

Introducción Normativa EQUIPOS DE TRABAJO

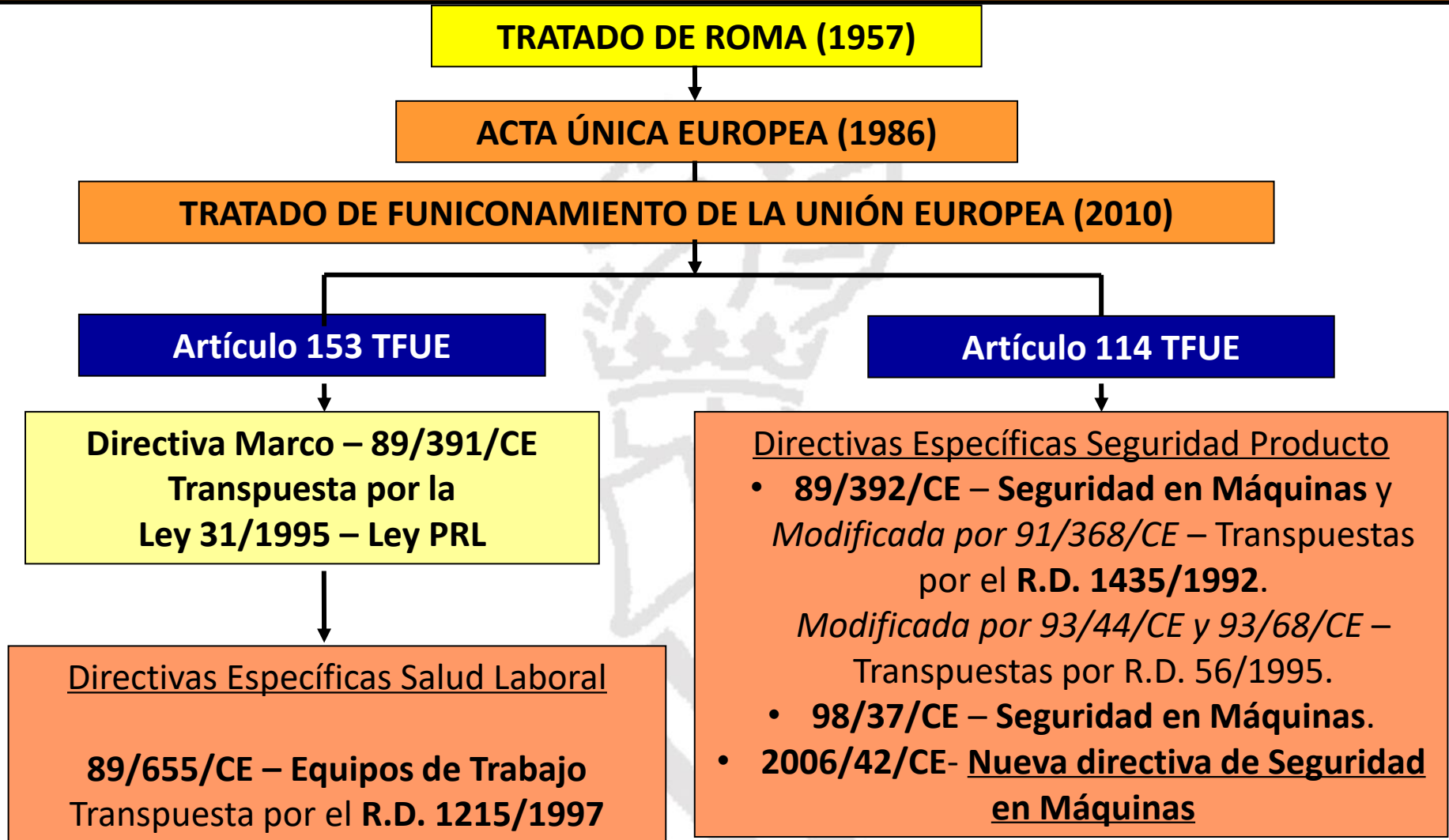
Burjassot, 18 de Octubre de 2.022.

