



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández

UNIVERSIDAD MIGUEL
HERNÁNDEZ
MÁSTER UNIVERSITARIO EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES

UNIVERSITAS
MIGUEL
HERNÁNDEZ
EVALUACIÓN DE MÁQUINAS.
GUÍA PRÁCTICA PARA LA
IDENTIFICACIÓN DE
NORMATIVA APLICABLE.

DIRECTOR: Juan Pérez Crespo

ALUMNA: Isabel Rizo García

FECHA DE ENTREGA: 25 /08/ 2018



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D/D^a Juan Pérez Crespo, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado EVALUACIÓN DE MÁQUINAS. GUÍA PRÁCTICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE y realizado por la estudiante D^a Isabel Rizo García.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 25-08-18

JUAN|PEREZ| Firmado digitalmente
CRESPO por JUAN|PEREZ|CRESPO
Fecha: 2018.08.25
12:40:37 +02'00'

Fdo.: Juan Pérez Crespo
Tutor TFM



RESUMEN

La presente guía se ha elaborado con la finalidad de facilitar la rápida identificación de la normativa actualizada que le es de aplicación a los equipos de trabajo durante la etapa de construcción y diseño de los mismos por el fabricante como para la evaluación posterior por el empresario que lo pone a disposición de sus trabajadores.

El uso de la guía permite identificar toda la legislación y normativa técnica de referencia a consultar de los equipos de trabajo para poder así determinar si la máquina que se está fabricando o evaluando es conforme y cumple con toda aquella que le es exigible por la legislación y el estado actual de la técnica.

La guía incorpora la explicación de su modo de uso así como el ámbito de aplicación de la misma.

Tras la guía de aplicación de normas se establece un ejemplo práctico de su modo de uso. Seguidamente se erige un epígrafe en el que de una manera no exhaustiva se enumeran las Directivas o Reglamentos a los que redirigirse en el caso de que la máquina que se desea evaluar no le sea de aplicación la Directiva de máquinas 2006/42/CE, si no otra más específica o bien porque además de la misma se le aplica adicionalmente otra Directiva o Reglamento.

PALABRAS CLAVE

Máquina, Guía, Directiva 2006/42/CE, Normas UNE, Marcado CE.

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN	5
2.- INTRODUCCIÓN.....	7
3.- OBJETIVOS.....	10
3.1.- GENERALES.....	10
3.2.- ESPECÍFICOS	10
4.- GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE MÁQUINAS	11
4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA.....	11
4.2.- MODO DE USO	12
4.3.- ÍNDICE NORMAS UNE DE APLICACIÓN.....	15
4.4.- GUÍA DE APLICACIÓN DE NORMAS.....	19
-PRINCIPIOS DE INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD.....	19
-SISTEMAS DE MANDO, CONTROLES Y ACCIONAMIENTOS	21
-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS	26
-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS.	31
-RIESGOS DERIVADOS DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA.....	47
-RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE LA MÁQUINA	51
-MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA	56
-INFORMACIÓN	58
-DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	61
4.5.- EJEMPLO DE APLICACIÓN PRÁCTICA.....	62
4.6.- NORMATIVA APLICABLE EN DEFECTO DE LA OBSERVADA EN LA PRESENTE GUÍA.....	77
6.- CONCLUSIONES GENERALES.	81
7.- BIBLIOGRAFÍA.....	84

1.- JUSTIFICACIÓN.

El presente TFM, nace de la necesidad de encontrar una guía, en la que, de una manera muy clara y concisa, detalle qué normas se deben consultar para verificar el cumplimiento de todos los requisitos de seguridad que le son de aplicación al equipo de trabajo concreto que se desea evaluar.

No es tarea fácil identificar de manera rápida toda la normativa que se debe tener en cuenta durante la evaluación de un equipo de trabajo debido a la profusa y en ocasiones farragosa normativa existente (leyes, reglamentos, directivas, normas armonizadas...). Además, a ello hay que sumarle que la misma está en constante cambio y actualización, lo que hace aún más complicada la tarea de estar permanentemente comprobando si las mismas han sido derogadas o cuándo entran en vigor y por ende empiezan a ser aplicables.

A lo largo de los años la normativa en materia de equipos de trabajo ha ido evolucionando y hay que tener en cuenta que a la hora de proceder a la fabricación de una máquina, así como cuando se desea evaluar una ya existente, los niveles de exigencia en cuanto a seguridad y por tanto la normativa que le es de aplicación variará en función de múltiples factores como por ejemplo, del año de fabricación del equipo de trabajo o de si en el mismo se ha realizado una modificación sustancial.

Con la presente guía se pretende ofrecer un cuerpo actualizado con toda la legislación que le es de aplicación a los equipos de trabajo, agrupada por apartados relativos a los diferentes requisitos de seguridad existentes y dentro de los mismos en tres niveles:

- Directivas
- Reales Decretos
- Normas UNE

Hay que tener en cuenta que, por ejemplo, el Real Decreto 1215/1997 o la actual Directiva 2006/42/CE de máquinas establecen unos requisitos mínimos en cuanto a seguridad pero no incluyen especificaciones técnicas. Dichas especificaciones técnicas las encontramos acudiendo a las Normas UNE, donde se detalla por ejemplo especificaciones constructivas o relativas a las funciones de seguridad que deben reunir los sistemas de mando.

El cumplimiento de las Normas Armonizadas, otorga presunción de conformidad de los requisitos esenciales que el Real Decreto 1644/2008 establece. Por ello esta guía, es un documento donde tener al alcance de la mano agrupada toda la normativa de

aplicación que es necesario consultar para hacer una adecuada evaluación de un equipo de trabajo, así como poder acceder a las soluciones que las Normas UNE detallan con la finalidad eliminar los riesgos detectados de una manera efectiva.

Este trabajo se centra en la agrupación de todo el conjunto de normativa clasificándola por materias de manera que todo el que desee consultar, podrá encontrar las normas actualizadas a las que acudir. Además, se incluye el análisis y evaluación de una máquina en la que se hace uso de toda la normativa que le es de aplicación y establecida en esta guía indicando todas las no conformidades de seguridad, así como las soluciones que se han de adoptar para subsanarlas, convirtiendo el equipo de trabajo en seguro.



2.- INTRODUCCIÓN.

El 10 de noviembre del año 1995 se publicaba en el BOE la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos laborales, los cimientos de toda la legislación posterior en materia preventiva que tenemos publicada hasta la actualidad. En su articulado establece tanto obligaciones para el empresario, de evitar-evaluar-combatir los posibles riesgos que sean susceptibles de surgir en su empresa, como para los fabricantes, suministradores e importadores que están obligados de cerciorarse de que sus equipos de trabajo cumplen con todos los requisitos de seguridad que les son exigibles y no se conviertan en un peligro para la seguridad de sus destinatarios finales que son los trabajadores¹.

Con posterioridad, el 27 de agosto de 1997 entró en vigor el Real Decreto 1215/1997 en el que se establecieron las disposiciones mínimas de seguridad y salud exigibles para los equipos de trabajo. Con él se da un paso más hacia el uso de unos equipos de trabajo más seguros estableciendo la obligación de que los mismos cumplan con unos estándares mínimos de seguridad. Además, realiza una definición amplia de los mismos en su artículo 2.a incluyendo dentro de su ámbito de aplicación cualquier tipo de máquina, instrumento, aparato o instalación que sea utilizada por el trabajador durante el desarrollo de su tarea.

No obstante, a partir del 1 de enero de 1995, todas aquellas máquinas fabricadas, importadas, comercializadas o puestas en servicio en la Unión Europea desde la fecha indicada, además de cumplir con los requisitos mínimos indicados en el párrafo anterior, deben cumplir con lo establecido por:

- El Real Decreto 1435/1992² (transposición de la Directiva 89/392/CEE³) hasta el 29 de Diciembre de 2009.
- El Real Decreto 1644/2008 (transposición de la vigente directiva 2006/42/CE de máquinas⁴), desde el 29 de Diciembre de 2009 hasta la actualidad.

Además de la Directiva de máquinas, a la hora de evaluar un equipo de trabajo se debe prestar especial atención a otras Directiva Europeas vigentes en la actualidad como son, entre otras:

- Directiva 2014/35/UE sobre Baja Tensión.

¹ Véase artículos 15 y 44 de la Ley 35/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

² Modificado por el Real Decreto 56/1995.

³ Modificada por las Directivas 93/68, 93/44 y por la 91/368/CEE.

⁴ Modificada por el Reglamento 167/2013 y por Directiva 2009/127.

- Directiva 2014/34/UE sobre el Uso de Aparatos y Sistemas de Protección en Atmósferas Potencialmente Explosivas.
- Directiva 2014/30/UE sobre Compatibilidad electromagnética.
- Directiva 2009/125/CE sobre Ecodiseño.

Junto a todo el entramado de Directivas existentes junto a sus transposiciones al ordenamiento jurídico español hay que hacer referencia a las **normas armonizadas**. Las mismas no tienen carácter imperativo (salvo que se encuentren incluidas en un reglamento u otra disposición legal), ni rango de ley, pero nos indican especificaciones técnicas acordes al estado de la técnica, cuya observancia dota de una presunción de conformidad en lo relativo al nivel de seguridad del equipo de trabajo con las Leyes, Reglamentos, Directivas y demás normativa de obligado cumplimiento.

Las Normas UNE además atendiendo a su estructura se subdividen en:

- Normas de tipo A: son las que establecen las normas de seguridad más fundamentales, como la norma UNE-EN ISO 12100:2012 en la que se fijan los principios generales que se deben tener en cuenta durante la etapa de diseño de una máquina y la forma de evaluar y reducir los riesgos.
- Normas de tipo B: establecen especificaciones técnicas de seguridad relativas a una materia concreta, a la vez se subdividen en:
 - Normas de tipo B1: Tratan cuestiones concretas sobre seguridad como por ejemplo la Norma UNE-EN ISO 13857:2008 relativa a las distancias de seguridad que deben ser observadas para evitar que se puedan alcanzar los puntos de peligro de una máquina.
 - Normas de tipo B2: Son las relativas a los dispositivos de seguridad, como es el caso de la Norma UNE-EN 574:1997 donde se establecen las especificaciones técnicas que deben reunir los dispositivos de mando a dos manos.
- Normas de tipo C: Tratan las exigencias de seguridad que una máquina en concreto debe reunir. Tal es el caso de la Norma UNE-EN 693:2001+A1 en la que se detalla los requisitos de seguridad acordes al estado de la técnica de las prensas hidráulicas.

