerzas, obteniéndose las puntuaciones C y D. El uso muscular penaliza tanto el estatismo de la postura (mantenimiento superior a 1 min) como la repetitividad (frecuencia mayor de 4 veces/min). En cuanto a la aplicación de fuerzas, se penaliza tanto el peso de la 2l carga como el mantenimiento de la misma (estatismo, repetitividad, sacudidas, etc.).

El último paso consiste en obtener una única puntuación a partir de las puntuaciones C y D mediante una tabla que nos indica la puntuación total que estará comprendida entre 1 y 7.

- Puntuación 1-2: posturas aceptables si no se mantienen o repiten durante largos periodos de tiempo.
- Puntuación 3-4: Pueden requerir análisis complementarios y posibles cambios.
- Puntuación 5-6: se precisan investigaciones y cambios a corto plazo.
- Puntuación 7: se requieren investigaciones y cambios inmediatos.

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Es un método observacional que incorpora factores de carga postural estática y dinámica, en el que se separan distintos segmentos corporales en dos grupos. El grupo A incluye tronco, cuello y piernas y, el grupo B está formado por brazos, antebrazos y muñecas. Para cada uno de estos segmentos, se asigna un valor en función de la postura.

Con los datos obtenidos y mediante tablas, se asigna una puntuación al grupo A (comprendida entre 1 y 9) a la que se añade una puntuación resultante de la carga o fuerza (con un rango entre 0 y 3). A la puntuación del grupo B (comprendida entre 0 y 9) se le añade la obtenida en relación con el tipo de agarre o acoplamiento (entre 0 y 3). Los resultados obtenidos por ambas vías se combinan en una nueva tabla que nos dará un valor, al que se le añade el resultado de la actividad (estatismo, repetitividad, rápidos cambios posturales o inestabilidad), con lo que se obtiene un resultado final REBA que indica el nivel de riesgo.

- Puntuación REBA 1: riesgo insignificante. Nivel de acción 0: no se requieren acciones.
- Puntuación REBA 2-3: riesgo bajo. Nivel de acción 1: puede ser necesario realizar acciones.
- Puntuación REBA 4-7: riesgo medio. Nivel de acción 2: es necesario realizar acciones.
- Puntuación REBA 8-10: riesgo alto. Nivel de acción 3: es necesario realizar acciones pronto.
- Puntuación REBA 11-15: riesgo muy alto. Nivel de acción 4: se requiere actuación inmediata.

Método propuesto en la norma EN 1005-4

Las variables que se consideran son por una parte la pos-

tura de los distintos segmentos corporales y por otro el mantenimiento de la misma (postura estática) y la frecuencia.

Los segmentos corporales que se consideran son el tronco (flexión ventral o dorsal del tronco y flexión lateral o torsión), el brazo, la cabeza y el cuello (flexión ventral o dorsal, flexión lateral y torsión) y, otras partes del cuerpo (extremidades inferiores).

En el primer nivel se establece si la postura es aceptable o no. Si es aceptable con condiciones hay que pasar a analizar el riesgo junto con otros factores de riesgo asociado. Para posturas específicas, la aceptabilidad depende de la naturaleza y duración de la postura y del período de recuperación. En ocasiones, puede depender de la frecuencia de dicho movimiento o de la presencia o ausencia de apoyo para el cuerpo. Se utilizan los criterios de la norma ISO 11226.

Se establecen tres niveles de riesgo:

- Aceptable: el riesgo es bajo o insignificante para casi todos los adultos sanos. No es necesario adoptar medidas.
- Aceptable con condiciones: existe riesgo significativo para parte de la población de trabajadores. Debe analizarse el riesgo junto con los factores de riesgo asociado y tan pronto como sea posible, disminuir los riesgos rediseñando la máquina o, si ello no es posible, implementar otras medidas.
- No aceptable: es necesario realizar un rediseño para mejorar la postura de trabajo.

Método propuesto por la ISO 11226

Esta norma establece límites para posturas de trabajo estáticas si aplicación de fuerza o siendo esta mínima, considerando ángulos articulares y aspectos temporales de las posturas.

El procedimiento considera varios segmentos corporales y articulaciones de forma independiente en uno o dos pasos.

Los segmentos corporales a analizar son tronco, cabeza y cuello, extremidad superior (hombro y brazo), antebrazo y mano y, extremidad inferior (cadera, rodilla y tobillo).

El primer paso considera el ángulo articular y la existencia de apoyo, pudiendo resultar en tres categorías:

- Aceptable: la postura es aceptable si existen variaciones en la misma.

- Ir al paso 2: es necesario considerar la duración de la postura para establecer su aceptabilidad.
- No recomendada.

En el paso dos, se considera el tiempo de mantenimiento de la postura evaluada, dando como resultado dos posibilidades:

- Aceptable.
- No recomendada.

Bibliografía recomendada

Cilveti Gubía, Sagrario; Idoate García, Víctor (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a posturas forzadas*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>

EFFECTOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE LOS TME

Las lesiones asociadas a los trabajos repetidos se dan comúnmente en los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Los diagnósticos son muy diversos: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales.

Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca

1. Tendinitis: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexoextensiones repetidas; el tendón está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular.

2. Tenosinovitis: Cuando se producen flexoextensiones repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento. Un caso especial es el síndrome De Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano.

Otra variedad de tenosinovitis es el dedo en resorte o tenosinovitis estenosante digital, bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar de la articulación metacarpofalángica y que afecta a los tendones flexores cuando pasan por una polea fibrosa a este nivel. En estos casos, la inflamación y engrosamiento del tendón o de su vaina, así como la presencia de adherencias por la sinovitis producida, provoca un conflicto de espacio en el normal deslizamiento del tendón y la vaina por esa polea.

3. Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel pre-

sionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican esfuerzos o movimientos repetidos, apoyos prolongados o mantenidos y posturas forzadas mantenidas.

4. Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano.

Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo

1. Epicondilitis y epitrocleítis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de flexoextensión forzados de la muñeca.

2. Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

3. Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

4. Tenosinovitis del extensor largo 1º dedo: originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

Traumatismos acumulativos específicos en hombros

1. Tendinitis del manguito de rotadores: los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial; se asocia con acciones de levantar y alcanzar, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Los métodos de evaluación propuestos en el “[Documento elaborado por el grupo de trabajo sobre TME de la CNSST](#)” son los siguientes:

Método OCRA

El método propone el “índice de exposición” (OCRA) que resulta de la división del número de acciones técnicas efectivamente realizadas, por el número de acciones técnicas recomendadas. Las fases son las siguientes:

1. Análisis de las tareas, del tiempo de ciclo y de la duración de los periodos de pausa. En esta fase se ha de examinar el turno de trabajo considerando tanto la duración del turno como las pausas existentes. Se examinarán las tareas realizadas, diferenciando las tareas repetitivas de las no repetitivas, así como aquellas tareas que puedan considerarse de recuperación fisiológica.
2. Cálculo de las acciones técnicas realizadas durante la tarea repetitiva, de la frecuencia de la acción y de las acciones totales realizadas. El método considera a la acción técnica como el factor de riesgo relevante, y lo define como una acción que conlleva la actividad del sistema articulaciónmúsculo-tendón de las extremidades superiores. Se aportan definiciones y criterios para identificar las acciones técnicas. En esta fase, se han de contar las acciones técnicas de cada una de las tareas, para lo que es necesario la grabación de la actividad. Se consideran las acciones técnicas realizadas con cada extremidad, así como la duración del ciclo y la frecuencia.
3. Cálculo de las acciones técnicas recomendadas. Se calcula mediante una fórmula que tiene en cuenta la duración de cada tarea repetitiva, un factor relacionado con la “falta de recuperación” y unos factores multiplicadores de acuerdo al comportamiento de la fuerza, la postura, la repetitividad y factores de riesgo de elementos adicionales (entre los que se pueden incluir el uso de herramientas vibrátiles, exposición a frío, uso de guantes, etc.). La fórmula parte de una frecuencia de referencia de 30 acciones por minuto.
4. Cálculo del índice OCRA. El cálculo del índice es el resultado del cociente entre las acciones técnicas realizadas y las recomendadas que se han calculado en las fases anteriores.

Las normas ISO 11228-3 y UNE EN 1005-5 proponen los siguientes criterios de evaluación del riesgo:

- $IE\ OCRA \leq 2,2$: indica una situación de NO RIESGO (zona verde). Se trata por tanto de un riesgo aceptable.
- $2,3 \geq IE\ OCRA \leq 3,5$, indica un nivel de RIESGO MUY BAJO (zona amarilla). Es aconsejable la introducción de mejoras.
- $IE\ OCRA > 3,5$ indica la existencia de RIESGO (zona roja). Se recomienda el rediseño de las tareas de los puestos de trabajo.

Método 1 de la Norma UNE-EN 1005-5

El diseñador debe comprobar que se satisfacen una serie de condiciones en relación con los factores de riesgo principales:

- Ausencia de fuerza o empleo de fuerza de acuerdo con los límites recomendados en la Norma EN 1005-3.
- Ausencia de movimientos y posturas forzados (posturas y movimientos del brazo comprendidos entre 0° y 20° , movimientos articulares de codo y muñeca que no sobrepasan el 50% del rango articular máximo y agarre de fuerza o en pinza durante un tiempo inferior a $1/3$ del tiempo de ciclo.
- Baja repetitividad: si el tiempo de ciclo es mayor de 30 segundos y las mismas clases de acción técnica no se repiten para más del 50% del tiempo de ciclo.
- La frecuencia de acciones técnicas para ambos miembros superiores es menor de 40 acciones técnicas por minuto.
- Ausencia de factores adicionales: vibraciones mano-brazo, golpes (martilleo), compresión localizada por herramientas, exposición a frío, empleo de guantes inadecuados, etc.

Checklist proporcionado por la ISO 11228-3

Contempla los siguientes factores de riesgo: repetición, postura, fuerza, periodos de recuperación y factores de riesgo adicionales (físicos y psicosociales).

La estimación del riesgo mediante este método permite su clasificación en tres zonas que indican las acciones a tomar:

- Zona verde (riesgo aceptable): no existe riesgo o el riesgo es aceptable. No requiere acción alguna.

- Zona amarilla (riesgo aceptable con reservas): debe utilizarse un método más detallado para la evaluación del riesgo, para su análisis se debe tener en cuenta otros factores de riesgo y, realizar un rediseño del puesto lo antes posible. Si el rediseño no fuera viable, se habrán de tomar otras medidas de control del riesgo.
- Zona roja (no aceptable): existe un riesgo considerable. Se requieren acciones inmediatas para reducir el riesgo (rediseño del puesto, organización del trabajo, formación e información a los trabajadores, etc.).

Checklist OCRA (Occupational Repetitive Action)

Se trata de una herramienta de uso rápido y sencillo que puede servir como método de detección para identificar dónde se tienen problemas dentro de una organización. Es útil, por tanto, en la primera fase de la evaluación de riesgos. Describe un lugar de trabajo y estima su riesgo intrínseco en base a sus características estructurales, y para exposiciones de jornada completa.