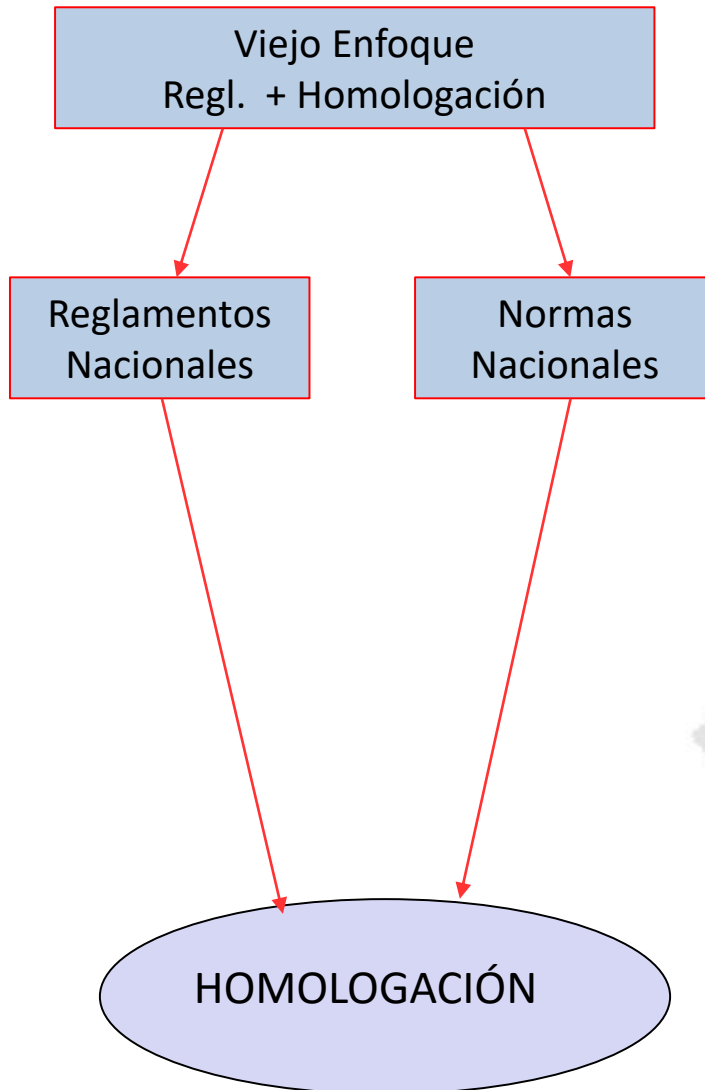
CENTRO TERRITORIAL DEL INVASSAT DE VALÈNCIA