Los equipos de trabajo deben cumplir con unos requisitos mínimos de seguridad establecidos en la legislación que se expondrá en la presente guía. La obligación de cumplimiento de los mismos nace con el fabricante de la máquina a lo largo de todo el proceso de diseño y construcción de la misma, y se mantiene durante el tiempo que

esté puesta a disposición de los trabajadores, cuya responsabilidad se traslada y comparte con el empresario propietario del equipo de trabajo.

Con independencia del año de fabricación, todos los equipos de trabajo incluidos dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1215/1997 deberán cumplir con los requisitos mínimos establecidos en su Anexo I y con las disposiciones de utilización del Anexo II.



3.- OBJETIVOS.

3.1.- GENERALES.

Este TFM tiene por objeto servir de guía para la rápida identificación de la normativa actualizada que le es de aplicación al equipo de trabajo concreto que se desea evaluar tanto durante la etapa de construcción y diseño por el fabricante como con posterioridad por el empresario que lo pone a disposición de sus trabajadores.

Se pretende que esta guía pueda ser utilizada a modo de consulta rápida con la finalidad de comprobar si la legislación y normativa técnica de referencia del equipo de trabajo es conforme o no y cumple con toda aquella que le sea exigible por la legislación y el estado actual de la técnica.

3.2.-ESPECÍFICOS.

- Ser capaz de identificar y evaluar los riesgos de los equipos de trabajo, así como proponer soluciones que sean efectivas y de conformidad con la normativa vigente que le es de aplicación.
- Facilitar la rápida identificación de las normas armonizadas aplicables en función de los requisitos de seguridad a garantizar.
- Recopilar y otorgar una amplia visión toda la normativa vigente en materia de equipos de trabajo.
- Proponer medidas de seguridad que sean necesarias para reducir o eliminar los riesgos.

4.- GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE MÁQUINAS.

4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA.

La presente guía es de aplicación a maquinaria construida y/o adecuada con respecto a los requisitos de seguridad y salud recogidos en las Directivas de máquinas y Reales Decretos. En función de la fecha de fabricación de la máquina contará con unas normas u otras y sus versiones correspondientes. Esta información debe estar disponible en la declaración de conformidad de la máquina, donde el fabricante listará la normativa a la que está sujeta su equipo. Se obtendrá un mayor aprovechamiento de la presente guía para aquellas máquinas que han sido fabricadas con posterioridad al 29 de diciembre de 2009 o que han sido fabricadas antes pero se ha realizado una modificación sustancial en las mismas después. Los requisitos de seguridad y salud que les son exigibles a las máquinas fabricadas con anterioridad dependerán de la fecha en que la máquina se ha fabricado, en particular:

- Máquinas construidas entre 1 de enero de 1995 y el 29 de diciembre de 2009
⇒ Deben cumplir con lo establecido en las Directivas 89/392/CEE y 91/368/CEE⁵ vigentes durante dicho periodo.
Además, se deberá garantizar que aquellas máquinas puestas al servicio de los trabajadores cumplen con los requisitos mínimos establecidos en el Real Decreto 1215/1997. Dicha exigencia se entiende cumplida si la máquina cumple con las mencionadas Directivas puesto que las exigencias requeridas por las mismas en materia de seguridad son superiores y por lo tanto engloban los requisitos mínimos del Real Decreto.
- Máquinas construidas con anterioridad al 1 de enero de 1995 ⇒ Deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el Real Decreto 1215/1997, en concreto con los establecidos en el Anexo I y con aquellos que le sean de aplicación del Anexo II.
Ello se debe a que no se puede exigir a máquinas que en el momento de su fabricación no le era de aplicación la vigente Directiva de máquinas, los mismos requisitos que a las máquinas fabricadas en la actualidad, pero sí que cumplan con unos estándares mínimos de seguridad.

⁵ Así como en sus transposiciones al ordenamiento español por el Real Decreto 1435/1992 y su modificación posterior por el Real Decreto 56/1995.

4.2.- MODO DE USO.

La ordenación de la normativa por materias realizada en la presente guía se ha efectuado teniendo en cuenta las principales cuestiones que deben ser observadas a la hora de proceder a la evaluación y verificación de las medidas de seguridad de una máquina.

Se realiza una agrupación de normas por apartados atendiendo a los requisitos esenciales de seguridad y salud que debe reunir todo equipo de trabajo puesto a disposición de los trabajadores. De esta manera, en la evaluación del equipo de trabajo se garantizará un estándar de seguridad mínimo, pero a la vez efectivo del equipo de trabajo, no pasando por alto ningún aspecto primordial.

El modo de uso de la presente guía es el siguiente:

- a) Identificar las deficiencias del equipo de trabajo. Para ello, evaluaremos cada uno de los requisitos esenciales de seguridad y salud que se resumen al final de estas líneas. (*véase tabla 1)
- b) Una vez conocidos de las deficiencias del equipo, buscaremos el epígrafe correspondiente (sistemas de mando, medidas de protección contra otros peligros, etc.) en la presente guía (*véase apartado “guía de aplicación de las normas”).
- c) Encontrado el epígrafe, la guía nos muestra qué normas son de aplicación y debe cumplir el equipo de trabajo evaluado para poder otorgarle conformidad con los requisitos de seguridad y salud establecidos.
- d) Después de haber realizado este ejercicio en cada uno de los apartados nombrados en el punto a), se podrá dar por concluida una evaluación rigurosa de cada uno de los aspectos a tener en cuenta en la Seguridad de los equipos de trabajo.

En cada apartado de la guía están agrupadas y ordenadas las normas en Directivas, Reales Decretos y Normas UNE. Tanto las Directivas como los Reales Decretos especifican los requisitos que deben reunir las máquinas, mientras que las Normas UNE, **de NO obligado cumplimiento**, establecen **cómo** se puede proceder para que la máquina sea segura otorgando **presunción de conformidad (Artículo 7, apartado 2 de la Directiva de máquinas)**. Existiendo alternativas a dichas normas, **pero ello supondrá adoptar métodos diferentes para la validación del cumplimiento de los requisitos de seguridad y salud exigidos (anexo IX, anexo X)**.

Las Normas UNE no son de obligado cumplimiento, no obstante, su aplicación dota de presunción de conformidad al equipo de trabajo y son el instrumento ideal si se desea fabricar una máquina segura o bien adecuar una ya existente.

La guía se ha agrupado en los siguientes apartados (*tabla 1):

- 1. Principios de integración de la seguridad.**
- 2. Sistemas de mando, controles y accionamientos.**
- 3. Medidas de protección contra peligros mecánicos**
 - 3.1. Distancias
 - 3.2. Resguardos
 - 3.3. Dispositivos de protección
- 4. Medidas de protección contra otros peligros**
 - 4.1. Temperaturas extremas
 - 4.2. Incendio
 - 4.3. Explosión
 - 4.4. Radiación
 - 4.5. Ruido
 - 4.6. Vibración
 - 4.7. Emisión de materiales y sustancias peligrosas: Polvo, gases, vapores o líquidos
- 5. Riesgos derivados de las distintas fuentes de energía**
 - 5.1. Eléctrica
 - 5.2. Hidráulica
 - 5.3. Neumática
- 6. Riesgos derivados del entorno de la máquina**
 - 6.1. Pérdida de estabilidad
 - 6.2. Medios de acceso y permanencia
 - 6.3. Iluminación
 - 6.4. Señalización
- 7. Mantenimiento de la máquina**
- 8. Información**
- 9. Documentación técnica**

Tras la guía que se expone a continuación, se establece un ejemplo práctico del modo de uso de la misma. Seguidamente se erige un epígrafe en el que de una manera no exhaustiva se establecen las Directivas o Reglamentos a los que redirigirse en el caso de que la máquina que se desea evaluar no le sea de aplicación la Directiva de

máquinas 2006/42/CE, si no otra más específica o bien porque además de la misma se le aplica adicionalmente otra Directiva o Reglamento.



4.3.- ÍNDICE NORMAS UNE DE APLICACIÓN.

A continuación, se resumen en un índice las normas UNE utilizadas para la realización de esta guía:

NORMAS TIPO A
<i>UNE EN ISO 12100:2012</i>
NORMAS TIPO B1
<i>UNE-EN 349:1994+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 547-1:1997+A1:2009</i>
<i>UNE-EN 547-2:1997-A1:2009</i>
<i>UNE-EN 547-3:1997+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 614-1:2006+A1:2009.</i>
<i>UNE-EN 614-2:2001+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 894-1:1997+A1:2009</i>
<i>UNE-EN 894-2:1997+A1:2009</i>
<i>UNE-EN 894-3:2001+A1:2009</i>
<i>UNE-EN 894-4:2010</i>
<i>UNE EN 1005-2:2004+A1:2009</i>
<i>UNE EN 1005-4:2005+A1:2009</i>
<i>UNE-EN 1032:2004+A1:2009.</i>
<i>UNE-EN 1093-1:2009</i>
<i>UNE-EN 1093-2:2008+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-3:2008+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-4:1996+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-6:1999+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-7:1999+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-8:1999+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-9:1999+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1093-11:2001+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1299:1997+A1:2009</i>
<i>UNE-EN ISO 3741:2011</i>
<i>UNE-EN ISO 3743-1:2011</i>
<i>UNE-EN ISO 3743-2:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 3744:2011</i>
<i>UNE-EN ISO 3745:2012</i>

<i>UNE-EN ISO 3746:2011.</i>
<i>UNE-EN ISO 3747:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 4871:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 5136:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 7235:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 9614-1:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 10326-1:2017.</i>
<i>UNE-EN ISO 11200:2014</i>
<i>UNE-EN ISO 11201:2010 V2</i>
<i>UNE-EN ISO 11202:2010 V2</i>
<i>UNE-EN ISO 11203:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11204:2010 V2</i>
<i>UNE-EN ISO 11205:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11546-1:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11546-2:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11688-1:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11689:1997</i>
<i>UNE-EN ISO 11691:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 11957:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 12001:2010</i>
<i>UNE-EN 12198-1:2001+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 12198-2:2003+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 12198-3:2003+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 12464-1:2012</i>
<i>UNE-EN 12464-2:2016</i>
<i>UNE-EN 12786:2013</i>
<i>UNE-EN ISO 13732-1:2008</i>
<i>UNE-EN ISO 13732-3:2008</i>
<i>UNE-EN ISO 13753:2008</i>
<i>UNE-EN ISO 13855:2011</i>
<i>UNE EN ISO 13857:2008</i>
<i>UNE-EN ISO 14123-1</i>
<i>UNE-EN ISO 14123-2:2016</i>
<i>UNE-EN ISO 14738:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 19353:2016</i>