Los factores que considera son similares a los del método OCRA: periodos de recuperación, frecuencia de las acciones, uso de fuerza, presencia de posturas incómodas y factores adicionales (como presencia de vibraciones o guantes inadecuados).

El riesgo se clasifica como:

- Ausencia de riesgo (zona verde)
- Riesgo bajo (zona amarilla/roja)
- Riesgo medio (zona roja)
- Riesgo alto (zona roja)

Revised Strain Index

Es una metodología de análisis semicuantitativa diseñada para discriminar trabajos que exponen a factores de riesgos musculoesquelético para la extremidad superior (codo, antebrazo, muñeca y mano). Como resultado, da una puntuación numérica (RSI), que se correlaciona con el riesgo de desarrollar algún trastorno musculoesquelético de la parte distal de la extremidad superior.

Se calcula como el producto de cinco factores multiplicadores que corresponden a las cinco variables que se consideran: intensidad del esfuerzo, esfuerzos por minuto, duración del esfuerzo, postura mano/muñeca y duración

de la tarea por día.

La variable crítica es la intensidad del esfuerzo, pudiendo considerarse los demás factores como modificadores de la intensidad del esfuerzo.

El nivel de riesgo se clasifica en dos niveles:

- $RSI \leq 10$: Tarea segura
- $RSI > 10$: Tarea peligrosa

Bibliografía recomendada.

Cilveti Gubía, Sagrario; Idoate García, Víctor (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a movimientos repetidos de miembro superior*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documentos/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>

NORMATIVA APLICABLE

UNE-EN 1005-3:2002+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas.

Esta norma especifica los límites de fuerza recomendados para acciones realizadas durante la utilización de máquinas, incluyendo su construcción, transporte y puesta en servicio (montaje, instalación y reglaje), utilización (operación, limpieza, detección de averías, mantenimiento, ajuste, aprendizaje o cambios de proceso), cese del servicio, retirada y desmantelamiento.

El procedimiento de evaluación propuesto debería realizarse para cada una de las acciones que tienen lugar durante el manejo de las máquinas. No obstante, puede estimarse que determinadas acciones, poco frecuentes y que exijan poca fuerza, puedan evaluarse de un modo más general.

La evaluación del riesgo se basa en la capacidad de generación de fuerza por parte de los usuarios potenciales, se centra en los trastornos musculoesqueléticos y se basa en la suposición de que la disminución de la fatiga durante el trabajo es efectiva para reducir dichos trastornos.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ESFUERZOS

El método de evaluación propuesto en el “Documento elaborado por el grupo de trabajo sobre TME de la CNSST” es el siguiente:

Método propuesto en la norma EN 1005-3

Este método sigue un procedimiento en tres pasos:

- Paso A: se determina la capacidad de generación de una fuerza isométrica máxima para las acciones significativas en la población potencial especificada. Para ello pueden emplearse tres métodos alternativos.
- Paso B: el valor obtenido en el paso anterior se corrige de acuerdo a los factores de velocidad, frecuencia y duración de la acción, mediante un conjunto de multiplicadores. Se obtiene así una fuerza que puede desarrollarse sin fatiga significativa.

- Paso C: se evalúa el riesgo asociado al uso previsto de la máquina, empleando multiplicadores relacionados con la tolerabilidad y el riesgo.

En base a la evaluación de riesgos se pueden obtener las siguientes zonas de riesgo:

- Zona recomendada: el riesgo de trastornos musculoesqueléticos es despreciable. No es necesario intervenir.
- Zona no recomendada: el riesgo no puede ignorarse. Debe evaluarse con más rigor considerando factores adicionales (postura, aceleración y precisión del movimiento, vibración, interacción hombre-máquina, equipos de protección individual, entorno de trabajo).
- Zona a evitar: el riesgo es evidente y no puede aceptarse. Es necesario tomar medidas para reducirlo.

Bibliografía recomendada.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España) (2015). *Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST*. Madrid: INSHT. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>

¿Qué es un factor de riesgo psicosocial?

Los factores psicosociales se definen como aquellas condiciones presentes en una situación laboral directamente relacionadas con la organización del trabajo y su entorno social, con el contenido de trabajo y la realización de la tarea y que se presentan con capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud (física, psíquica o social) de las personas trabajadoras. Así, unas condiciones psicosociales adversas están en el origen tanto de determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo, como de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y bienestar del trabajador. Originalmente, el concepto de factores psicosociales fue definido por el comité mixto OIT/OMS en 1984 como “aquellas condiciones presentes en una situación de trabajo, relacionadas con la organización, contenido y realización del trabajo susceptibles de afectar tanto al bienestar y la salud (física, psíquica o social) de los trabajadores como al desarrollo del trabajo.”

¿Cuáles son los factores de riesgo psicosocial?

No existe ningún imperativo legal que obligue a considerar un criterio clasificatorio determinado en relación a las condiciones psicosociales. Esta circunstancia ha derivado en la coexistencia de diferentes clasificaciones más o menos homogéneas. Sin embargo, existe un consenso técnico y científico amplio y razonable, basado en modelos teóricos con evidencia empírica, sobre lo que se debe considerar como factor psicosocial. A continuación, se muestra una relación de factores de riesgo psicosocial (basada en PRIMA EF).

1. Contenido del trabajo

Este factor tiene que ver tanto con algunos aspectos del diseño de la tarea (la cual define las exigencias de la misma y su forma de ejecución) como con el significado que tiene para quien la realiza, manteniendo ambas cuestiones una relación íntima entre sí.

Entre otros, se incluyen como factores de riesgo:

- Tareas con ciclos cortos, fragmentadas, sin sentido, tareas cortas
- Trabajo monótono, con falta de variedad, con alta repetitividad
- Trabajo poco valorado
- Tareas desagradables, que pueden generar rechazo
- Desajuste entre exigencias de las tareas y capacidades del trabajador, bien por exceso o por defecto
- Requerimientos de altos niveles de creatividad
- Tareas con altas exigencias emocionales
- Tareas que conllevan trato con público o clientes de los que pueden derivar problemas
- Tareas que pueden generar riesgo de violencia; trabajos con bienes valiosos, clientes conflictivos, situaciones de aislamiento geográfico...

2. Carga y ritmo de trabajo (desempeño del trabajo)

Este factor tiene que ver con los aspectos que definen tanto la cantidad de trabajo como los aspectos cualitativos del mismo, así como con el ritmo de trabajo y sus condicionantes y con cuestiones como los niveles atencionales requeridos para la ejecución de las tareas.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Carga cuantitativa de trabajo insuficiente o excesiva
- Ritmos elevados de trabajo
- Ritmos impuestos no modificables (por tecnología, clientes, automatismos,...)
- Plazos estrictos de ejecución
- Niveles elevados y sostenidos de concentración y atención
- Interrupciones
- Errores frecuentes
- Imprevisibilidad de tareas
- Tiempo inadecuado para el desempeño de tareas
- Información inadecuada para el desempeño de la tarea (por exceso o defecto, por incompleta o por mal presentada)

- Multitarea
- Dificultad o imposibilidad de contar con ayuda de superiores y/o compañeros para resolver problemas
- Frecuentes cambios de ubicación física, movilidad continua, espacios de trabajo no convencionales

3. Tiempo de trabajo

Este factor hace referencia a la dimensión temporal del trabajo, que incluye cuestiones como la cantidad de tiempo trabajado, distribución, descansos entre jornadas y pausas en el trabajo, horarios atípicos, etc. La organización del tiempo de trabajo mantiene una relación directa con ciertos desordenes fisiológicos (por ejemplo, la fatiga o los derivados del trabajo a turnos y nocturno) y puede afectar también áreas de la vida privada del trabajador cuando dificulta la conciliación del tiempo de trabajo con los tiempos de la organización familiar y social.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Trabajo en horario nocturno
- Trabajo a turnos
- Jornadas muy largas
- Jornadas con horarios impredecibles o irregulares
- Falta de flexibilidad horaria
- Descansos inadecuados
- Exceso de horas de trabajo
- Trabajo en fines de semana
- Confusión entre tiempo de ocio y tiempo de trabajo por conexión o disponibilidad permanente
- Dificultades para compatibilizar vida laboral con la familiar y social

4. Participación y control

Este factor hace alusión a la capacidad y posibilidad que el trabajador tiene para participar en la toma de decisiones sobre distintos aspectos del desempeño y organización del trabajo de forma que pueda ejercer sobre ellos un cierto grado de control y autonomía.

La autonomía en la toma de decisiones y el control son cuestiones muy importantes en el diseño de tareas y or-

ganización del trabajo. Las experiencias de bajo control en el trabajo (baja autonomía de decisión) se han asociado en muchas ocasiones con experiencias de ansiedad, depresión, estrés y otros daños.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Escasa participación o falta de la misma en la toma de decisiones sobre cuestiones como las tareas a realizar, su orden, distribución de las mismas, procedimiento, resolución de incidencias, ...
 - Baja capacidad de control sobre la carga de trabajo, método de trabajo, etc.
 - Baja capacidad de control sobre el ritmo de trabajo
 - Baja capacidad de control sobre aspectos del tiempo de trabajo; turnos, descansos, días libres, vacaciones, etc.
 - Bajo control sobre la tecnología
 - Inexistencia o medios de comunicación inadecuados

5. Desempeño de rol

Este factor engloba todas aquellas cuestiones relacionadas con la definición de funciones, responsabilidades, objetivos de los puestos de trabajo así como las relaciones funcionales con otras unidades de la organización, es decir, con la definición de cometidos de cada puesto.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Definición inexistente o deficiente de objetivos, funciones, procedimientos, tiempos asignados, criterios de calidad esperados,...
- Situaciones de conflicto de rol derivadas de demandas incongruentes, contradictorias o incompatibles entre sí o con ciertos procedimientos
- Sobrecarga o infracarga de rol; sobrecarga o insuficiencia de funciones, asignación de funciones y responsabilidades añadidas que no se corresponden al puesto
- Responsabilidad sobre otras personas

6. Desarrollo profesional

Este factor recoge aquellas cuestiones que afectan a la posición de un trabajador respecto a su organización en

términos de pertenencia a la misma, crecimiento, oportunidades dentro de la misma y también a la consideración de equidad entre lo que el trabajador aporta y lo que recibe de su organización. Cuestiones como la ausencia de desarrollo profesional, inseguridad contractual o inadecuado equilibrio entre lo aportado por el trabajador y la compensación que por ello obtiene son fuentes importantes de estrés.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Sistemas inexistentes, inadecuados, poco claros de promoción
- Sobrepromoción o infrapromoción
- Estancamiento de la carrera profesional
- Inseguridad contractual
- Pobre remuneración
- Escasa valoración social del trabajo
- Inadecuación o inexistencia de formación
- Desequilibrio entre esfuerzo aportado por el trabajador y recompensas obtenidas
- Falta de reconocimiento e interés por el trabajador

7. Relaciones interpersonales/apoyo social

Este factor se refiere a aquellos aspectos de las condiciones de trabajo que se derivan de las relaciones que se establecen entre las personas en el entorno laboral. El concepto de “apoyo social” como moderador del estrés se deriva de forma directa de estas relaciones. Las relaciones interpersonales pueden proyectarse dentro de la organización (entre compañeros, con mandos o subordinados) o hacia afuera (clientes, proveedores) y pueden ser origen de situaciones conflictivas de distinta naturaleza.