ANGEL DÍAZ RUIZ

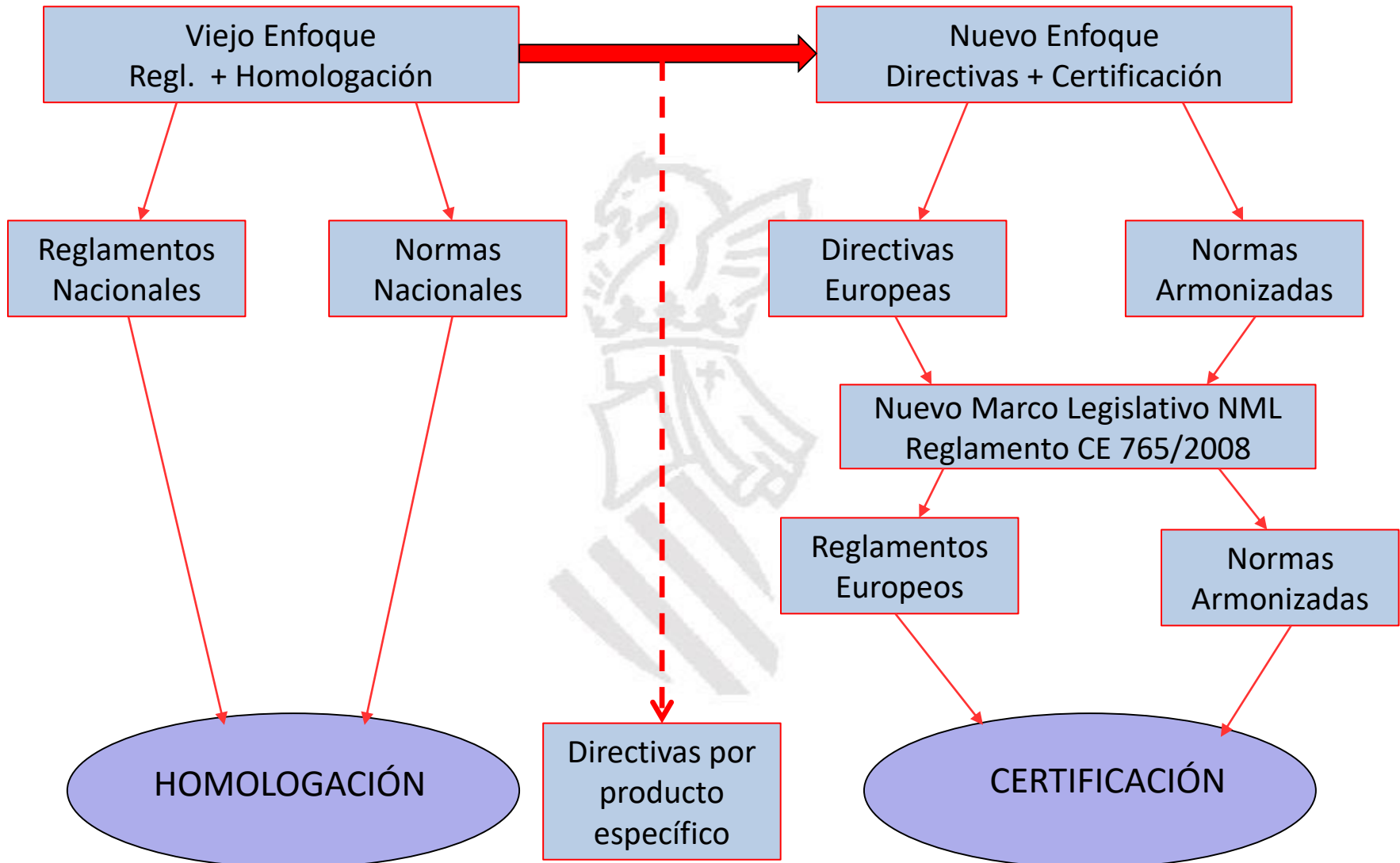
Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo







Nuevo Enfoque. Conceptos básicos.



Nuevo Marco Legislativo

Acreditación

Organismos Notificados

Mercado CE

Vigilancia del mercado

El objetivo principal es **reforzar el sistema**, fundamentalmente por medio de la revisión de los principales aspectos, pero también añadiendo elementos que faltan.

Una de las necesidades más imperiosas es que los **mecanismos de salvaguarda (y de vigilancia del mercado) funcionen con rapidez.**

RAPEX

Nuevo enfoque. Conceptos básicos

Armonización legislativa. Directivas de Nuevo Enfoque

La armonización legislativa se realiza a través de las **directivas de Nuevo Enfoque**

Las directivas de Nuevo Enfoque están dirigidas a los Estados Miembros que tienen la **obligación de transponerlas** a la legislación nacional

89/392/CE → R.D. 1435/1992
2006/42/CE → R.D. 1644/2008

	Directiva (según se designa en esta Guía)	Número de Directiva <i>Modificación</i>	Fecha de aplicación	Final del periodo transitorio
1.	Equipos de baja tensión ¹²	73/23/CEE 93/68/CEE	19/8/74 1/1/95	1/1/97 1/1/97
2.	Recipientes a presión simples	87/404/CEE 90/488/CEE 93/68/CEE	1/7/90 1/7/91 1/1/95	1/7/92 1/1/97
3.	Juguetes	88/378/CEE 93/68/CEE	1/1/90 1/1/95	1/1/97
4.	Productos de construcción	89/106/CEE 93/68/CEE	27/6/91 1/1/95	1/1/97
5.	Compatibilidad electromagnética	89/336/CEE 92/31/CEE 93/68/CEE 198/13/CEE ¹³	1/1/92 28/10/92 1/1/95 6/11/92	31/12/95 1/1/97
6.	Máquinas ¹⁴	98/37/CE	1/1/93 1/1/93 1/1/95 1/1/95	31/12/94 31/12/94 31/12/96 1/1/97
7.	Equipos de protección manual	89/686/CEE 93/68/CEE 93/95/CEE 96/58/CE	1/7/92 1/1/95 29/1/94 1/1/97	30/6/93 1/1/97
8.	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático	90/384/CEE 93/68/CEE	1/1/93 1/1/95	31/12/02 1/1/97
9.	Productos sanitarios implantables activos	90/385/CEE 93/42/CEE 93/68/CEE	1/1/93 1/1/95 1/1/95	31/12/94 14/6/98 1/1/97
10.	Aparatos de gas	90/396/CEE 93/68/CEE	1/1/92 1/1/95	31/12/95 1/1/97
11.	Calderas de agua caliente	92/42/CEE 93/68/CEE	1/1/94 1/1/95	31/12/97 1/1/97
12.	Explosivos con fines civiles	93/15/CEE	1/1/95	31/12/02
13.	Productos sanitarios	93/42/CEE	1/1/95	14/6/98
14.	Atmósferas potencialmente explosivas	94/9/CE	1/3/96	30/6/03
15.	Embarcaciones de recreo	94/25/CE	16/6/96	16/6/98
16.	Ascensores	95/16/CE	1/7/97	30/6/99
17.	Aparatos de refrigeración	96/57/CE	8/10/96	3/9/99
18.	Equipos a presión	97/23/CE	29/11/99	29/5/02
19.	Equipos terminales de telecomunicación ¹⁵	98/13/CE	6/11/92	