<i>UNE-EN 60204-1:2007</i>
<i>UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010</i>
<i>UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009</i>
<i>UNE-EN 60204-11:2002</i>
<i>UNE-EN 60204-11:2002 CORR:2010</i>
<i>UNE-EN 60204-33:2011</i>
NORMAS TIPO B2
<i>UNE-EN 574:1997+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 842:1997+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 981:1997+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1037:1996+A1:2008</i>
<i>UNE-EN 1127-1:2012</i>
<i>UNE-EN 1837:1999+A1:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 4413:2011</i>
<i>UNE-EN ISO 4414:2011</i>
<i>UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017</i>
<i>UNE-EN ISO 7731:2008</i>
<i>UNE-EN 12254:2010</i>
<i>UNE-EN ISO 13849-1:2016</i>
<i>UNE-EN ISO 13849-2:2013</i>
<i>UNE EN ISO 13850:2016</i>
<i>UNE EN ISO 13856-1:2013</i>
<i>UNE EN ISO 13856-2:2013</i>
<i>UNE-EN ISO 13856-3:2013</i>
<i>UNE-EN ISO 14119:2014</i>
<i>UNE-EN ISO 14120:2016</i>
<i>UNE-EN ISO 14122-1:2017</i>
<i>UNE-EN ISO 14122-2:2017</i>
<i>UNE-EN ISO 14122-3:2017</i>
<i>UNE-EN ISO 14122-4:2017.</i>
<i>UNE-EN ISO 20643:2008/A1:2012</i>
<i>UNE-EN 61496-1:2014</i>
<i>UNE-EN 61310-1:2008</i>
<i>UNE-EN 61310-2:2008</i>
<i>UNE-EN 61310-3:2008</i>

UNE-EN 61496-2:2013

UNE-CLC/TS 61496-3:2006 EX

UNE-EN 62061:2005



4.4.- GUÍA DE APLICACIÓN DE NORMAS.

1.- PRINCIPIOS DE INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado de principios generales y en el 1.1.2 establece los principios por los que el fabricante se debe guiar a la hora de fabricar una máquina

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en el apartado de principios generales y en el 1.1.2 establece los principios de integración de la seguridad.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 547-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.

Norma de Tipo B1

La norma establece las pautas la determinación de las dimensiones de las aberturas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.

Norma UNE-EN 547-2:1997-A1:2009 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso.

Norma de Tipo B1

La norma establece las pautas para la determinación de las dimensiones exigidas de las aberturas de acceso en las máquinas.

Norma UNE-EN 547-3:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 3: Datos antropométricos.

Norma de Tipo B1

Establece los datos antropométricos necesarios para la determinación de las dimensiones de las aberturas tratadas en las Normas UNE-EN 547-1 y 547-2.

Los datos se infieren de medidas estáticas sin tener en cuenta los movimientos, ropa y otras condiciones que se especifican en la norma.

Norma UNE-EN 614-1:2006+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales.

Norma de Tipo B1.

Establece la terminología y principios generales de diseño ergonómico, así como las tareas a realizar para su incorporación durante el proceso de diseño de la máquina.

Norma UNE-EN 614-2:2001+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo.

Norma de Tipo B1

Establece los principios ergonómicos así como los procedimientos a seguir durante el diseño de la tarea guardando consonancia con el diseño de las máquinas.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

A lo largo de toda la norma, va fijando los principios para la evaluación y reducción de los riesgos, así como la metodología para la consecución de la seguridad en las máquinas durante su diseño.

Norma UNE-EN ISO 14738:2010. Seguridad de las máquinas. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas.

Norma de Tipo B1.

Determina la dimensión de espacio que el trabajador necesita para operar con la máquina, tanto en posición sentada como de pie

2.-SISTEMAS DE MANDO, CONTROLES Y ACCIONAMIENTOS.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado 1.2. relativo a los sistemas de mando hace referencia a los requisitos de seguridad y fiabilidad que deben reunir los sistemas de mando y los órganos de accionamiento, parada y puesta en marcha

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en el apartado 1.2. relativo a los sistemas de mando hace referencia a los requisitos de seguridad y fiabilidad que deben reunir los sistemas de mando y los órganos de accionamiento, parada y puesta en marcha.

NORMAS ARMONIZADAS

Sistemas de mando

Norma UNE-EN 574:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.⁶

Norma de Tipo B2.

Reúne los requisitos que los dispositivos de mando a dos manos deben reunir en lo que a seguridad se refiere.

Norma UNE-EN 894-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos ergonómicos que se deben seguir en la fase de diseño de

⁶ Será anulada por: PNE-prEN ISO 13851

los mandos y dispositivos de información de las máquinas. La finalidad es garantizar una interacción eficaz humano-máquina y reducir los errores del operario sobre todo cuando éstos puedan dar lugar a riesgos en su salud y seguridad.

Norma UNE-EN 894-3:2001+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 3: Mandos.

Norma de Tipo B1.

Establece recomendaciones para la elección, diseño y lugar de ubicación de los mandos, de forma que estén adaptados a los operarios para su uso y el desarrollo de las tareas de control.

Norma UNE-EN 894-4:2010 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de los dispositivos de señalización y los órganos de servicio. Parte 4: localización y disposición de los dispositivos de control y órganos de servicio.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 4413:2011 Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de Tipo B2.

En su apartado 5 establece los requisitos básicos de diseño que deben reunir los sistemas hidráulicos así como en el apartado 5.4. los específicos relativos a los sistemas de mando y componentes.

Norma UNE-EN ISO 4414:2011 Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de Tipo B2.

En su apartado 5 establece los requisitos básicos de diseño que deben reunir los sistemas neumáticos así como en el apartado 5.4 los específicos relativos a los sistemas de mando y componentes.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

En su apartado 6.2.11 hace referencia a las medidas para un diseño seguro de los sistemas de mando.

Norma UNE-EN ISO 13849-1:2016 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.

Norma de Tipo B2

Establece los requisitos de seguridad relativos a los sistemas de mando (SRP/CS).

Norma UNE-EN ISO 13849-2:2013 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.

Norma de Tipo B2.

Establece las pautas para la validación de los sistemas de mando en lo relativo a las funciones de seguridad y a las categorías y niveles de prestaciones obtenidos.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.⁷

Norma de Tipo B1.

En su apartado 9 hace referencia las funciones y requisitos de los circuitos de mando de los equipos de trabajo y en el 10 establece los requisitos relativos a los interfaces de operadores y dispositivos de mando instalados en el equipo de trabajo (indicadores y pulsadores luminosos y sobre los dispositivos de mando rotativos, de arranque, de parada de emergencia y de validación.

Norma UNE-EN 62061:2005 Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad.⁸

Norma de Tipo B2

Establece los requisitos ergonómicos que se deben seguir en la fase de diseño de los mandos y dispositivos de información de las máquinas. La finalidad es garantizar

⁷ Debe ser leída junto con las normas UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010 y UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009.

⁸ Debe ser leída junto con las normas UNE-EN 62061:2005/A1:2013 y UNE-EN 62061:2005/A2:2015.

una interacción eficaz humano-máquina y reducir los errores del operario sobre todo cuando éstos puedan dar lugar a riesgos en su salud y seguridad.

Órganos de accionamiento

Norma UNE-EN 894-2:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información.

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos ergonómicos para la elección, diseño y lugar de emplazamiento de los dispositivos de información sonora, táctil y visual utilizados en las máquinas.

Norma UNE-EN 894-4:2010 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de los dispositivos de señalización y los órganos de servicio. Parte 4: localización y disposición de los dispositivos de control y órganos de servicio.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 61310-3:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 3: Requisitos para la ubicación y el funcionamiento de los órganos de accionamiento.

Norma de Tipo B2.

Fija los requisitos de funcionamiento y ubicación de los órganos de accionamiento.

Puesta en marcha

Norma UNE-EN 1037:1996+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.

Norma de Tipo B2.

Establece las pautas que evitan la puesta intempestiva de las máquinas

Norma UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma atiende a la seguridad de la puesta en marcha de las máquinas en sus apartados 6.2.11.2, 6.2.11.3 y 6.2.11.4.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Norma de Tipo B1

Debe consultarse:

- El apartado 7.5 relativo a la protección relativa a la interrupción de la alimentación en la máquina o de la caída de tensión y su restablecimiento posterior.
- El apartado 10.6 relativo a los requisitos que deben reunir los dispositivos de arranque.
- En el apartado 18.2. en el que se establecen las condiciones para la protección por desconexión de la alimentación de forma automática.

Parada de emergencia

Norma UNE EN ISO 13850:2016 Seguridad de las máquinas. Función de parada de emergencia. Principios para el diseño.

Norma de Tipo B2.

A lo largo de toda la norma se establecen los requisitos de seguridad que deben reunir los dispositivos de parada de emergencia del equipo de trabajo, así como los diferentes tipos que existen y la prevención frente a su accionamiento involuntario.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Norma de Tipo B1

En su apartado 10.7 y 10.8 se establecen las especificaciones técnicas que debe reunir los dispositivos de parada de emergencia instalados en el equipo de trabajo.

3.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS.

3.1.- RESGUARDOS.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.2. la Directiva hace referencia de una manera no exhaustiva a los requisitos que deben reunir los resguardos.

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.2. el Real Decreto hace referencia de una manera no exhaustiva a los requisitos que deben reunir los resguardos.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma establece los requisitos de diseño y selección de los resguardos en sus apartados 6.3.2. y 6.3.3.

Norma UNE-EN ISO 14119:2014 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección.

Norma de Tipo B2.

Establece los requisitos que los dispositivos de enclavamiento deben reunir, así como los criterios para la selección entre los diferentes tipos atendiendo a al caso concreto.

Norma UNE-EN ISO 14120:2016 Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.

Norma de Tipo B2.

Establece los requisitos de seguridad, diseño y construcción que deben reunir los resguardos fijos y móviles.

3.2.- DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.3 la Directiva hace referencia de una manera no exhaustiva a los requisitos que deben reunir los dispositivos de protección.

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.3 el Real Decreto hace referencia de una manera no exhaustiva a los requisitos que deben reunir los dispositivos de protección.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE -EN 574:1997+A1. Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.⁹

Norma de Tipo B2.