Entre otros, quedarían incluidos en este factor como factores de riesgo:

- Inexistente o inadecuado apoyo social entre el personal de la empresa
- Relaciones interpersonales malas o de poca calidad
- Relaciones personales inexistentes (aislamiento)
- Exposición a conflictos interpersonales, situaciones de violencia, discriminación o conductas inadecuadas

- Inadecuada gestión de las situaciones de conflicto por parte de la empresa

8. Equipos de trabajo y exposición a otros riesgos

La interacción entre el trabajador y los equipos, máquinas, herramientas, software que se utilizan para el desempeño de las tareas pueden generar ciertos problemas si se producen algunos desajustes en el uso o funcionamiento de los mismos. Este factor engloba aquellas cuestiones que tienen que ver con el diseño de equipos, su funcionamiento, sus exigencias sobre el trabajador, etc. El desempeño del trabajo en condiciones de entorno físico inadecuado puede ser en sí mismo estresante. Igualmente ocurre con el hecho de ejercer trabajos peligrosos o trabajar con equipos o materiales que en sí mismo son nocivos.

Entre otros, quedarían incluidos como factores de riesgo:

- Equipos de trabajo, herramientas, tecnologías inadecuadas para las tareas a realizar
- Escasez, ausencia de equipos, herramientas, tecnología
- Exceso de equipos, herramientas, tecnología
- Equipos, herramientas, tecnología que funcionan mal, tienen muchas averías o contratiempos
- Equipos, herramientas, tecnología mal mantenidos
- Equipos, herramientas, tecnología mal diseñados
- Softwares muy complejos, inapropiados o no ergonómicos
- Equipos que requieren un permanente aprendizaje
- Equipos de trabajo que generan alta dependencia de los mismos (nuevas tecnologías de la información y la comunicación)
- Equipos de trabajo que impiden la desconexión del trabajador fuera del horario laboral
- Equipos de trabajo que impiden al trabajador control sobre los mismos
- Entornos físicos adversos o desfavorables (ruido, iluminación, temperatura, vibraciones...)
- Trabajos con sustancias peligrosas
- Exposición a riesgos físicos

¿Qué etapas o fases tiene el proceso de evaluación de riesgos psicosociales?

En el proceso de evaluación de riesgos psicosociales se pueden distinguir las siguientes fases:

1. Identificación de factores de riesgo. Es necesario definir de la forma más precisa y menos ambigua posible el problema o problemas que se han de investigar y sus diferentes aspectos o facetas. Como en toda evaluación de riesgos, hay que tener presente que los diferentes aspectos del trabajo interactúan entre sí, que están interrelacionados y que es necesario afrontar el tema de estudio conociendo sus implicaciones o relaciones con el resto de los factores intervinientes. Este enfoque es fundamental para llegar a conocer las causas reales de los problemas planteados y la mejor estrategia para su supresión o control. Se trata de determinar de forma precisa los objetivos del estudio.

2. Elección de la metodología y técnicas de investigación que se han de aplicar. La elección de la metodología y la técnica o técnicas a aplicar (instrumentos prácticos para la recogida, tratamiento y análisis de la información) en un estudio de factores psicosociales dependerá sobre todo del problema concreto que se ha de evaluar; además, dependerá de los objetivos que se persigan, el colectivo al que se vaya a aplicar, las personas que realicen el estudio, etc. Dicha elección, deberá ser objeto de consulta a los trabajadores o sus representantes. Dado que no es posible realizar una estimación mecánica directa del riesgo psicosocial, es importante ser muy riguroso en el planteamiento teórico: tener claramente definidos los objetivos que se pretenden (evaluación inicial de riesgos, estudio en profundidad de un factor o un grupo determinado, estudio comparativo por factores o subgrupos....) ayudará a determinar cuál o cuáles son las técnicas más idóneas para cada situación. Con ello se conseguirá asegurar que se está midiendo lo que realmente se pretende. Es frecuente en una misma evaluación de riesgos psicosociales la utilización de varias técnicas. En muchos casos, la aplicación combinada de métodos cuantitativos (cuya técnica más característica es la encuesta con cuestionario precodificado) y cualitativos se erige como la elección más adecuada. Así, la realización de grupos de discusión o entrevistas en profundidad (técnicas propias de la metodología cualitativa) permiten definir de una forma bastante

depurada las dimensiones y relaciones más significativas del problema que se va a evaluar, y, por tanto, pueden ser muy útiles tanto en las fases iniciales del proceso como en las fases posteriores de interpretación de resultados y acciones concretas que deberán emprenderse.

3. Planificación y realización del trabajo de campo. Se llama trabajo de campo a la fase en que se procede a la obtención propiamente dicha de los datos; consiste en recoger sobre el terreno las informaciones necesarias para poder llegar al conocimiento completo de la situación. Así, por ejemplo, en la realización de una encuesta se corresponde con la etapa en la que se pasa el cuestionario definitivo a las personas integrantes de la muestra elegida (o a todos los trabajadores afectados, si es posible). Las técnicas que se apliquen requieren evitar sorpresas: es necesario avisar previamente a las personas implicadas informando de que se les va a entrevistar o aplicar un cuestionario, etc. y ponerse de acuerdo con ellas. Este aspecto es importante ya que es necesario prever el tiempo necesario y la dedicación suficiente, por parte de los sujetos de estudio. Además, se ha de prever un lugar adecuado tanto si se trata de realizar entrevistas, como cuestionarios, escalas, etc., que permita que los sujetos estén relajados y en buena disposición para participar en el estudio. En la fase de trabajo de campo, conviene controlar que el proceso se va desarrollando en la forma prevista durante el diseño del estudio.

4. Análisis de los resultados y elaboración de un informe. Esta fase de análisis debe permitir encontrar las causas de la existencia del problema o problemas, es decir, el origen de unas posibles malas condiciones psicosociales de trabajo. En la determinación de estas causas hay que tener en cuenta que un problema concreto puede tener diversos motivos y que hay que tratar de identificar las causas «reales» y no sólo las «aparentes». Si el análisis se queda en la identificación de la causa aparente, se puede descubrir que, tras tomar medidas, el problema de fondo persiste, y que pese a estas mejoras los trabajadores tienen la sensación de que sus condiciones de trabajo no han cambiado realmente. Además de detectar las causas reales de los problemas, en esta fase se debe proceder a una valoración de los riesgos, de manera que se pueda concluir sobre la necesidad de evitarlos, con-

trolarlos o reducirlos. Como en el resto de fases de la evaluación, en esta etapa debe combinarse el enfoque cuantitativo (probabilidad, población expuesta, consecuencias sobre la producción o servicio, gravedad de los daños sufridos) con un enfoque cualitativo (expectativas y demandas de los trabajadores); esta combinación garantizará una evaluación correcta del riesgo.

5. Elaboración y puesta en marcha de un programa de intervención. A partir del informe de resultados, el siguiente paso es reflexionar y discutir con los interlocutores sociales estos resultados y poner a punto un programa de mejora que corrija el estado existente. De ahí la importancia de consensuar las propuestas de acción susceptibles de mejorar las condiciones de trabajo. Una vez decididas las acciones a tomar, éstas deberán ir seguidas de su planificación, puesta en práctica y seguimiento.

6. Seguimiento y control de las medidas adoptadas. No hay que olvidarse de prever una evaluación y control regular de las acciones emprendidas. Con ello se pretende comprobar que se consigue efectivamente la corrección esperada. No hay que olvidar que la validez de las soluciones adoptadas puede decrecer con el tiempo y puede hacerse necesaria una nueva intervención.

¿Qué problemáticas tiene el proceso de evaluación de riesgos psicosociales?

La evaluación psicosocial persigue el mismo objetivo que otros ámbitos de la prevención de riesgos laborales: identificar factores de riesgo y establecer medidas de mejora para prevenir daños. Sin embargo, en la práctica, la actuación en el ámbito psicosocial puede resultar más compleja por diversos motivos. En primer lugar, podemos citar la dificultad de establecer una relación causal directa entre factor de riesgo y daño. El punto crucial estriba en que la pérdida de salud debida a una situación psicosocial inadecuada no se debe a una relación causa-efecto directa, sino que tiene un origen multicausal. Más allá del cumplimiento de las exigencias legales, la evaluación de los factores psicosociales permitirá conocer posibles fallos de la organización, potenciales causantes de anomalías y distorsiones en el funcionamiento de la organización.

Por otra parte, los factores psicosociales suponen una problemática que afecta tanto a los intereses personales

como empresariales, ya que afectan a la salud individual y la organización. Para su estudio debe partirse de un enfoque bio-psicosocial que integre los distintos niveles de salud: física, psíquica y social.

Otro elemento a considerar es la dificultad de objetivar la percepción de una situación como estresante y determinar la magnitud del riesgo. Para establecer una categorización del riesgo psicosocial sería necesario definir de manera operativa los factores de riesgo, identificar niveles de daño (individual, colectivo, para la organización) y establecer relaciones.

Por todo ello, en el momento de plantear una evaluación del riesgo psicosocial deberán tenerse en consideración los diversos elementos que entran en juego: condiciones de trabajo que pueden provocar daño, factores moderadores y consecuencias, ya sean sobre la persona o sobre la organización.

Métodos de evaluación del riesgo psicosocial

A) Como métodos generales destacan los siguientes:

FSICO: Editado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Este método tiene como objetivo la obtención de información para detectar condiciones desfavorables en aspectos psicosociales del trabajo.

CoPsoQ-ISTAS21: Es la adaptación del método CoPsoQ (instrumento internacional para la investigación, la evaluación y la prevención de los riesgos psicosociales que tiene su origen en Dinamarca) al estado español por ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, fundación de carácter técnico-sindical promovida por la Confederación Sindical de Comisiones Obreras). Identifica y mide factores de riesgo, es decir, aquellas características de la organización del trabajo para las que hay evidencia científica suficiente de que pueden perjudicar la salud. Se trata de un instrumento diseñado para cualquier tipo de trabajo. Tiene dos versiones: una para centros de 25 o más trabajadores, y otra para centros de menos de 25 trabajadores.

BATERIA UNIPSIKO: Se trata de un método de evaluación desarrollado por la Unidad de Investigación Psicosocial de la Conducta Organizacional vinculado a la Universidad de Valencia en el Departamento de Psicología Social de la Facultad de Psicología. Se

El estrés laboral es la respuesta, física y emocional, a un desequilibrio entre las exigencias percibidas y las capacidades de un individuo para hacer frente a esas exigencias.

trata de un procedimiento para la evaluación de los riesgos laborales de origen psicosocial sobre el que se han obtenido resultados adecuados sobre fiabilidad y validez psicométrica para todas las subescalas que la componen.