Disposición	Ámbito de aplicación	Exclusiones
<p>Directiva 2006/42/CE</p> <p>Máquinas</p> <p>RD 1644/2008, de 10 de octubre</p>	<p>La Directiva 2006/42/CE se aplica a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. máquinas 2. equipos intercambiables 3. componentes de seguridad 4. accesorios de elevación 5. cadenas, cables y cinchas 6. dispositivos amovibles de transmisión mecánica 7. casi máquinas 	<p>Exclusiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. componentes de seguridad destinados a utilizarse como piezas de recambio para sustituir componentes idénticos, y suministrados por el fabricante de la máquina originaria. 2. equipos específicos para ferias y parques de atracciones. 3. máquinas especialmente diseñadas o puestas en servicio para usos nucleares y cuyos fallos puedan originar una emisión de radiactividad. 4. armas, incluidas las de fuego. 5. Los siguientes medios de transporte: <ul style="list-style-type: none"> o tractores agrícolas y forestales para los riesgos cubiertos por la Directiva 2003/37/CE, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos. o vehículos de motor y sus remolques cubiertos por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y de sus remolques, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos. o vehículos cubiertos por la Directiva 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de marzo de 2002, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos. o vehículos de motor destinados exclusivamente a la competición, y o medios de transporte por aire, por agua o por redes ferroviarias, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos medios de transporte; 6. buques de navegación marítima y las unidades móviles de alta mar, así como las máquinas instaladas a bordo de dichos buques y/o unidades. 7. máquinas especialmente diseñadas y fabricadas para fines militares o policiales. 8. máquinas especialmente diseñadas y fabricadas para investigación para uso temporal en laboratorios. 9. ascensores para pozos de minas. 10. Máquinas destinadas a elevar o transportar actores durante representaciones artísticas. 11. productos eléctricos y electrónicos que se incluyan en los ámbitos siguientes, en la medida en que estén cubiertos por la Directiva 2014/35/UE (baja tensión): <ul style="list-style-type: none"> o Electrodomésticos destinados a uso doméstico. o Equipos audiovisuales. o Equipos de tecnología de la información. o Máquinas corrientes de oficina. o Aparatos de conexión y mando de baja tensión. o Motores eléctricos. 12. Los siguientes equipos eléctricos de alta tensión: <ul style="list-style-type: none"> o Aparatos de conexión y de mando. o Transformadores.

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA

Art. 40.2

... velarán por la seguridad e
higiene en el trabajo ...

- Ley 21/02 Industria

R.D. 842/02

R.D. 1644/08

- Ley 38/99 Ordenac. Edific.

R.D. 314/06

- Ley 31/95 PRL

R.D.1627/97

R.D. 1215/97

Decreto 26/07/57

- Ley 32/06 Subcontrat.

R.D. 1109/97

Art. 84. Árboles de transmisión.