Reúne los requisitos que los dispositivos de mando a dos manos deben reunir en lo que a seguridad se refiere.

⁹ Será anulada por: PNE-prEN ISO 13851

Norma UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma establece los requisitos de diseño y selección de los dispositivos de protección en sus apartados 6.3.2. y 6.3.3.

Norma UNE EN ISO 13856-1:2013 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de protección sensibles a la presión. Parte 1: Principios generales para el diseño y ensayo de alfombras y suelos sensibles a la presión.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE EN ISO 13856-2:2013 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de protección sensibles a la presión. Parte 2: Principios generales para el diseño y el ensayo de los bordes y las barreras sensibles a la presión.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 13856-3:2013 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de protección sensibles a la presión. Parte 3: Principios generales para el diseño y ensayo de parachoques, placas, cables y dispositivos similares sensibles a la presión.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 61496-1:2014 Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.¹⁰

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 61496-2:2013 Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles. Parte 2: Requisitos particulares para equipos que utilizan dispositivos de protección opto-electrónicos activos (AOPDs).

¹⁰ Debe ser leída junto a la UNE-EN 61496-1:2014/AC: 2015.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-CLC/TS 61496-3:2006 EX Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles. Parte 3: Requisitos particulares para equipos que utilizan dispositivos opto-electrónicos activos sensibles a las reflexiones difusas (AOPDDR).

Norma de Tipo B2.

3.3.- DISTANCIAS

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 349:1994+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.¹¹

Norma de Tipo B1.

Establece los espacios mínimos necesarios respecto a las partes del cuerpo con la finalidad de evitar los peligros por aplastamiento en las máquinas.

Norma UNE-EN ISO 13855:2011 Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.

Norma de Tipo B1.

Establece las distancias mínimas a las que se deben posicionar los protectores respecto a la velocidad de aproximación de las partes del cuerpo de las personas.

Dicha norma entiende por protectores;

- dispositivos de mando a dos manos,
- resguardos asociados a dispositivos de enclavamiento, sin bloqueo,
- equipos electrosensibles,
- equipos sensibles a la presión.

Norma UNE EN ISO 13857:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.

Norma de Tipo B1.

¹¹ Será anulada por: PNE-prEN ISO 13854

Indica las distancias de seguridad que se deben respetar con la finalidad de evitar los peligros por atrapamiento producidos con los elementos móviles de las máquinas con las extremidades inferiores y superiores.



4.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS.

4.1.-TEMPERATURAS EXTREMAS.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado 1.5.5 la Directiva hace referencia a las temperaturas extremas.

REALES DECRETOS

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.

En su Anexo I en el apartado 1.5.5 el Real Decreto hace referencia a las temperaturas extremas.

Real Decreto 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 13732-1:2008. Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 13732-3:2008. Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 3: Superficies frías.

Norma de Tipo B1.

4.2.-INCENDIO.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado 1.5.6 la Directiva hace referencia al riesgo de incendio o de sobrecalentamiento.

REALES DECRETOS

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.

En su Anexo I en el apartado 1.5.6 el Real Decreto hace referencia al riesgo de incendio o de sobrecalentamiento.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

En su ITC-BT-29 establece los requisitos de seguridad que debe reunir los locales en los que hay riesgo de incendio, haciendo una clasificación entre los emplazamientos de clase I y de clase II, así como los requisitos de los cables y de los conductos del sistema de cableado.

NORMA ARMONIZADA

Norma UNE-EN ISO 19353:2016. Seguridad de las máquinas. Prevención y protección contra incendios¹².

Norma de Tipo B1.

Establece las pautas generales para la prevención, evaluación y protección de las máquinas frente al riesgo de incendio.

¹² Debe ser leída junto con PNE-EN ISO 19353:2016/prA1

4.3.- EXPLOSIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado 1.5.7 la Directiva hace referencia al riesgo de explosión de la propia máquina, por las sustancias utilizadas en la misma o por su uso en atmosferas ATEX.

Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

REALES DECRETOS

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.

En su Anexo I en el apartado 1.5.7 el Real Decreto hace referencia al riesgo de explosión de la propia máquina, por las sustancias utilizadas en la misma o por su uso en atmosferas ATEX.

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.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

En su ITC-BT-29 establece los requisitos de seguridad que debe reunir los locales en los que hay riesgo de explosión, haciendo una clasificación entre los emplazamientos de clase I y de clase II, así como los requisitos de los cables y de los conductos del sistema de cableado.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 1127-1:2012 Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología¹³.

Norma de Tipo B1.

Se establecen las pautas para la prevención, evaluación y protección frente a los riesgos de explosión.

4.4.-RADIACIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I hace referencia a las radiaciones en general y a las radiaciones exteriores y láser en particular en los apartados 1.5.10, 1.5.11 y 1.5.12.

Directiva 2006/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales).

Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos.

Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

¹³ Será anulada por: PNE-prEN 1127-1.

REALES DECRETOS

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.

En su Anexo I hace referencia a las radiaciones en general y a las radiaciones exteriores y láser en particular en los apartados 1.5.10, 1.5.11 y 1.5.12.

Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 12198-1:2001+A1:2008. Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 1: Principios generales.

Norma de tipo B1.

Establece indicaciones para la fabricación de maquinaria segura en lo referente a las radiaciones emitidas. Proporciona pautas con la finalidad de saber identificar los riesgos por emisiones, medir su intensidad o importancia así como las medidas a adoptar para reducir o evitar los riesgos por emisión de radiación.

Norma UNE-EN 12198-2:2003+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 2: Procedimiento de medición de la radiación emitida.

Norma de tipo B1.

Establece los procedimientos para medir las radiaciones emitidas.

Norma UNE-EN 12198-3:2003+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 3: Reducción de radiaciones mediante atenuación o apantallamiento.

Norma de tipo B1.

Establece las indicaciones necesarias para diseñar y construir medidas de protección eficaces frente a las radiaciones mediante la instalación de protecciones (pantallas) que reúnan unas características técnicas concretas que variarán dependiendo del tipo de radiación.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de tipo A.

La norma establece las medidas preventivas frente a las radiaciones en su apartado 6.3.4.5.

Norma UNE-EN 12254:2010 Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos. Debe ser leída junto con UNE-EN 12254:2010/AC:2012.

Norma de tipo B2.

4.5.-RUIDO.

DIRECTIVAS

Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de

2006, relativa a las máquinas.

La Directiva hace referencia a la emisión de ruido de las máquinas en su Anexo I apartado 1.5.8.

REALES DECRETOS

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.

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.

El Real Decreto hace referencia a la emisión de ruido de las máquinas en su Anexo I apartado 1.5.8.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 3741:2011 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de las fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de laboratorio en cámaras reverberantes.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 3743-1:2011 Acústica. Determinación de los niveles de potencia sonora y de los niveles de energía sonora de fuentes de ruido a partir de la presión sonora. Métodos de ingeniería para fuentes pequeñas móviles en campos reverberantes. Parte 1: Método de comparación en cámaras de ensayo de paredes duras.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 3743-2:2010 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para fuentes pequeñas móviles en campos reverberantes. Parte 2: Métodos para cámaras de ensayo reverberantes especiales¹⁴.

¹⁴ Será anulada por: PNE-prEN ISO 3743-2

Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 3744:2011 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para un campo esencialmente libre sobre un plano reflectante.</i>
Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 3745:2012 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de laboratorio para cámaras anecoicas y semi-anecoicas.</i>
Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 3746:2011. Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Método de control utilizando una superficie de medición envolvente sobre un plano reflectante.</i>
Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 3747:2010 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Método de comparación "in situ".</i>
Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 4871:2010 Acústica. Declaración y verificación de los valores de emisión sonora de máquinas y equipos.</i>
Norma de Tipo B1.
<i>Norma UNE-EN ISO 5136:2010 Acústica. Determinación de la potencia acústica radiada en un conducto por ventiladores y otros sistemas de ventilación. Método en conducto.</i>

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 7235:2010 Acústica. Procedimiento de medición en laboratorio para silenciadores en conducto y unidades terminales de aire. Pérdida por inserción, ruido de flujo y pérdida de presión total.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 9614-1:2010 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la intensidad del sonido. Parte 1: Medición en puntos discretos.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11200:2014 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Directrices para la utilización de las normas básicas para la determinación de los niveles de presión acústica de emisión en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11201:2010 V2 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Determinación de los niveles de presión sonora de emisión en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas en condiciones aproximadas a las de campo libre sobre un plano reflectante con correcciones ambientales despreciables.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11202:2010 V2 Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales aproximadas.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11203:2010 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Medición de los niveles de presión acústica de emisión en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas a partir del nivel de potencia sonora (Versión corregida en fecha 2015-03-18)¹⁵.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11204:2010 V2 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales exactas.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11205:2010 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Método de ingeniería para la determinación por intensimetría de los niveles de presión acústica de emisión in situ en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11546-1:2010 Acústica. Determinación del aislamiento acústico de encapsulamientos. Parte 1: Medidas en condiciones de laboratorio (con fines de declaración).

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11546-2:2010 Acústica. Determinación del aislamiento acústico de encapsulamientos. Parte 2: Medidas in situ (con fines de aceptación y verificación).

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 11688-1:2010 Acústica. Práctica recomendada para el diseño de máquinas y equipos de bajo nivel de ruido. Parte 1: Planificación.

¹⁵ Debe ser leída junto con PNE-EN ISO 11203:2009/prA1.

Norma de Tipo B1.
Norma UNE-EN ISO 11689:1997 Acústica. Procedimiento de comparación de los datos de emisión sonora de máquinas y equipos¹⁶.
Norma de Tipo B1. Establece un método para efectuar una comparación de datos de emisión de ruido de las máquinas.
Norma UNE-EN ISO 11691:2010 Acústica. Medición de la pérdida de inserción de silenciadores en conducto sin flujo. Método de medición en laboratorio.
Norma de Tipo B1.
Norma UNE-EN ISO 11957:2010 Acústica. Determinación de las características del aislamiento acústico de las cabinas. Mediciones en laboratorio e in situ.
Norma de Tipo B1.
Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
Norma de Tipo A. La norma se refiere a las medidas de protección frente al ruido en su apartado 6.3.4.2.
Norma UNE-EN ISO 12001:2010 Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Reglas para la preparación y presentación de un código de ensayo de ruido. (ISO 12001:1996).
Norma de Tipo B1.