B) Si se han detectado problemas concretos, es aconsejable utilizar escalas específicas. A continuación, se exponen algunos métodos, entre los numerosos existentes, para valorar dichos riesgos.

Estrés laboral:

- Job Content Questionnaire – JCQ (Karasek, 1998). Se basa en el modelo “demanda-control-apoyo”.
- Occupational Stress Index – OSI (Cooper, Sloan & Williams, 1988): Escala específica para el ámbito laboral evalúa tanto las causas como las consecuencias del estrés.
- Cuestionario de estrés ocupacional para profesionales de la salud (Reig y Caruana, 1990). Evalúa fuentes de estrés.

Síndrome de burnout:

- Maslach Burnout Inventory (MBI)
- CESQT

Mobbing:

- LIPT 60
- Escala Cisneros

Trabajo a turnos / nocturno

Violencia en el trabajo:

- NTP-502
- Job Insecurity Scale
- Método Kauris

El “síndrome de burnout” o “síndrome de estar quemado por el trabajo” (SQT) es un tipo concreto de estrés. Se trata de una respuesta al estrés laboral crónico. Sus principales características son la vivencia de encontrarse emocionalmente agotado, despersonalización y sentimiento de inadecuación.

El mobbing se considera como una forma característica del estrés laboral y se define como una situación en la que una persona o grupo de personas ejercen una presión psicológica extrema, de forma sistemática (al menos una vez por semana) durante un tiempo prolongado (más de seis meses) sobre otra persona en el lugar de trabajo.

Legalmente, en el Estatuto de los Trabajadores, se define el trabajo a turnos como “toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas”.

Asimismo, se considera trabajo nocturno el que tiene lugar “entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana” y se considera trabajador nocturno al que “invierte no menos de tres horas de su trabajo diario o al menos una tercera parte de su jornada anual en este tipo de horario.

La violencia en el trabajo, como riesgo laboral que es, recoge todas las conductas de violencia física o psicológica que se produzcan en el entorno laboral.

Lo que se recoge a continuación está extraído de la “Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera”, elaborada por la Comisión Europea.

Definiciones

- **Punto de amarre:** Dispositivo de sujeción específico que se coloca en un vehículo donde se pueden enganchar directamente un amarre, una cadena o un cable de acero. Un punto de amarre puede ser, por ejemplo, un eslabón ovalado, un gancho, una anilla o un soporte de amarre.
- **Puntos de anclaje:** Incluyen puntos de amarre, la estructura de la carrocería del vehículo y tabloneros y largueros para fijar barras de puntales, tableros de bloqueo, etc.



Ojal de fijación. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

Los puntos de amarre de los portacargas deben colocarse por pares, enfrentados, a lo largo de los laterales con un espaciado longitudinal de entre 0,7 y 1,2 metros y a un máximo de 0,25 metros del borde exterior. Cada punto de amarre debe soportar al menos las siguientes fuerzas de amarre (en daN), dentro de las restricciones establecidas en la norma EN 12640.

Masa total del vehículo en toneladas	Resistencia del punto de amarre en daN
3,5 a 7,5	800
Por encima de 7,5 hasta 12,0	1000
Por encima de 12,0	2000*

*En general se recomiendan 4000 daN

Tabla 1. Resistencias del punto de amarre en función de la masa total del vehículo.

Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera.

En algunos casos la propia estructura de la carrocería del vehículo puede utilizarse para sujetar la carga en combinación con el equipo de sujeción apropiado.

Se considera que los puntos de amarre en buenas condiciones colocados en un vehículo en buen estado cumplen los requisitos mencionados en el cuadro anterior, incluso aunque no se disponga de certificados.

Se puede utilizar la viga longitudinal que hay en los laterales debajo de la plataforma de carga para fijar un gancho apropiado al amarre, como se observa en la siguiente fotografía.

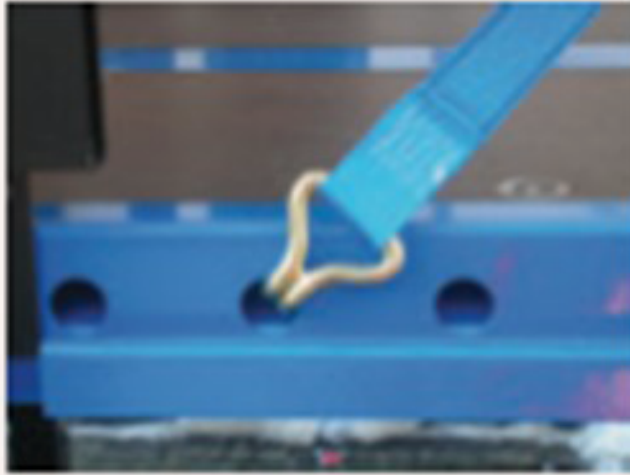
Detalle de punto de amarre en transporte de figuras. INVASSAT



Los orificios de anclaje de los perfiles izquierdo y derecho de la plataforma de carga pueden resistir fuerzas de gran magnitud en la mayoría de las direcciones.

Si la empresa fabricante no facilita ninguna instrucción al respecto, se pueden cargar dos orificios de anclaje por metro con las fuerzas referidas en el cuadro anterior.

- **Embalaje de transporte basado en la forma:** Los productos se colocan en una estructura rígida tipo contenedor y todos los huecos, si existen, se rellenan para impedir el movimiento de los productos dentro del contenedor.
- **Embalaje de transporte basado en la fuerza:** El embalaje por medio de películas o correas se considera basado



Orificio de anclaje en perfil lateral. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

en la fuerza, aunque haya también otros efectos que puedan ayudar en el refuerzo.

Cuando un producto, en este caso los distintos elementos del monumento fallero o "foguerer", está sujeto a fuerzas de inercia horizontales, tiende a desestabilizarse y bascular. El embalaje de transporte debe aplicar las fuerzas necesarias para evitar esta situación.

Elementos del equipo de sujeción de cargas

Amarres

En el transporte por carretera de los elementos que componen el monumento (y del transporte en general), las sujeciones más frecuentes son las cinchas. Éstas solo pueden transferir fuerzas de tensión. La fuerza de tensión permitida por una cincha se expresa como CA, Capacidad de Amarre (en KN o daN).



Trinquete para cinchas. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

En la norma UNE EN 12195-2 se describen las cinchas de amarre fabricadas a partir de fibras químicas. Habitualmente disponen de un sistema de trinquete para aplicar tensión a la cincha.

Los extremos de la cincha pueden tener distintos tipos de ganchos o anillas para fijar la cincha sobre los puntos de amarre del vehículo o de la carga.

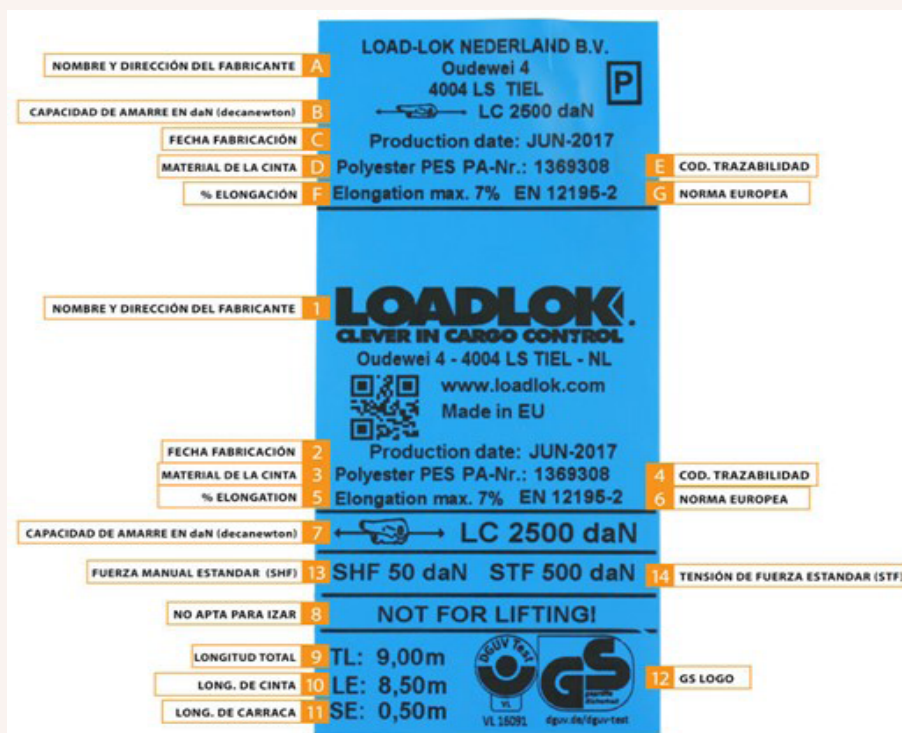
El material de la cincha está especificado en la etiqueta. Otra indicación importante es el valor FTE (Fuerza de Tensión Estandar). Si bien la fuerza de Tensión Real puede diferir de la FTE.

El trinquete siempre debe estar bloqueado durante el transporte.

Las cinchas deben utilizarse de acuerdo con las indicaciones de la empresa fabricante.

La fuerza de tensión estándar, es la que soporta la cincha cuando se tensa linealmente entre dos puntos con un trinquete y una Fuerza Manual Estándar (FME) de 50 daN.

Ejemplo de
 etiquetado cincha.
 Fuente: loadlok.com



En los transportes de mercancías suelen utilizarse cinchas de poliestireno con anchura de 50 mm, con valores de FTE comprendidos entre 250 y 500 daN y valores CA entre 1600 y 2000 daN. La tensión real de una cincha tensada con trinquete oscila entre 0 y 600 daN. Hay cinchas con valores de 1000 daN y valores de CA de 10000 daN, aunque no suelen usarse.

Algunas cinchas están diseñadas para tensarlas mediante un torno que se fija en el vehículo, normalmente debajo de la plataforma de carga. También se venden con un indicador de tensión incorporado que permite realizar un cálculo aproximado de la fuerza de tensión real.

Elementos para aumentar el rozamiento

Se puede (y se recomienda) utilizar material de alta fricción para aumentar el rozamiento entre la plataforma y la carga. De esta forma dificultamos el deslizamiento peligroso del material transportado por la plataforma. Hay diferentes tipos de materiales de alta fricción, como los revestimientos, alfombras, esteras de goma, etc.

Barras de bloqueo

Las barras de bloqueo están diseñadas para montarse en los vehículos, ya sea en vertical entre la plataforma de carga y el techo, o bien en horizontal, entre ambos flancos. La capacidad de bloqueo de estas barras depende en gran medida de la fijación de la barra al vehículo. Existen barras de bloqueo que se fijan a orificios del vehículo.

Listones de aluminio con orificios para barras de bloqueo. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Materiales de relleno

Para conseguir una sujeción eficaz de la carga mediante el bloqueo es preciso apilar bien los paquetes, contra las sujeciones de bloqueo del portacargas y también contra otros. Si la carga no rellena el espacio existente entre las planchas laterales y traseras y no está sujeta de ninguna otra forma, deben eliminarse los huecos con materiales de relleno, a fin de generar fuerzas de compresión que garanticen un bloqueo satisfactorio de la carga. Suelen utilizarse entre otros posibles, pales o colchones de aire para relleno.



Relleno entre filas de carga. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Colchón de aire. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

Cantoneras

Se utilizan para:

- Proteger las cinchas.
- Proteger la carga de la propia cincha.
- Facilitar el deslizamiento de la cincha sobre la carga.
- Distribuir la fuerza de amarre.

Ejemplo de utilización de cantonera. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Otros materiales de sujeción

La madera se usa como material de estiba tanto en remolques de plataforma baja como en otros vehículos de transporte por carretera. Los listones de madera se pueden usar para rellenar los huecos que quedan entre las unidades de carga y entre éstas y las partes rígidas del vehículo. Pueden clavarse en la plataforma del vehículo, o bien bloquearse junto a las piezas rígidas del mismo.

Es recomendable el uso de superficies de apoyo que aumenten la fricción, ya que disminuyen la dependencia de los amarres.

Resulta importante la revisión periódica del estado de la estiba, ya que los movimientos y vibraciones del trayecto pueden generar la disminución de eficacia de sujeción en los amarres, comprometiendo la sujeción de la carga.

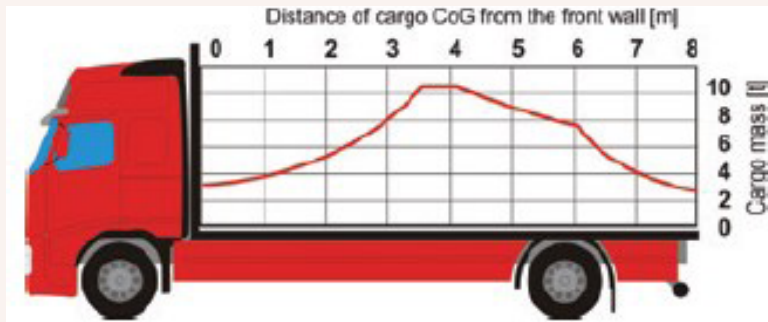
Métodos de sujeción de cargas

Principios generales

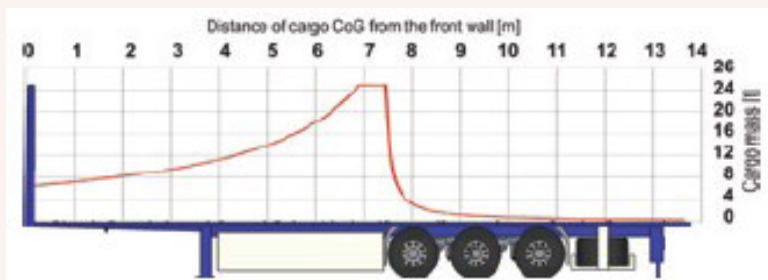
En primer lugar, procede la correcta distribución de los pesos en la plataforma del vehículo, procurando no sobrepasar la Masa Máxima Autorizada (MMA) del vehículo y respetando la distribución de pesos por eje.

En general, resulta importante no dejar espacio libre entre la mercancía y entre la mercancía y las paredes del vehículo. De lo contrario pueden aparecer deslizamientos peligrosos en la carga que comprometen la seguridad. Si por la naturaleza de la carga se generan huecos superiores a 15 centímetros en una misma línea de pared a pared, deben rellenarse con palets, colchones de aire u otro método fiable.

Una vez realizada la carga correctamente se procede a la sujeción y trincado de la misma.



Ejemplos de distribución de cargas en camión típico de 18 toneladas con dos ejes y semirremolque típico de 13,6 metros. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



El principal objetivo de una buena estiba y sujeción de cargas no es otro que evitar los desplazamientos de éstas por la plataforma de carga debido a la aceleración (o deceleración) del vehículo en las direcciones longitudinal y transversal y con ello potenciales accidentes.

Para evitar estos desplazamientos se pueden utilizar los métodos propuestos en la Guía Europea de Mejores Prácticas sobre sujeción de cargas en el transporte por carretera:

- Enganche.
- Bloqueo.
- Amarre directo.
- Amarre superior.

En el transporte de elementos del monumento fallero y “foguerer” se utilizan, por las características de éstos, básicamente los sistemas de bloqueo y amarre superior. No obstante, se pasa a ver cada uno de ellos.

Enganche

Es el mejor método para sujetar la carga. Tanto el vehículo como la carga tienen una forma específica diseñada para encajar y prevenir los desplazamientos.

Bloqueo

Con el bloqueo se evita el deslizamiento de la carga creando soportes rígidos. Si una unidad de carga es suscepti-

Ejemplos de enganche son, el acoplamiento de bayoneta de los contenedores ISO o el uso de jaulas de acero para botellas de gas presurizado, cuya base está diseñada para encajar en los orificios de la plataforma de carga de los vehículos diseñados para este tipo de transporte.

ble de inclinación, pueden crearse soportes rígidos a una altura adecuada. En otros casos pueden utilizarse barras de bloqueo verticales u horizontales para evitar la inclinación.

Ejemplos de ejecución de bloqueo mediante tabloncillos de madera fijados con clavos a la propia plataforma del vehículo. Fuente: propia y Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

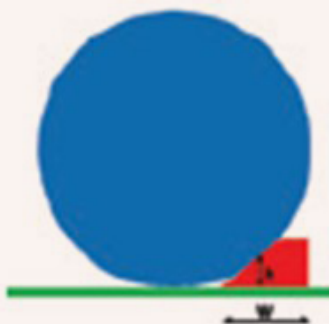


Las cuñas de bloqueo deben tener un ángulo de 37° para evitar el rodamiento hacia adelante y un ángulo aproximado de 30° para evitar el rodamiento hacia los laterales o hacia atrás.

Otro tipo de bloqueo utiliza cuñas para impedir que los objetos cilíndricos se desplacen (mediante giro) por la plataforma de carga. Deben entrar en contacto con el elemento cilíndrico en el plano inclinado y fijarse a la plataforma de carga. La altura de las cuñas debe ser:

- Un tercio ($R/3$) del radio de rodadura del elemento cilíndrico en caso de que no haya amarre superior.
- 200 milímetros como máximo si la rodadura sobre las cuñas se evita de cualquier otra forma, por ejemplo, con amarres superiores

Ejemplo de bloqueo con cuña. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

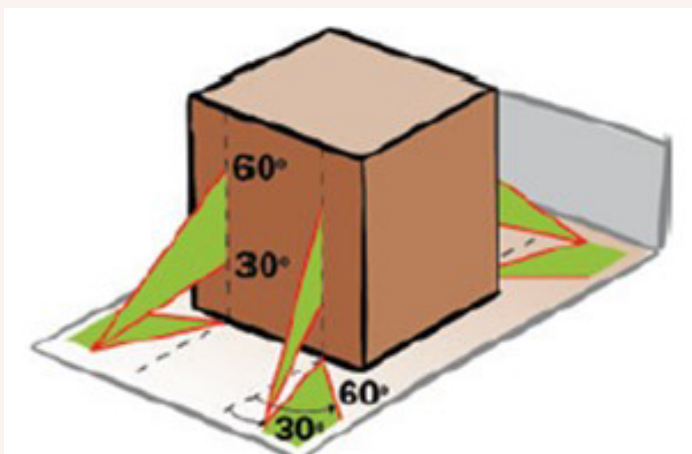


Amarre directo

En este caso el amarre crea una fuerza en dirección contraria a la de las fuerzas de inercia. Los amarres directos pueden tener diferentes configuraciones como:

- **Amarre diagonal:** Configurado normalmente por cuatro amarres directos. Cada amarre conecta un punto de amarre de la carga con un punto de amarre del vehículo, aproximadamente en la dirección de las diagonales de la plataforma de carga.

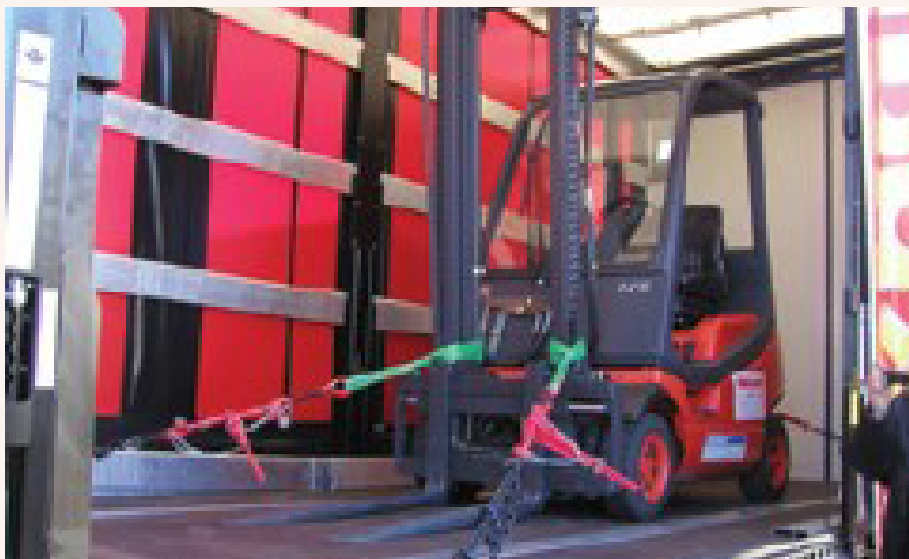
Los amarres deben fijarse dentro de los ángulos verdes, como se ilustra en la siguiente figura:



Zonas de fijación de amarres. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

Como las cinchas tienden a tensarse hasta un 7% y el desplazamiento de la carga ha de ser el mínimo posible, el pretensado de las cinchas debe ser el máximo posible, pero no debe sobrepasar un CA de 0,5 veces el peso del elemento.

Lo ideal es que el ángulo entre el amarre y la dirección de la conducción oscile entre 30° y 45° si el amarre diagonal no se combina con el bloqueo de la carga.



Ejemplo de amarre diagonal. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

- **Amarre en bucle:** Suele utilizarse para impedir los desplazamientos transversales de elementos de gran longitud. Normalmente se utilizan cuatro amarres. Cada uno de estos, parte de un punto próximo al lateral del vehículo, pasa por debajo de la carga y vuelve a pasar sobre ella hasta el mismo punto de amarre o hasta otro que se halle en su proximidad. Se recomienda utilizar dos amarres (uno a cada lado) delante de la carga y otros dos en el otro extremo.