¹⁶ Debe ser leída junto con UNE-EN ISO 11689:1997/AC:2009.

4.6.-VIBRACIONES.

DIRECTIVAS

Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos.

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

La Directiva hace referencia a los riesgos por las vibraciones de las máquinas en su Anexo I apartado 1.5.9.

REALES DECRETOS

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.

El Real Decreto hace referencia a los riesgos por las vibraciones de las máquinas en su Anexo I apartado 1.5.9.

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.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 1032:2004+A1:2009. Vibraciones mecánicas. Ensayos de maquinaria móvil a fin de determinar el valor de emisión de las vibraciones.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1299:1997+A1:2009 Vibraciones y choques mecánicos. Aislamiento de las vibraciones de las máquinas. Información para la aplicación del aislamiento en la fuente.

Norma de Tipo B1.

Establece pautas generales para aislar las fuentes de vibración.

Norma UNE-EN ISO 10326-1:2017. Vibraciones mecánicas. Método de laboratorio para evaluar las vibraciones del asiento en el vehículo. Parte 1: Requisitos básicos.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma establece las medidas preventivas frente a las vibraciones en su apartado 6.3.4.3.

Norma UNE-EN 12786:2013 Seguridad de las máquinas. Requisitos para la elaboración de los capítulos sobre vibraciones de las normas de seguridad.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 13753:2008 Vibraciones mecánicas y choques. Vibración mano-brazo. Método para medir la transmisibilidad de la vibración de los materiales resilientes cargados por el sistema mano-brazo.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 20643:2008/A1:2012 Vibraciones mecánicas. Maquinaria sujeta y guiada con la mano. Principios para la evaluación de la emisión de las vibraciones. Modificación 1: Posiciones del acelerómetro¹⁷.

Norma de Tipo B2.

4.7.-EMISIÓN DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

¹⁷ Debe ser leída junto con UNE-EN ISO 20643:2008.

En el apartado 1.5.13 del Anexo I de la Directiva hace referencia a las emisiones peligrosas, así como a los sistemas de captación de los que debe estar provista la máquina.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.5.13 del Anexo I hace referencia a las emisiones peligrosas, así como a los sistemas de captación de los que debe estar provista la máquina.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 1093-1:2009 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 1: Selección de los métodos de ensayo.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-2:2008+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 2: Método de trazado para la medición de la tasa de emisión de un contaminante específico.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-3:2008+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 3: Método de ensayo para la medición de la tasa de emisión de un contaminante específico.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-4:1996+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de las sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 4: Eficacia de captación de un sistema de aspiración. Método del trazador.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-6:1999+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 6: Eficacia másica de separación, escape libre.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-7:1999+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 7: Eficacia másica de separación, escape en conducto.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-8:1999+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 8: Parámetros de concentración del contaminante, método de banco de ensayo.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-9:1999+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de la emisión de las sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 9: Parámetro de concentración del contaminante, método en sala de ensayo.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 1093-11:2001+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Valoración de las sustancias peligrosas transportadas por el aire. Parte 11: Índice de descontaminación.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma hace referencia a las medidas preventivas frente a las sustancias peligrosas en su apartado 6.3.4.4.

Norma UNE-EN ISO 14123-1:2016 Seguridad de las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas. Parte 1: Principios y especificaciones para los fabricantes de maquinaria.

Norma de Tipo B1.

Establece las pautas para la evaluación del riesgo por las sustancias peligrosas que emiten los equipos de trabajo así como los tipos y las medidas preventivas a adoptar con la finalidad de reducir o eliminar los riesgos.

Norma UNE-EN ISO 14123-2:2016 Seguridad de las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas. Parte 2: Metodología para especificar los procedimientos de verificación.

Norma de Tipo B1.

Establece la Metodología para la identificación de las sustancias peligrosas y de los factores críticos emitidos por los equipos de trabajo así como el procedimiento de verificación que le es de aplicación.

5.-RIESGOS DERIVADOS DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA.

5.1.-ELÉCTRICA.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.1.y 1.5.2 del Anexo I de la Directiva hace referencia a los riesgos eléctricos.

Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Establece los objetivos en materia de seguridad, fijando los requisitos que debe cumplir el material eléctrico que se comercialice.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.5.1.y 1.5.2 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los riesgos eléctricos.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma hace referencia a los peligros eléctricos en su apartado 6.2.9.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.¹⁸

Norma de Tipo B1.

Establece las especificaciones de diseño que deben reunir los equipos eléctricos en las máquinas.

Norma UNE-EN 60204-11:2002 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV.¹⁹

Norma de Tipo B1.

Establece las especificaciones de diseño de los equipos eléctricos de alta tensión en las máquinas.

Norma UNE-EN 60204-33:2011. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 33: Requisitos para los equipos de fabricación de semiconductores.

Norma de Tipo B1.

5.2.-HIDRÁULICA.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I de la Directiva se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la hidráulica).

REAL DECRETO

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.

¹⁸ Debe ser leída junto con UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010 y UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009.

¹⁹ Debe ser leída junto con UNE-EN 60204-11:2002 CORR:2010.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I del Real Decreto se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la hidráulica).

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 4413:2011 Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de Tipo B2.

La norma establece los requisitos que deben cumplir en materia de seguridad los componentes y sistemas hidráulicos que formen parte de una máquina.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma hace referencia a los peligros hidráulicos en su apartado 6.2.10.

5.3.-NEUMÁTICA.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I de la Directiva se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la neumática).

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I del Real Decreto se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la neumática).

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 4414:2011. Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de Tipo B2.

La norma establece los requisitos que deben cumplir en materia de seguridad los componentes y sistemas neumáticos que formen parte de una máquina.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de tipo A.

La norma hace referencia a los peligros neumáticos en su apartado 6.2.10.



6.-RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE LA MÁQUINA.

6.1.-PÉRDIDA DE ESTABILIDAD.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.3.1 del Anexo I de la Directiva hace referencia a los riesgos derivados por la pérdida de estabilidad de la máquina.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.3.1 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los riesgos derivados por la pérdida de estabilidad de la máquina.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

El apartado 6.2.6. de la norma establece los requisitos de estabilidad que una máquina debe reunir para que se puede utilizar de forma segura.

6.2.-MEDIOS DE ACCESO Y PERMANENCIA.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.15. del Anexo I de la Directiva hace referencia a los riesgos de caída, resbalón o tropiezo con partes de la máquina.

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.5.15. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los riesgos de caída, resbalón o tropiezo con partes de la máquina.

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.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase: el apartado 6.3.5.6 donde se establecen las medidas para un acceso a las máquinas seguro.

Norma UNE-EN ISO 14122-1:2017. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos y requisitos generales de acceso.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 14122-2:2017. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 14122-3:2017 Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 14122-4:2017. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escaleras fijas.

Norma de Tipo B2.

6.3.-ILUMINACIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.1.4 del Anexo I de la Directiva hace referencia a la iluminación necesaria en las máquinas con la finalidad de evitar riesgos derivados por una mala visión (deslumbramientos, efectos estroboscópicos o iluminación insuficiente).

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.1.4 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la iluminación necesaria en las máquinas con la finalidad de evitar riesgos derivados por una mala visión (deslumbramientos, efectos estroboscópicos o iluminación insuficiente).

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.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 1837:1999+A1:2010. Seguridad de las máquinas. Iluminación integrada en las máquinas.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos de la iluminación en el interior del lugar de trabajo con la

finalidad de dotarlo de confort y de rendimiento visual.

Norma UNE-EN 12464-2:2016 Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos de la iluminación en exteriores con la finalidad de dotarlo de confort.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Norma de Tipo B1.

En su apartado 15.2 establece los requisitos que debe reunir el alumbrado local de las máquinas.

6.4.-SEÑALIZACIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.7. del Anexo I de la Directiva hace referencia a la señalización de advertencia de las máquinas. En concreto, a los pictogramas que advierten de los peligros residuales de la máquina.

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.7. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la señalización de advertencia de las máquinas. En concreto, a los pictogramas que advierten de los peligros residuales de la máquina.

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.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017 Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 7 (ISO 7010:2011/Amd 7:2016) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en junio de 2017.)²⁰.

Norma de Tipo B2.

Recoge las medidas, color y significado que los pictogramas instalados en las máquinas deben reunir.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase el apartado 6.4.4 relativo a los signos y pictogramas de señalización en máquinas.

²⁰ Debe ser leída junto con UNE-EN ISO 7010:2012.

7.-MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.6. del Anexo I de la Directiva hace referencia a los requisitos de seguridad que debe garantizar una máquina en lo relativo a las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza que se deben realizar en ella.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.6. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los requisitos de seguridad que debe garantizar una máquina en lo relativo a las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza que se deben realizar en ella.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE EN 1005-2:2004+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes.

Norma de Tipo B1.

Establece recomendaciones ergonómicas en el diseño de las máquinas que vayan a ser manipuladas de manera manual.

Norma UNE EN 1005-4:2005+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas.

Norma de Tipo B1.

Establece las pautas necesarias para realizar una evaluación de los riesgos debidos a los movimientos y posturas adoptadas durante las tareas de instalación, mantenimiento, limpieza, montaje, transporte, operación y desguace de las máquinas.

Norma UNE-EN 1037:1996+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.

Norma de Tipo B2.

En su apartado 5 se establecen las especificaciones para el aislamiento y bloqueo de las fuentes de energía. La norma establece las medidas destinada a evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase:

- Apartado 6.2.7 donde se establecen los factores que debe reunir una máquina para su mantenibilidad.
- Apartado 6.3.5.4 relativo a las medidas para la consignación.
- Apartado 6.3.5.5. donde se establecen las pautas para una manutención fácil y segura de las máquinas.
- Apartado 6.3.5.6 relativo a las medidas de acceso seguro a las máquinas.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Norma de Tipo B1.

Debe consultarse:

- El apartado 5 relativo a los dispositivos para el seccionamiento y desconexión de las máquinas.
- El apartado 6 relativo a la protección frente a los choques eléctricos.
- El apartado 7. relativo a la protección del equipo.