Ejemplo de amarre con resorte. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



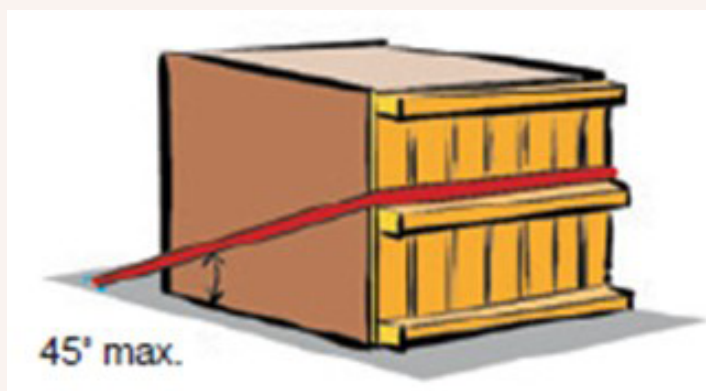
- **Amarre con resortes:** Se utilizan para evitar desplazamientos de la carga en una única dirección, hacia adelante o hacia atrás. Se trata de un único amarre que parte de un punto lateral del vehículo, pasa por delante (o por detrás) de la carga y se fija a otro punto de amarre situado en el lateral opuesto, de forma que quede enfrente o casi enfrente del primero.

Ejemplo de amarre con resorte. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Es importante que el ángulo que forman la plataforma de carga y la cincha de amarre no sea superior a 45° , tal y como se aprecia en la siguiente figura.

Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Amarre superior

También llamados amarres de rozamiento y empuje se utilizan para aumentar la fuerza de rozamiento entre la parte inferior de las unidades de carga y la plataforma de carga. En las partes más altas el amarre tiene que formar

el mayor ángulo posible con la plataforma de carga. Si el ángulo es menor de 30°, debería utilizarse otro método para sujetar la carga. El siguiente cuadro recoge, para ángulos de entre 75° y 90° el peso de la carga en toneladas cuyo deslizamiento se evita mediante amarre superior para diferentes coeficientes de rozamiento entre carga y plataforma de carga. Si el ángulo se encuentra entre 30° y 75° se necesita el doble de cinchas de amarre, o bien reducir a la mitad los valores del cuadro.

Peso de la carga cuyo deslizamiento se evita mediante amarre superior			
μ	Lateral	Adelante	Atrás
0.15	0.31	0.15	0.31
0.20	0.48	0.21	0.48
0.25	0.72	0.29	0.72
0.30	1.1	0.38	1.1
0.35	1.7	0.49	1.7
0.40	2.9	0.63	2.9
0.45	6.4	0.81	6.4
0.50	sin riesgo	1.1	sin riesgo
0.55	sin riesgo	1.4	sin riesgo
0.60	sin riesgo	1.9	sin riesgo
0.65	sin riesgo	2.7	sin riesgo
0.70	sin riesgo	4.4	sin riesgo

Tabla 2. Comisión Europea. Guía Europea de Mejores Prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera



Ejemplo de amarre superior. Fuente: Comisión Europea. Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte por carretera

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

Asociación Española de Normalización y Certificación (1994). *UNE-EN 283:1994. Cajas móviles. Ensayos*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2001). *UNE-EN 12195-2:2001. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 2: Cintas de amarre fabricadas a partir de fibras químicas*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 12195-3:2002. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 3: Cadenas de sujeción*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 12195-4:2002. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 4: Cables de amarre de acero*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). *UNE-EN 12195-1:2011. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 1: Calculo de las fuerzas de fijación*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN 12195-1:2011/AC:2014. Dispositivos para la sujeción de la carga en vehículos de carretera. Seguridad. Parte 1: Calculo de las fuerzas de fijación*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2017). *UNE-EN 12642:2017. Fijación de la carga en vehículos de carretera. Estructura de la carrocería de los vehículos comerciales. Requisitos mínimos*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 12640:2020. Fijación de la carga en vehículos de carretera. Puntos de amarre en vehículos comerciales para transporte de mercancías. Requisitos mínimos y ensayos*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN 12641-1:2020. Unidades de carga intermodales y vehículos comerciales. Lonas. Parte 1: Requisitos mínimos*. Madrid: AENOR.

Asociación Europea para la Seguridad logística. (2013). *EUMOS 40511: 2013. Método de prueba para postes montados, utilizados para asegurar la carga en vehículos comerciales de carretera y remolques*. Bruselas: EUMOS.

Asociación Europea para la Seguridad logística. (2020). *EUMOS 40509:2020. Método de prueba para la rigidez de la unidad de carga*. Bruselas: EUMOS.

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 18.07.1997, núm. 188. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de vehículos. *Boletín Oficial del Estado*. 26.01.1999, núm. 22. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1998/12/23/2822/con>

España. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento general de circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. *Boletín Oficial del Estado*. 23.12.2003, núm. 306. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/11/21/1428/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2021). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>

Bibliografía recomendada

Comisión Europea, DG Movilidad y Transportes. (2014). *Guía europea de mejores prácticas sobre sujeción de cargas para el transporte de carreteras*. 2014. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. ISBN 978-92-79-43644-4. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/30c7c1dc-f26e-44af-bd4c-2434b43edd7e/language-es>

Organización Marítima Internacional, Organización Internacional del Trabajo; Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (2014). Código de prácticas OMI/OIT/CEPE-Naciones Unidas sobre la arrumazón de las unidades de transporte (Código CTU). Ginebra, Londres: ONU, OIT, OMI. ISBN 978-92-79-43644-4. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_507117.pdf

La ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), obliga al empresario a proporcionar a su personal trabajador equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Más concretamente, el artículo 3 del [Real Decreto 773/1997](#), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, obliga al empresario a:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual precisando el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los EPI.
- Proporcionar gratuitamente a las personas trabajadoras los EPI que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar porque la utilización y mantenimiento de los EPI se realice conforme a las condiciones de utilización y mantenimiento recogidas en el artículo 7 del mismo real decreto.

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la [LPRL](#), el empresario o empresaria deberá informar a su personal trabajador, previamente al uso de los EPI correspondientes, los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. También debe proporcionar, preferentemente por escrito, instrucciones sobre la forma de utilizarlos y mantenerlos. Asimismo, garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de los EPI.

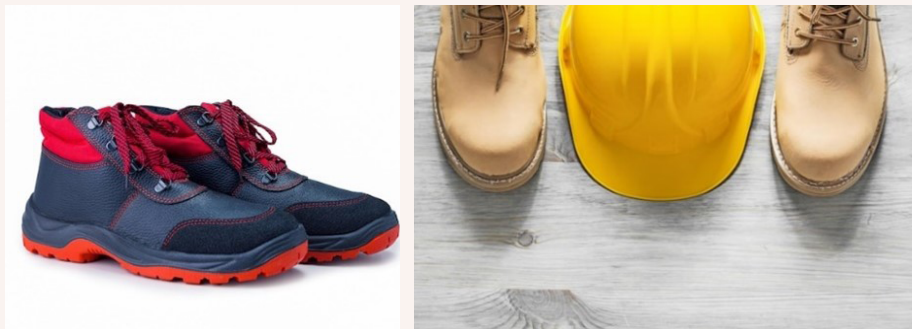
Si bien, como ya se ha indicado anteriormente, debe ser el resultado de la correspondiente evaluación de riesgos realizada por la modalidad preventiva adoptada por la empresa la que guíe sobre el uso de los EPI, a continuación se recogen unas indicaciones o recomendaciones genéricas sobre los distintos EPI que deben ser utilizados, como norma general, para las distintas actividades.

La determinación y elección de los EPI debe realizarse tomando como base el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos de los puestos de trabajo, con el asesoramiento de la modalidad preventiva (servicio de prevención) adoptada por la empresa.

Calzado de seguridad/protección

Debe utilizarse de manera general para evitar lesiones por caídas al mismo nivel por resbalones, golpes en caída de materiales transportados manualmente, aplastamiento por ruedas de equipos móviles y por pisar elementos punzantes como clavos, tornillos o similares ubicados en tablones, palets, etc.

Ejemplos de calzado de protección. Fuente: libre



Se distinguen tres tipos de calzado:

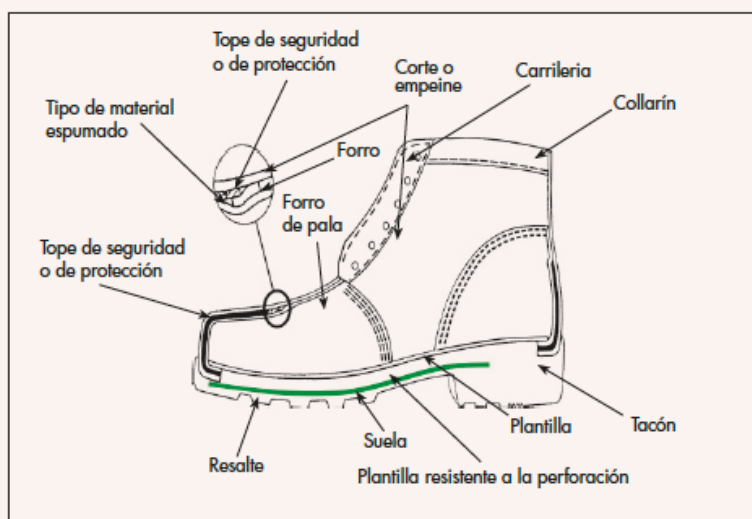
- **Calzado de seguridad (SB):** Calzado que incorpora elementos para proteger a la persona usuaria de riesgos que puedan desembocar en accidentes, equipado con tope de seguridad, diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 200 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de al menos 15 kN. Este tipo de calzado debe cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 20345.
- **Calzado de protección (PB):** Calzado que incorpora elementos para proteger a la persona usuaria de riesgos que puedan desembocar en accidentes, equipado con tope de seguridad, diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 100 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de al menos 10 kN. Este tipo de calzado debe cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 20346.
- **Calzado de trabajo (OB):** Calzado que incorpora elementos para proteger a la persona usuaria de riesgos que puedan desembocar en accidentes. No garantiza protección contra el impacto y la compresión en la parte delantera del pie. Este tipo de calzado debe cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 20347.

A su vez, se distinguen dos clasificaciones:

- **Clasificación I:** Calzado con empeine de cuero o cuero y otros materiales.
- **Clasificación II:** Calzado completamente moldeado o vulcanizado (por ejemplo, caucho, PVC).

La elección del calzado más apropiado deberá tener en cuenta el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos realizada por la modalidad preventiva de la empresa. Por tanto, en función de esa evaluación deberá elegirse básicamente entre calzado de seguridad y calzado de protección que son los que ofrecen mayores niveles de protección frente a:

- Caída de objetos en la puntera.
- Caídas de objetos en el metatarso.
- Atrapamiento (aplastamiento) del pie.
- Caída e impacto sobre el talón.
- Caída por deslizamiento. Se deben cumplir uno de los tres requisitos de resistencia al deslizamiento: "SRA", "SRB" y "SRC".
- Marcha sobre objetos punzantes y cortantes (símbolo "P" en marcado).
- Corte por sierra.



*Componentes del calzado de seguridad.
Fuente: INSHT. Equipos de protección individual.
Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización*

Guantes de protección frente a riesgos de origen mecánico

Deben utilizarse para evitar lesiones en las manos (cortes o perforaciones) en la manipulación sobre todo de elementos de madera (palets, tablones, llits o camas con los que se sujetan y estabilizan las figuras en el transporte, etc.) que pueden tener astillas o incluso clavos o tornillos, así como para el uso de herramientas manuales (cuchillos, cúters, etc.).

Los guantes de protección mecánica pueden ser textiles, de elastómeros o de cuero. De forma general, los riesgos mecánicos contra los que protege un guante, que no sea para uso específico, son: abrasión, corte, perforación y ras-

En general, no se recomienda su uso cuando tengan que utilizarse equipos de trabajo o máquinas con elementos móviles que puedan generar el atrapamiento de los mismos y, con ello, de las manos de la persona trabajadora.

gado, pudiendo ofrecer diferentes niveles de prestación para cada riesgo.

Ejemplos de guantes de protección. Fuente: libre

Los guantes de protección mecánica deben cumplir con la norma UNE-EN ISO 21420:2020: Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo. Además, como todo EPI, portará marcado CE.

Si los guantes tienen un nivel de resistencia al rasgado igual o mayor que 1, no deben usarse cuando exista riesgo de atrapamiento por partes móviles de máquinas. La empresa fabricante debe incluir esta advertencia en las instrucciones de uso.

Por último, también conviene recordar que el riesgo de perforación frente al que protege un guante mecánico no incluye el riesgo de pinchazo por puntas finas o agujas hipodérmicas.

Las gafas de protección deberán cumplir con la norma UNE-EN 166:2002 (Protección individual de los ojos. Especificaciones) y deberá portar el marcado CE (según reglamento (UE) 2016/425) y el marcado normativo correspondiente a la norma anterior.

Ejemplo de gafas de protección de montura integral y con protección lateral. Fuente: libre



Un guante de protección contra riesgos mecánicos deberá tener un nivel de prestación 1 o superior para al menos una de las propiedades de abrasión, corte por cuchilla, desgarrado y punción.

Protección ocular. Gafas de protección.

Se recomienda el uso de este EPI en operaciones de lijado o pintado de las figuras y en operaciones de corte o aserrado, de madera sobre todo, para evitar que pequeñas partículas desprendidas en dichas operaciones puedan impactar en el globo ocular produciendo lesiones en el mismo.

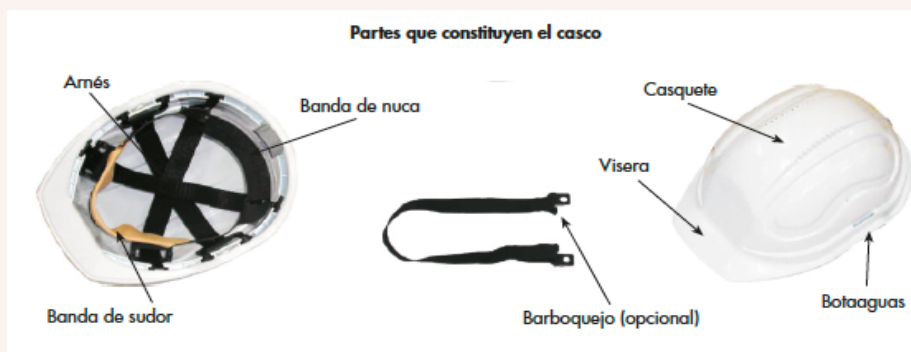
Se recomienda el uso de gafas de montura universal con protección lateral o de montura integral, así como el uso de oculares con una resistencia mecánica de solidez incrementada ("S") que es el nivel exigible en la mayoría de las aplicaciones.



Casco de protección.

Si bien la decisión sobre la utilización de este equipo de protección debe ser consecuencia de la evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo, se recomienda el uso general de este EPI para evitar riesgos de golpe en la cabeza provocados por elementos tan dispares como, por ejemplo, los propios elementos o figuras que componen el monumento, ganchos de grúa o de las cargas que transportan, materiales utilizados en puestos de trabajo

en altura que puedan caer a niveles inferiores, por equipos móviles o incluso por caídas al mismo o a diferente nivel. Por esta última razón se recomienda que los cascos de protección incorporen barbuquejo.



Componentes del casco de protección. Fuente: INSHT. Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización

El casco protector de la cabeza deberá portar el marcado CE y, si ha sido certificado de categoría III, a la marca CE le seguirán los cuatro dígitos identificativos del organismo notificado que ha intervenido en el proceso de evaluación de la conformidad, según el Reglamento (UE) 2016/425. Además, incorporará las marcas exigidas por la referida norma UNE-EN 397:2012+A1.

Ropa de alta visibilidad.

Se recomienda la utilización generalizada de este EPI en el proceso de “plantà” del monumento fallero o “foguerer” pero, sobre todo, cuando se realizan operaciones con grúas, PEMP o incluso, en su caso, carretillas elevadoras, para evitar golpes y atropellos. También debe utilizarse cuando se realicen trabajos o se circule por fuera del vallado del lugar de trabajo. En este último caso las personas trabajadoras se exponen a un riesgo de atropello que dependerá del tipo de vía de que se trate y del tráfico de la misma.

La ropa de alta visibilidad está destinada a hacer visible al usuario, en este caso persona trabajadora, con cualquier tipo de luz cuando es visto por conductores de vehículo u otros equipos mecanizados en condiciones de luz diurna y tras ser iluminado por unos faros en la oscuridad.



Ejemplo de chalecos de alta visibilidad. Fuente: libre

La ropa de alta visibilidad de clase 1 debe emplearse para velocidades de vehículo ≤ 30 km/h y persona usuaria pasiva, es decir, en este caso la persona trabajadora que se encuentra en la vía pero no es parte de la circulación y mantiene su atención centrada en algo distinto al tráfico (su trabajo). La ropa de alta visibilidad de la clase 2 debe emplearse para velocidades de vehículo ≤ 60 km/h y persona usuaria pasiva. Por último, la ropa de alta visibilidad de la clase 3 debe emplearse para velocidades de vehículo > 60 km/h y persona usuaria pasiva.

Lo primero que se debe hacer es eliminar el riesgo en el origen, actuando sobre el diseño de los métodos de trabajo para evitar aquellas situaciones que presenten riesgo de caída en altura. Cuando esto no ha sido posible debe utilizarse protección colectiva eficaz y solo cuando no sea posible la utilización de dichas protecciones colectivas o estas no sean totalmente eficaces, o bien sea un requisito reglamentario, debe recurrirse a la disposición de sistemas anticaídas.

Esquema de un sistema anticaída. Fuente: INSHT. Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización

La norma UNE-EN ISO 20471: Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos, que debe cumplir el EPI, agrupa la ropa de alta visibilidad en tres clases (clase 1, clase 2 y clase 3).

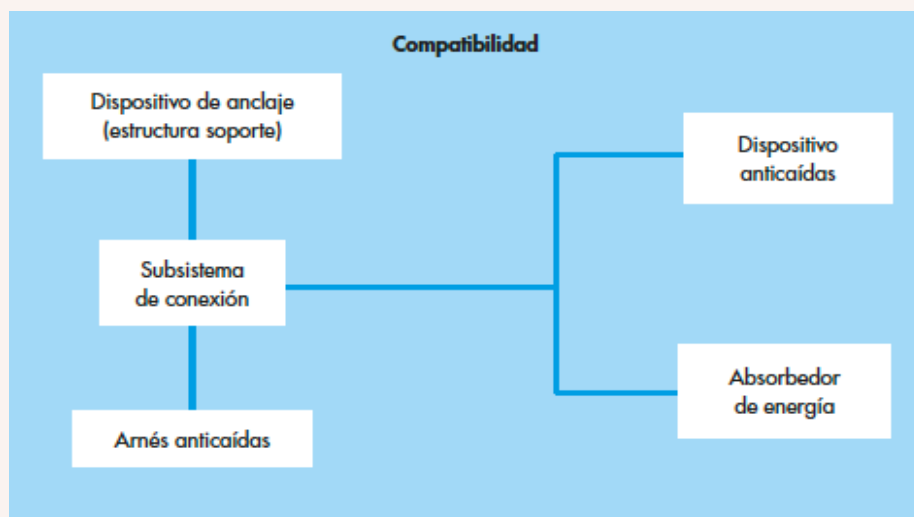
Para los trabajos de “plantà” que normalmente se realizan en entornos urbanos, así como en aquellos trabajos en el taller en los que pueda existir riesgo por atropello será, en general, suficiente con el empleo de ropa de alta visibilidad de las clases 1 o 2, en función de la vía pública de la que se trate y del tráfico de la misma. Esta decisión deberá de ser tomada como resultado de la preceptiva evaluación de riesgos.

El EPI portará el marcado CE y el marcado normativo. El número máximo de lavados se debe marcar en la etiqueta permanente de la prenda junto al pictograma que recoge la norma ISO 7000-2419.

Sistemas y equipos anticaída.

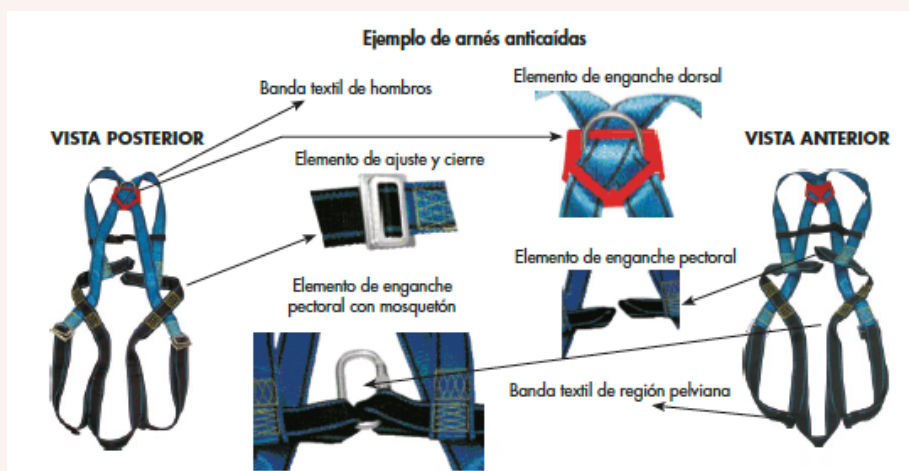
Estos sistemas deben utilizarse en la ejecución de los diferentes trabajos en altura cuando así se recoja en el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos para evitar el riesgo de caída a distinto nivel o no pueda evitarse el riesgo o adoptarse medidas de protección colectiva eficaces. Particularmente en la ejecución de tareas en alturas superiores a 2 metros, sin protección colectiva efectiva.

De forma general podemos decir que un sistema anticaída está formado por un dispositivo de prensión (arnés anticaída) y un subsistema de conexión que permite enganchar el arnés anticaída al dispositivo de anclaje, formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema. En la siguiente figura puede observarse un esquema de composición de un sistema anticaída.