8.-INFORMACIÓN.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.7. del Anexo I de la Directiva hace referencia a la información que la máquina debe proporcionar con la finalidad de advertir sobre los peligros y riesgos existentes en la misma, así como para permitir su manejo sin dar lugar a ambigüedades.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.7. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la información que la máquina debe proporcionar con la finalidad de advertir sobre los peligros y riesgos existentes en la misma, así como para permitir su manejo sin dar lugar a ambigüedades.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 842:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Señales visuales de peligro. Requisitos generales, diseño y ensayos.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 894-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 894-2:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 894-3:2001+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 3: Mandos.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 894-4:2010. Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de los dispositivos de señalización y los órganos de servicio. Parte 4: localización y disposición de los dispositivos de control y órganos de servicio.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN 981:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 7731:2008 Ergonomía. Señales de peligro para lugares públicos y lugares de trabajo. Señales acústicas de peligro.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase los apartados:

- 6.4.1 y 6.4.2 relativos a los requisitos que la información para la utilización de la máquina debe reunir.
- 6.4.3 relativo a los dispositivos de advertencia visuales y sonoros.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Norma de Tipo B1.

Debe consultarse los apartados 10 y 16 relativos a información y señalización de advertencia.

Norma UNE-EN 61310-1:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 61310-2:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 2: Requisitos para el marcado.

Norma de Tipo B2.

Norma UNE-EN 61310-3:2008 Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 3: Requisitos para la ubicación y el funcionamiento de los órganos de accionamiento.

Norma de Tipo B2.

Fija los requisitos de funcionamiento y ubicación de los órganos de accionamiento.

9.-DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

El apartado 1.7. del Anexo I de la Directiva hace referencia a la documentación técnica que la máquina debe tener. En concreto:

- Manual de instrucciones: apartados 1.7.4, 1.7.4.1 y 1.7.4.2.
- Expediente técnico de construcción para máquinas: anexo VII.
- Documentación técnica de las cuasi máquinas: anexo VII.
- Declaración CE de conformidad: anexo II.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.7. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la documentación técnica que la máquina debe tener. En concreto:

- Manual de instrucciones: apartados 1.7.4, 1.7.4.1 y 1.7.4.2.
- Expediente técnico de construcción para máquinas: anexo VII.A.
- Documentación técnica de las cuasi máquinas: anexo VII. B.
- Declaración CE de conformidad: anexo II.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase:


- El apartado 6.4.5. relativo al contenido y forma de elaboración del manual de instrucciones.

4.5.- EJEMPLO DE APLICACIÓN PRÁCTICA.

El equipo de trabajo elegido para ejemplificar el modo de uso de la guía es una prensa neumática para el trabajo con perfiles de aluminio.

DATOS EQUIPO DE TRABAJO:

TIPO	PRENSA NEUMÁTICA
MODELO	PN20
MARCA	INDUSTRIAS, AZ.
AÑO DE FABRICACIÓN	2011



Para poder determinar la normativa que le es de aplicación al equipo de trabajo, en primer lugar, se debe acudir a su placa identificativa donde nos indicará el año de fabricación del mismo. El año de fabricación determinará la normativa que le es de aplicación.

En este caso al haber sido fabricado en el año 2011 el equipo de trabajo debe cumplir con la Directiva 2006/42 y con las demás normas recogidas en la presente guía.

Para verificar el cumplimiento de los requisitos que todo equipo de trabajo seguro debe reunir se acude a los apartados en los que manifiestamente la máquina no es conforme, así como aquellos en los que hay dudas a modo de consulta. Como regla general las directivas nos indicarán los requisitos mínimos que necesariamente la máquina debe cumplir, y las normas técnicas nos brindarán de una manera más específica las pautas y medidas seguridad a adoptar con la finalidad de eliminar o reducir riesgos.

En este caso, al tratarse de una prensa neumática, existe norma armonizada de tipo C específica, en concreto la Norma UNE-EN 13736:2003+A1 que reúne los requisitos concretos de este tipo de máquinas. Las normas de Tipo C se aplican con preferencia a las demás normas armonizadas de tipo A, B1 y B2. Reuniendo los requisitos establecidos en la misma, la máquina goza de presunción de conformidad tanto si es un equipo ya fabricado (como es el caso del presente ejemplo práctico) como en el caso de ser fabricante y se desea diseñar y construir una.

Centrándonos en la normativa que recoge la presente guía (Directivas, Reales Decretos, Normas UNE), al evaluar el equipo de trabajo se observa que los principales riesgos presentes son los de aplastamiento y neumáticos. Por ello, se habrá de acudir a los siguientes apartados y recoger las normas que son de aplicación a la hora de realizar la evaluación de la máquina. En concreto:

1. PRINCIPIOS DE INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD. NO PROCEDE.

No procede su aplicación puesto que no se trata de una máquina en proceso de diseño y/o fabricación, se trata de una evaluación posterior a su fabricación.

2. SISTEMAS DE MANDO, CONTROLES Y ACCIONAMIENTOS. NO CONFORMIDAD.

Teniendo en cuenta que el accionamiento de la prensa neumática se realiza de manera manual y es susceptible de provocar aplastamiento en las extremidades superiores de los operarios, se debería sustituir el pedal por un sistema de mando a dos manos de manera que se garantice que el accionamiento de ambos pulsadores se realiza de manera simultánea y el inicio del ciclo de prensado se realiza sin riesgos para el operario.

Todo ello, conforme a las normas de la guía que nos ocupa y que deberemos tener en consideración para efectuar nuestra evaluación. Son las siguientes:



2.-SISTEMAS DE MANDO, CONTROLES Y ACCIONAMIENTOS.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en el apartado 1.2. relativo a los sistemas de mando hace referencia a los requisitos de seguridad y fiabilidad que deben reunir los sistemas de mando y los órganos de accionamiento, parada y puesta en marcha.

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en el apartado 1.2. relativo a los sistemas de mando hace referencia a los requisitos de seguridad y fiabilidad que deben reunir los sistemas de mando y los órganos de accionamiento, parada y puesta en marcha.

NORMAS ARMONIZADAS

Sistemas de mando

Norma UNE-EN 574:1997+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.²¹

Norma de Tipo B2.

Reúne los requisitos que los dispositivos de mando a dos manos deben reunir en lo que a seguridad se refiere.

Norma UNE-EN 894-1:1997+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.

²¹ Será anulada por: PNE-prEN ISO 13851

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos ergonómicos que se deben seguir en la fase de diseño de los mandos y dispositivos de información de las máquinas. La finalidad es garantizar una interacción eficaz humano-máquina y reducir los errores del operario sobre todo cuando éstos puedan dar lugar a riesgos en su salud y seguridad.

Norma UNE-EN 894-3:2001+A1:2009 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 3: Mandos.

Norma de Tipo B1.

Establece recomendaciones para la elección, diseño y lugar de ubicación de los mandos, de forma que estén adaptados a los operarios para su uso y el desarrollo de las tareas de control.

Norma UNE-EN 894-4:2010 Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de los dispositivos de señalización y los órganos de servicio. Parte 4: localización y disposición de los dispositivos de control y órganos de servicio.

Norma de Tipo B1.

Norma UNE-EN ISO 4414:2011 Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de Tipo B2.

En su apartado 5 establece los requisitos básicos de diseño que deben reunir los sistemas neumáticos así como en el apartado 5.4 los específicos relativos a los sistemas de mando y componentes.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de tipo A.

En su apartado 6.2.11 hace referencia a las medidas para un diseño seguro de los sistemas de mando.

Norma UNE-EN ISO 13849-1:2016 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.

Norma de Tipo B2.

Establece los requisitos de seguridad relativos a los sistemas de mando (SRP/CS).

3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS. NO CONFORMIDAD.

El equipo de trabajo carece de medidas de seguridad frente a los peligros mecánicos. Frente al riesgo de aplastamiento en este caso no es posible hacerle frente mediante la instalación de resguardos, pero sí mediante dispositivos de protección, en concreto mediante dispositivos sensibles y como se ha comentado en el anterior apartado mediante un dispositivo de mando a dos manos.

Por ello consultaremos las siguientes normas:

3.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA PELIGROS MECÁNICOS.

3.2.- DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.3 la Directiva hace referencia de una manera no exhaustiva a los requisitos que deben reunir los dispositivos de protección.

REAL DECRETO

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.

En su Anexo I en los apartados 1.4.1 y 1.4.3 hace referencia de una manera no

exhaustiva a los requisitos que deben reunir los dispositivos de protección.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE - EN 574:1997+A1 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.²²

Norma de Tipo B2.

Reúne los requisitos que los dispositivos de mando a dos manos deben reunir en lo que a seguridad se refiere.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma establece los requisitos de diseño y selección de los dispositivos de protección en sus apartados 6.3.2. y 6.3.3.

3.3.- DISTANCIAS.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN 349:1994+A1:2008 Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.²³

Norma de Tipo B1.

Establece los espacios mínimos necesarios respecto a las partes del cuerpo con la finalidad de evitar los peligros por aplastamiento en las máquinas.

Norma UNE-EN ISO 13855:2011 Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.

Norma de Tipo B1.

Establece las distancias mínimas a las que se deben posicionar los protectores respecto a la velocidad de aproximación de las partes del cuerpo de las personas. Dicha norma entiende por protectores;

²² Será anulada por: PNE-prEN ISO 13851

²³ Será anulada por: PNE-prEN ISO 13854

- dispositivos de mando a dos manos,
- resguardos asociados a dispositivos de enclavamiento, sin bloqueo,
- equipos electrosensibles,
- equipos sensibles a la presión.

4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA OTROS PELIGROS.

- 4.1. TEMPERATURAS EXTREMAS. NO PROCEDE.
- 4.2. INCENDIO. NO PROCEDE.
- 4.3. EXPLOSIÓN. NO PROCEDE.
- 4.4. RADIACIÓN. NO PROCEDE.
- 4.5. RUIDO. NO PROCEDE.
- 4.6. VIBRACIÓN. NO PROCEDE.
- 4.7. EMISIÓN DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS: POLVO, GASES, VAPORES O LÍQUIDOS. NO PROCEDE.

5. RIESGOS DERIVADOS DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA.

5.1. ELÉCTRICA. VERIFICAR.

Si se instala un dispositivo de mando a dos manos controlado por un módulo de seguridad, a pesar de que la máquina es neumática, el sistema de mando actúa por impulso eléctrico controlado (electroválvula), por lo que debe ser conforme a las normas siguientes:

5.- RIESGOS DERIVADOS DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA.

5.1.- ELÉCTRICA.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.1.y 1.5.2 del Anexo I de la Directiva hace referencia a los riesgos eléctricos.

Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros

en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Establece los objetivos en materia de seguridad, fijando los requisitos que debe cumplir el material eléctrico que se comercialice.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.5.1.y 1.5.2 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los riesgos eléctricos.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

La norma hace referencia a los peligros eléctricos en su apartado 6.2.9.

Norma UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales²⁴.

Norma de Tipo B1.

Establece las especificaciones de diseño que deben reunir los equipos eléctricos en las máquinas.

Norma UNE-EN 60204-11:2002 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV.²⁵

²⁴ Debe ser leída junto con UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010 y UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009.

²⁵ Debe ser leída junto con UNE-EN 60204-11:2002 CORR:2010

Norma de Tipo B1.

Establece las especificaciones de diseño de los equipos eléctricos de alta tensión en las máquinas.

Norma UNE-EN 60204-33:2011 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 33: Requisitos para los equipos de fabricación de semiconductores.

Norma de Tipo B1.

5.2. HIDRÁULICA. NO PROCEDE.

5.3. NEUMÁTICA. VERIFICAR.

Se debe verificar que todos los componentes neumáticos de los que está compuesta la máquina cumplen con lo establecido en el grupo de normas de la guía en lo relativo a la neumática. Deberá consultarse:

5.3.-NEUMÁTICA.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I de la Directiva se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la neumática).

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.5.3. del Anexo I del Real Decreto se refiere a las fuentes diferentes a la eléctrica (entre la que se incluye la neumática).

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 4414:2011. Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

Norma de tipo B2.

La norma establece los requisitos que deben cumplir en materia de seguridad los componentes y sistemas neumáticos que formen parte de una máquina.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de tipo A.

La norma hace referencia a los peligros neumáticos en su apartado 6.2.10.

6. RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE LA MÁQUINA.

6.1. PÉRDIDA DE ESTABILIDAD. **NO CONFORMIDAD.**

El equipo de trabajo no está debidamente anclado a la mesa de trabajo sobre la que apoya con el consiguiente riesgo de pérdida de estabilidad. Se debe proceder a su fijación de acuerdo a lo establecido en las normas de la guía siguientes:

6.-RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE LA MÁQUINA.

6.1.-PÉRDIDA DE ESTABILIDAD.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.3.1 del Anexo I de la Directiva hace referencia a los riesgos derivados por la pérdida de estabilidad de la máquina.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.3.1 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a los riesgos derivados por la pérdida de estabilidad de la máquina.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

El apartado 6.2.6. de la norma establece los requisitos de estabilidad que una máquina debe reunir para que se puede utilizar de forma segura.

6.2. MEDIOS DE ACCESO Y PERMANENCIA. NO PROCEDE.

6.3. ILUMINACIÓN. VERIFICAR.

Se debe verificar que el lugar de trabajo donde está ubicado el equipo de trabajo dispone de la iluminación mínima exigible en la normativa de referencia siguiente;

6.3.-ILUMINACIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.1.4 del Anexo I de la Directiva hace referencia a la iluminación necesaria en las máquinas con la finalidad de evitar riesgos derivados por una mala visión (deslumbramientos, efectos estroboscópicos o iluminación insuficiente).

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.1.4 del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la iluminación necesaria en las máquinas con la finalidad de evitar riesgos derivados por una mala visión (deslumbramientos, efectos estroboscópicos o iluminación insuficiente).

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.

NORMA ARMONIZADA.

Norma UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

Norma de Tipo B1.

Establece los requisitos de la iluminación en el interior del lugar de trabajo con la finalidad de dotarlo de confort y de rendimiento visual.

6.4. SEÑALIZACIÓN. VERIFICAR.

Los riesgos de aplastamiento están señalizados mediante pictograma.

Se debe consultar la normativa establecida en la guía relativa a la señalización con la finalidad de verificar si la señal es pictograma normalizado, si las dimensiones son las suficientes y si en el lugar que se ha colocado es el correcto (visibilidad).



6.4.-SEÑALIZACIÓN.

DIRECTIVAS

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.7. del Anexo I de la Directiva hace referencia a la señalización de advertencia de las máquinas. En concreto, a los pictogramas que advierten de los peligros residuales de la máquina.

Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

REALES DECRETOS

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.

En el apartado 1.7. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la señalización de advertencia de las máquinas. En concreto, a los pictogramas que advierten de los peligros residuales de la máquina.

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.

NORMAS ARMONIZADAS

Norma UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017 Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 7 (ISO 7010:2011/Amd 7:2016) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en junio de 2017.)²⁶.

Norma de Tipo B2.

Recoge las medidas, color y significado que los pictogramas instalados en las máquinas deben reunir.

Norma UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios

²⁶ Debe ser leída junto con UNE-EN ISO 7010:2012.

generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase el apartado 6.4.4 relativo a los signos y pictogramas de señalización en máquinas.

7. Mantenimiento de la máquina. DE CONFORMIDAD.

Las características concretas del equipo de trabajo no requieren la necesidad de medidas adicionales de seguridad para realizar su mantenimiento.

8. Información. NO PROCEDE.

Las características concretas que reúne el equipo de trabajo no hacen necesaria la instalación de dispositivos visuales, audibles y táctiles en el equipo de trabajo.

9. Documentación técnica. NO CONFORMIDAD.

La máquina no dispone de manual de uso y mantenimiento en el que se establezcan los plazos de mantenimiento de cada uno de sus componentes (mecánicos, neumáticos...).

También carece de placa identificativa y de Declaración CE de conformidad.

Se debe consultar la normativa establecida en la guía relativa a la documentación técnica que debe reunir la máquina, en concreto:

9.-DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

DIRECTIVA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

En el apartado 1.7. del Anexo I de la Directiva hace referencia a la documentación técnica que la máquina debe tener. En concreto:

- Manual de instrucciones: apartados 1.7.4, 1.7.4.1 y 1.7.4.2.

- Expediente técnico de construcción para máquinas: anexo VII.
- Documentación técnica de las cuasi máquinas: anexo VII.
- Declaración CE de conformidad: anexo II.

REAL DECRETO

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.

En el apartado 1.7. del Anexo I del Real Decreto hace referencia a la documentación técnica que la máquina debe tener. En concreto:

- Manual de instrucciones: apartados 1.7.4, 1.7.4.1 y 1.7.4.2.
- Expediente técnico de construcción para máquinas: anexo VII.A.
- Documentación técnica de las cuasi máquinas: anexo VII. B.
- Declaración CE de conformidad: anexo II.

NORMA ARMONIZADA

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

Norma de Tipo A.

Véase:

- El apartado 6.4.5. relativo al contenido y forma de elaboración del manual de instrucciones.

4.6.- NORMATIVA APLICABLE EN DEFECTO DE LA OBSERVADA EN LA PRESENTE GUÍA.

Con la finalidad de que la utilidad de la presente guía no pueda verse agotada o limitada por la normativa recogida en la misma, se ha redactado el presente epígrafe para abarcar las variadas posibilidades que nos podemos encontrar en ocasiones cuando se desea evaluar la seguridad de un equipo de trabajo.

Puede ocurrir que nos encontremos con una máquina que debamos evaluar pero que la misma no le sea de aplicación la Directiva 2006/42/CE de máquinas o quizá se le deba aplicar junto con otras. Son tres los casos con los que nos podemos encontrar:

1. Directivas específicas o Reglamentos aplicables en defecto de la Directiva 2006/42/CE de máquinas.

— Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes.

Se aplica en defecto de la directiva 2006/42/CE a aquellas máquinas cuyo destino es su uso como juguete.

— Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual.

Se aplica en defecto de la directiva 2006/42/CE a aquellas máquinas cuyo destino es ser utilizadas como equipos de protección individual.

— Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2017, sobre los productos sanitarios, por el que se modifican la Directiva 2001/83/CE, el Reglamento (CE) nº 178/2002 y el Reglamento (CE) nº 1223/2009 y por el que se derogan las Directivas 90/385/CEE y 93/42/CEE del Consejo.

Se aplica en defecto de la Directiva 2006/42/CE a determinadas máquinas que se recogidas en el ámbito de aplicación del citado Reglamento cuyo destino son los fines médicos.

— Directiva 2014/33/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

A los ascensores se le aplica dicha Directiva más específica en la que se recoge con mayor rigor los requisitos de seguridad que deben cumplir.

- **Directiva 2000/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de marzo de 2000, relativa a las instalaciones de transporte de personas por cable.**

Las máquinas cuyo destino es el transporte por cable están reguladas por dicha Directiva específica.

2. Directivas y Reglamentos aplicables a las máquinas para peligros específicos en defecto de la Directiva 2006/42/CE de máquinas.

- **Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.**

Es de aplicación a aquellas máquinas cuyo uso está destinado en atmósferas potencialmente explosivas.

- **Directiva 2014/29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de los recipientes a presión simples.**

Es de aplicación a los recipientes a presión simples que han sido fabricados en serie que recoge la Directiva incorporados en las máquinas.

- **Directiva 2009/142/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre los aparatos de gas.**

Es de aplicación a los aparatos de gas destinados a la calefacción, lavado, cocción, producción de agua caliente y refrigeración.

- **Directiva 97/23/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre equipos a presión.**

Es de aplicación a los equipos a presión establecidos en su ámbito de aplicación, incorporados en las máquinas, salvo aquellos clasificados en categoría inferior o igual a 1 (a los que se le aplica la Directiva 2006/42/CE).

3. Directivas y Reglamentos que se pueden aplicar junto con la Directiva 2006/42/CE de máquinas. en lo relativo peligros no cubiertos por la misma.

- **Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.**

Dicho Reglamento se aplica junto con la Directiva 2006/42/CE de máquinas a aquellas máquinas que van a ser utilizadas permanentemente en las obras de construcción.

- **Reglamento Delegado (UE) 2017/654 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, que complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos técnicos y generales relativos a los límites de emisiones y a la homologación de tipo de los motores de combustión interna destinados a las máquinas móviles no de carretera.**

Dicho Reglamento se aplica junto con la Directiva 2006/42/CE de máquinas a los motores de combustión interna instalados en máquinas móviles no de carretera incluidos en su ámbito de aplicación.

- **Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE.**

Dicha Directiva se aplica junto con la Directiva 2006/42/CE de máquinas a los equipos radioeléctricos incluidos en su ámbito de aplicación.

- **Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.**

Dicha Directiva se aplica junto con la Directiva 2006/42/CE de máquinas a aquellas máquinas que van a ser utilizadas al aire libre y están incluidas en su ámbito de aplicación. La Directiva indica los requisitos en materia de emisiones sonoras que las mismas deben cumplir.