Uso de sistema anticaída. Fuente: libre



Ejemplo de arnés anticaída. Fuente: INSHT. Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización



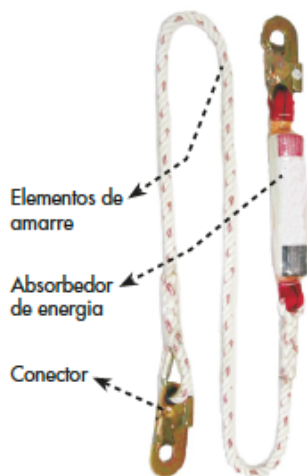
Ejemplo de dispositivo anticaída deslizante. Fuente: INSHT. Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización

Ejemplos de: dispositivo retráctil anticaída, absorbedor de energía y conectores. Fuente: INSHT. Equipos de protección individual. Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización

Ejemplos de dispositivo anticaídas retráctil



Ejemplo de absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado



Ejemplos de conector



En la elección del sistema anticaída a utilizar en cada una de las operaciones en las que se precise se tendrá en cuenta el resultado de la preceptiva evaluación de riesgos para cada caso, así como las normas siguientes:

- UNE-EN 354:2011 Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
- UNE-EN 355:2002 Equipos de protección individual contra caídas. Absorbedores de energía.
- UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.
- UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN 363:2018 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas.

Estos EPI se clasifican como de categoría III, por tanto, al marcado CE le deben seguir los cuatro dígitos que identifican al organismo notificado que ha participado en el

proceso de evaluación de la conformidad, según el Reglamento (UE) 2016/425. Además, incorporará las marcas exigidas por las referidas normas.

Protección respiratoria.

Si bien la decisión sobre la utilización de estos equipos de protección ha de tomarse como resultado de las correspondientes evaluaciones de riesgos del puesto de trabajo, deben utilizarse estos EPI siempre que se realicen tareas de lijado, barnizado o pintado para evitar que tanto partículas procedentes de la tarea de lijado como contaminantes químicos procedentes de procesos de barnizado o pintado penetren por la vía respiratoria/inhalatoria hacia los pulmones de la persona trabajadora.

En el caso que nos ocupa nos centramos en la forma de protección mediante purificación del aire ambiental que es la que comúnmente se empleará.

Los filtros utilizados en los equipos filtrantes pueden ofrecer protección frente a:

- Partículas procedentes por ejemplo de procesos de lijado (filtro de partículas).
- Gases/vapores por ejemplo en procesos en los que se utilicen disolventes, barnizado o pintado, entre otros posibles (filtros para gases).
- Partículas, gases y vapores (filtros combinados).

También pueden ser utilizadas medias máscaras sin válvula de inhalación y con filtros separables frente a gases, gases y partículas o solo partículas. En estos casos, el EPI debe cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 1827:1999+A1:2010: Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvula de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado

Los filtros de partículas se dividen en las siguientes clases:

- **Clase 1:** Filtros de baja eficacia.
- **Clase 2:** Filtros de media eficacia.
- **Clase 3:** Filtros de alta eficacia.

Así, en función de su rendimiento y de su fuga hacia el interior total máxima, existen tres clases de dispositivos: FFP1, FFP2 y FFP3. La protección que garantizan los dispositivos FFP2 y FFP3 incluyen las proporcionadas por la/s clase/s inferiores. Los rendimientos en cuanto a penetración se recogen en la siguiente tabla:

En general existen dos formas diferentes de protección respiratoria individual:

- Mediante purificación del aire ambiental que se va a respirar, empleando filtros que eliminan los contaminantes.
- Suministrando al usuario gas respirable de una fuente no contaminada (equipos de respiración).

Los filtros de partículas deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 149:2001+A1:2010 Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Los filtros para gases deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 405:2002+A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Los filtros combinados deben cumplir también los requisitos previstos para estos filtros combinados de la norma UNE-EN 405:2002+A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

Clasificación	Penetración máxima al agente de ensayo	
	Ensayo con Cloruro de sodio 95 l/min. % máx.	Ensayo de aceite de parafina 957/min. % máx.
FFP1	20	20
FFP2	6	6
FFP3	1	1

Tabla 1. Rendimientos a la penetración de partículas máxima permitida.
Fuente: AENOR. UNE-EN 149

Ejemplo de mascarilla
FFP2. Fuente: libre



Un ejemplo de designación es el siguiente: EN 149:2001 FFP1 NR D. Se trata de una media máscara de rendimiento FFP1 (baja eficacia), No Reutilizable (NR, para un solo turno). La designación D (significa que ha superado el ensayo opcional con polvo de dolomita) es opcional en medias máscaras no reutilizables y obligatoria en las reutilizables (R).

Será, como ya se ha dicho, el resultado de la evaluación de riesgos preceptiva la que sirva para tomar la decisión sobre el nivel de rendimiento que debe adoptarse en estas medias máscaras filtrantes para partículas.

Por su parte, los filtros para gases también se dividen en tres clases:

- **Clase 1:** Filtros de baja capacidad.
- **Clase 2:** Filtros de media capacidad.
- **Clase 3:** Filtros de alta capacidad.

Estas medias máscaras, además, se clasifican en tipos según sea el gas o vapor frente a los que ofrece protección en:

- **Tipo FFA:** Para su utilización contra ciertos gases y vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65°C, según especificación del fabricante.
- **Tipo FFB:** Para su utilización contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según especificaciones del fabricante (excluyendo el monóxido de carbono).
- **Tipo FFE:** Para su utilización contra dióxido de azufre, y otros gases y vapores ácidos, según especificaciones del fabricante.
- **Tipo FFK:** Para su utilización contra amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco, según especificaciones del fabricante.

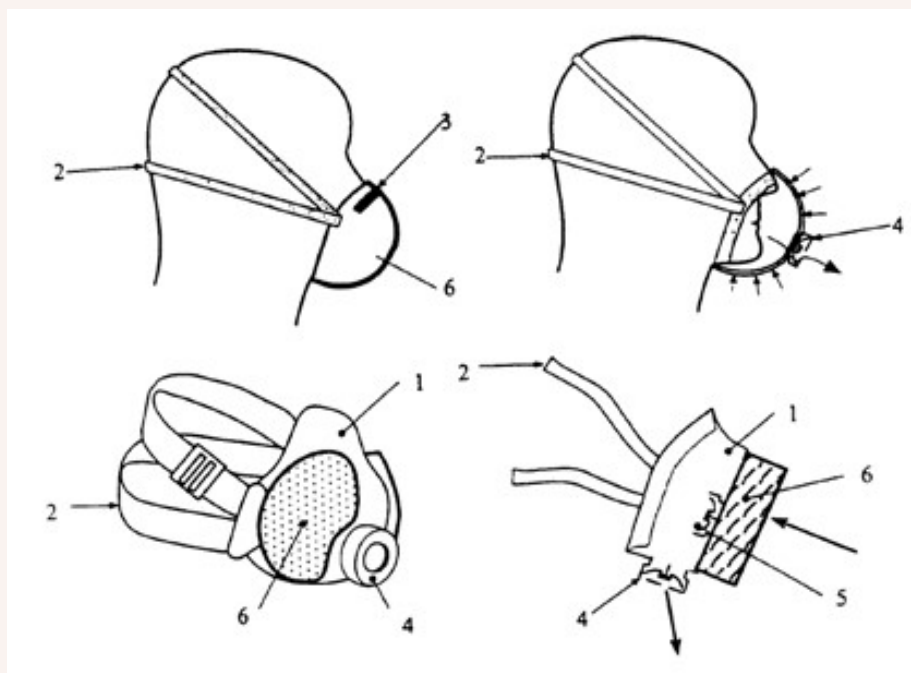
- **Tipo FFAX:** Para su utilización contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición, según especificaciones del fabricante.
- **Tipo FFSX:** Para su utilización contra gases y vapores designados específicamente.

Existen también medias máscaras filtrantes con válvulas y con filtros contra gases múltiples que son combinación de dos o más de los tipos anteriores y que, por separado, cumplen los requisitos de cada tipo.

Por último, como ya se ha indicado, también existen medias máscaras filtrantes con válvulas contra gases que incorporan un filtro contra partículas. Además, el componente filtrante contra partículas de las medias máscaras se clasifica como de un solo turno (NR no reutilizable) o reutilizable (R para más de un turno).

Todos estos EPI se clasifican como de categoría III según el Reglamento (UE) 2016/425, por lo que además del marcado CE deben aparecer, a continuación de este, los cuatro dígitos que identifican al organismo notificado que ha participado en el proceso de evaluación de la conformidad para poder ser comercializado el EPI en la UE, al que se refiere el Reglamento anterior.

La siguiente figura esquematiza los distintos componentes de mascarillas autofiltrantes conforme a las normas UNE EN 149:2001+A1:2010 y UNE EN 405:2002+A1:2010.



1.Cuerpo de la mascarilla 2.Arnés de cabeza.
3.Pinza nasal. 4.Válvula de exhalación. 5.Válvula de inhalación. 6.Filtro.
Fuente: AENOR. Norma UNE-EN 134:1998

Un ejemplo de designación es el siguiente: EN 405:2001 FFAB2E1K2P1 R D. Se trata de una medio máscara que protege contra gases y vapores del tipo A y B de media capacidad, E de baja capacidad, K de media capacidad y además protege frente a partículas con baja eficacia, es reutilizable (en el caso de partículas) y ha pasado el ensayo con polvo de dolomita.

Referencias normativas específicas, legales o técnicas.

Asociación Española de Normalización y Certificación (1999). *UNE-EN 1827:1999. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvula de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2001). *UNE-EN 149:2001. Dispositivos de protección respiratoria. Medias mascarillas filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 166:2002. Protección individual de los ojos. Especificaciones.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 355:2002. Equipos de protección contra caídas. Absorbentes de energía.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 360:2002. Equipos de protección contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2002). *UNE-EN 361:2002. Equipos de protección contra caídas de altura. Arnés anticaídas.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2005). *UNE-EN 362:2005. Equipos de protección contra caídas de altura. Conectores.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). *UNE-EN 354:2011. Equipos de protección contra caídas. Equipos de amarre.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). *UNE-EN 397:2012+A1:2012. Casco de protección para la industria.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2010). *UNE-EN 405:2002 + A1:2010. Equipos de protección respiratoria. Medias mascarillas filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2012). *UNE-EN ISO 20345:2012. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.* Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-EN ISO 20347:2013. Equipo de protección individual. Calzado de trabajo*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2013). *UNE-EN ISO 20471:2013. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2014). *UNE-EN ISO 20346:2014. Equipo de protección individual. Calzado de protección*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2018). *UNE-EN 363:2018. Sistemas de protección individual contra caídas (ratificada por la Asociación Española de Normalización en marzo de 2019)*. Madrid: AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación (2020). *UNE-EN ISO 21420:2020. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*. Madrid: AENOR.

España. Ministerio de la Presidencia. Real decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. *Boletín Oficial del Estado*, 12.06.1997, núm. 140. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/30/773/con>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (España) (2022). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*. Madrid: INSST. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+utilizaci%C3%B3n+por+los+trabajadores+de+equipos+de+protecci%C3%B3n+individual.pdf/26f34162-16e7-4c80-afa2-15adbbde42f4?t=1648221239824>

Unión Europea. Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 31.03.2016. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/425/oj>