- **Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.**

La directiva indica las restricciones relativas a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos electrónicos y eléctricos. En determinados productos dicha Directiva puede aplicarse junto con la Directiva 2006/42/CE.

- **Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.**

La Directiva se aplica a las máquinas con elementos electrónicos o eléctricos que sean susceptibles de provocar perturbaciones electromagnéticas o resultar afectadas por ellas.

- **Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.**

Dicha Directiva recoge los requisitos relativos al diseño ecológico de las máquinas o equipos incorporados en las mismas.

6.- CONCLUSIONES GENERALES.

Concluido el presente Trabajo Final de Máster he de empezar destacando la profusa normativa en materia de seguridad de máquinas con la que me he ido encontrando, especialmente en el ámbito de las normas armonizadas, así como su constante actualización y sustitución.

Todo esto sumado a la confusión existente en torno a la Directiva de máquinas, que mediante el método de “automarcado” o procedimiento de evaluación de la conformidad mediante control interno de la producción²⁷ deja un vacío en materia de seguridad importantísimo. Se asume como válido que las máquinas que portan la placa con las iniciales “CE” son conformes a los requisitos de seguridad y salud requeridos cuando, a veces, esto dista notablemente de la realidad.

Por otro lado, hay que indicar que hace ya más de 20 años desde que empezaron a ser de aplicación imperativa las disposiciones mínimas de seguridad y salud que todo equipo de trabajo debe reunir establecidas en los anexos I y II del Real Decreto 1215/1997²⁸ y casi 9 años desde que la actual Directiva 2006/42/CE de máquinas entró en vigor el 29 de diciembre de 2009. No obstante ello, en la práctica no es raro encontrarse equipos de trabajo que, a pesar de haberse fabricado con posterioridad al 1 de enero de 1995²⁹, carecen de no solo de toda la documentación que el cumplimiento de la Directiva exige (Expediente Técnico de Construcción, Declaración CE de conformidad y Manual de instrucciones) si no de las medidas de protección más elementales.

Todo ello, sumado en ocasiones a casi el inexistente mantenimiento de las máquinas, a la retirada de resguardos y a la anulación de los dispositivos de protección de los que inicialmente iba provista la máquina provoca que a día de hoy en numerosas ocasiones los trabajadores que operan con las mismas se vean en su día a día desprotegidos y expuestos a grandes riesgos.

Durante la fase de información e investigación para la elaboración de la presente guía, además de quedar patente toda la problemática expuesta en párrafos anteriores he de indicar que los accidentes producidos con las máquinas como regla general, en la mayoría de los casos se producen:

²⁷ Establecido en el artículo 12 apartado 3.a) de la Directiva 2006/42/CE.

²⁸ Fecha de entrada en vigor 27 de agosto de 1997-

²⁹ Fecha en la que además de cumplir con las Disposiciones mínimas del Real Decreto 1215/1997 se debe cumplir con los requisitos de la Directiva de máquinas que dependiendo de la fecha de fabricación le sea de aplicación.

- con elementos móviles no correctamente protegidos o con resguardos poco funcionales que finalmente acaban retirándose o,
- por fallos en los sistemas de seguridad debidos a un cálculo no adecuado durante la fase de diseño y fabricación de la máquina del nivel de prestaciones requerido (PL_r) de los sistemas de mando relativos a la seguridad,³⁰
- por el exceso de confianza que otorga el uso constante de la propia máquina.

La aplicación práctica de la guía redactada a “modo de uso” de la misma, considero que puede llegar a facilitar considerablemente el trabajo a la hora de realizar una evaluación de un equipo de trabajo ya que de un golpe de vista se tiene acceso a toda la normativa, incluida todas las normas armonizadas de tipo A, B1 y B2 vigentes que les son de aplicación a las máquinas, consultando aquellas que nos interese atendiendo a cada caso concreto.

Únicamente han quedado exceptuadas en la elaboración de la presente guía las normas armonizadas de tipo C ya que de lo contrario el TFM resultaría un documento excesivamente extenso e inabordable. Además, su búsqueda no implica dificultad alguna ya que para dar con la norma de tipo C aplicable a un determinado tipo de máquina basta con acudir al localizador de normas de la página web de Aenor e introducir el tipo de máquina a consultar.

Por otro lado, tampoco se ha hecho referencia a los conjuntos de máquinas que se agrupan con la finalidad de formar una línea de producción. Se debe tener en cuenta que cuando se crea una línea de máquinas en ocasiones se hace necesario modificar o anular las medidas de seguridad de que iban provistas inicialmente de manera individualizada cada máquina o bien puede darse el caso de que se creen peligros adicionales. Es por ello que en estos casos, el empresario que las agrupa se convierte en fabricante y por lo tanto debe proceder a encargar la realización de una evaluación de la conformidad del conjunto a la Directiva 2006/42/CE y demás normativa de referencia recogida en la presente guía así como adoptar las medidas que como resultado de la evaluación se hagan necesarias, procediendo al Mercado CE del conjunto (debiendo disponer de un Expediente Técnico de construcción, una Declaración CE de conformidad y un Manual de uso y mantenimiento de la agrupación de máquinas).

Para finalizar, indicar que con la inclusión del apartado “normativa aplicable en defecto de la observada en la presente guía” se ha pretendido que para el caso de que tras la consulta de la guía se llegue a la conclusión de que la actual Directiva de máquinas no

³⁰ Véase Norma UNE-EN ISO 13849-1, donde se establecen las pautas para su cálculo.

le es de aplicación a la máquina a evaluar o que la misma es aplicable junto con otras, poder redirigir al usuario de la guía hacia la normativa que debe acudir.



7.- BIBLIOGRAFÍA.

- Aenor.com (2018). AENOR. [online] Disponible en: <https://www.aenor.com/Buscador>.
- AENOR. (2008). UNE-EN 349:1994+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 547-1:1997+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR (2009). UNE-EN 547-2:1997-A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso*. Madrid, España: AENOR
- AENOR. (2008). UNE-EN 547-3:1997+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 3: Datos antropométricos*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2008) UNE-EN 574:1997+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 614-1:2006+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 614-2:2001+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 2: Interacciones entre el diseño de las máquinas y las tareas de trabajo*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 894-1:1997+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 894-2:1997+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información*. Madrid, España: AENOR.

- AENOR. (2009). UNE-EN 894-3:2001+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 3: Mandos*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE EN 1005-2:2004+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE EN 1005-4:2005+A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2008). UNE-EN 1037:1996+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR (2009). UNE-EN 1032:2004+A1:2009, *Vibraciones mecánicas. Ensayos de maquinaria móvil a fin de determinar el valor de emisión de las vibraciones*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2012). UNE-EN 1127-1:2012, *Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2011). UNE-EN ISO 4413:2011, *Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2011). UNE-EN ISO 4414:2011, *Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2017). UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017, *Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (1997). UNE-EN ISO 11689:1997, *Acústica. Procedimiento de comparación de los datos de emisión sonora de máquinas y equipos*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2012). UNE-EN ISO 12100:2012, *Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2008). UNE-EN 12198-1:2001+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 1: Principios generales*. Madrid, España: AENOR.

- AENOR. (2008). UNE-EN 12198-2:2003+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 2: Procedimiento de medición de la radiación emitida*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2008). UNE-EN 12198-3:2003+A1:2008, *Seguridad de las máquinas. Evaluación y reducción de los riesgos debidos a las radiaciones emitidas por las máquinas. Parte 3: Reducción de radiaciones mediante atenuación o apantallamiento*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2012). UNE-EN 12464-1:2012, *Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE-EN 12464-2:2016, *Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE-EN ISO 13849-1:2016, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2013). UNE-EN ISO 13849-2:2013, *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE EN ISO 13850:2016, *Seguridad de las máquinas. Función de parada de emergencia. Principios para el diseño*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2011) UNE-EN ISO 13855:2011, *Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2008). UNE EN ISO 13857:2008, *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR (2014). UNE-EN ISO 14119:2014, *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE-EN ISO 14120:2016, *Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE-EN ISO 14123-1:2016, *Seguridad de las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por*

- las máquinas. Parte 1: Principios y especificaciones para los fabricantes de maquinaria.* Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2016). UNE-EN ISO 14123-2:2016, *Seguridad de las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas. Parte 2: Metodología para especificar los procedimientos de verificación.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2010). UNE-EN ISO 14738:2010, *Seguridad de las máquinas. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2016). UNE-EN ISO 19353:2016, *Seguridad de las máquinas. Prevención y protección contra incendios.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2007). UNE-EN 60204-1:2007, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2010). UNE-EN 60204-1:2007 CORR:2010, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2009). UNE-EN 60204-1:2007/A1:2009, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2002). UNE-EN 60204-11:2002, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2010). UNE-EN 60204-11:2002 CORR:2010, *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2008). UNE-EN 61310-1:2008, *Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2008). UNE-EN 61310-2:2008, *Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 2: Requisitos para el marcado.* Madrid, España: AENOR.
 - AENOR. (2008). UNE-EN 61310-3:2008, *Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 3: Requisitos para la ubicación y el funcionamiento de los órganos de accionamiento.* Madrid, España: AENOR.

- AENOR. (2005). UNE-EN 62061:2005, *Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad*. Madrid, España: AENOR.
- AENOR. (2009). UNE-EN 13736:2003+A1:2009, *Seguridad de las máquinas-herramienta. Prensas neumáticas*. Madrid, España: AENOR.
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición). DOUE núm. 157, de 9 de junio de 2006.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición). DOUE núm. 96, de 29 de marzo de 2014.
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición). DOUE núm. 96, de 29 de marzo de 2014.
- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. DOUE núm. 96, de 29 de marzo de 2014.
- Fraser, I.(2010). *Guía para la aplicación de la Directiva 2006/42/CE relativa a máquinas*. Comisión Europea Empresa e Industria. Bruselas, Bélgica. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/ColeccionesRelacionadas/ContenidosRelacionados/TaxNormativa4_1/GuiaUEMaquinasDir%2006_42_ESP.pdf .
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995.
- Pascual Lizana, C. (2011). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo*. INSHT, Ministerio de Trabajo e Inmigración, España. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/equipo1.pdf> .
- 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 en el trabajo de los equipos de trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.

- Real Decreto 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual. BOE núm. 140, de 12 de junio de 1997.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224, de 17 de septiembre de 2002.
- 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. BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003.
- 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. BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008.
- Urien Azpitarte, I (2015). *Comprobaciones básicas de seguridad en máquinas para su puesta a disposición de los trabajadores*. Bizkaia, España: OSALAN, Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.