1. Los árboles de transmisión horizontales, situados en alturas inferiores a 2,50 metros sobre el piso o la plataforma de trabajo y los inclinados y verticales hasta la misma altura, serán protegidos con cubiertas rígidas.
2. Las transmisiones instaladas bajo el nivel del pavimento estarán cubiertas o resguardadas por barandillas cerradas.
3. Los árboles descubiertos situados en fosos o en planos inferiores del puesto de trabajo estarán protegidos con cubiertas permanentes.

Art. 85. Correas de transmisión.

1. Las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,50 metros sobre el suelo o plataforma de trabajo estarán resguardadas en la forma indicada en el artículo anterior. La anchura de la protección excederá de 15 centímetros a cada lado de aquéllas.
2. La resistencia de estas protecciones será suficiente para retener la correa en caso de rotura.

Art. 89. Protecciones.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Art. 92. Entretenimiento y limpieza.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

- Las máquinas fabricadas **entre 1987 y 1993** deberían tener un certificado emitido por el fabricante o una ENICRE (*actualmente OCA*) de cumplimiento con el capítulo VII del **R.D. 1495/1986** **“Reglamento de Seguridad en Máquinas”**.
- Todas las máquinas fabricadas con **posterioridad al 01/01/1995** deben tener una Declaración “CE” de Conformidad y un marcado “CE” respecto al **R.D. 1435/92** **“Seguridad en Máquinas”**.

- Máquinas fabricadas **entre 01/01/1993 y el 01/01/1995** pueden estar certificadas a criterio del fabricante según el **R.D. 1495/86** “Reglamento de seguridad en Máquinas” o por el **R.D. 1435/92** “Seguridad en Máquinas”. (Periodo de transición de una reglamentación a otra).
- Máquinas vendidas **usadas con posterioridad a 1991** deberían estar certificadas por la **ITC MSG-SM-1** “**Seguridad máquinas usadas**”.

Dicho certificado lo debería haber emitido un **O.C.A.**

- El **R.D. 1849/2000** del 10 de noviembre del 2000 **deroga** el **R.D. 1495/86** “*Reglamento de Seguridad en Máquinas*” y la **ITC MSG-SM-1** “*Máquinas usadas*”, entrando en vigor el día **03/12/2000**.

- **ACTUALMENTE:**

Máquinas con primera comercialización en la UE posterior al 01/01/1995 (**nuevas o usadas**) deben tener marcado CE.

A partir del 29/12/2009 se debe aplicar R.D. 1644/2008.

1/6/1971 21/1/1987 12/4/1991 1/1/1993 1/1/1995 9/2/1995 27/8/97 1/1/1997 3/12/2000 29/12/2009

OGSHT capítulos VIII, IX, X, XI y XII	Aplicable a máquinas							Derogado por el RD 1215/1997	
RD 1495/86. Reglamento de Seguridad en las <u>Máquinas</u> .		Aplicable a las máquinas que figuran en el anexo del Real Decreto. En el capítulo XVI se definen las condiciones de seguridad.	Puede acogerse al RD 1495/86 o al RD 1435/92		En lo que no se opongan a la nueva reglamentación.			Derogado por el RD 1849/2000	
ITC MSG-SM-1. <u>Máquinas y sistemas de protección usados</u> .			Aplicable para máquinas, elementos de máquinas y sistemas de protección USADOS y que son objeto de venta, cesión o alquiler a los que se haya aplicado el RD 1495/86		En lo que no se opongan a la nueva reglamentación.			Derogado por el RD 1849/2000	
RD 1435/92. Transposición de las directivas 89/392/CEE y 91/368/CEE, sobre seguridad en <u>máquinas</u> .				Cumplimiento voluntario. El fabricante podía escoger entre éste y el RD 1495/86.		Cumplimiento obligatorio para todas las máquinas sujetas al RD, excepto carretillas y estructuras ROPS y FOPS para las cuales se establecen unos plazos de aplicación distintos.		Derogado RD 1644/2008	
RD 56/95. Modifica el RD 1435/92 en lo referente a <u>dispositivos de seguridad</u> . Directivas 93/44/CEE y 93/69/CEE. Refundadas por la directiva 98/37/CE					Periodo transitorio. Se acepta la comercialización	Cumplimiento obligatorio		Derogado RD 1644/2008	
RD 1644/2008. Transposición de la directiva 2006/42/CE, sobre Normas comercialización y puesta en servicio de las <u>máquinas</u> .								Cumplimiento obligatorio	

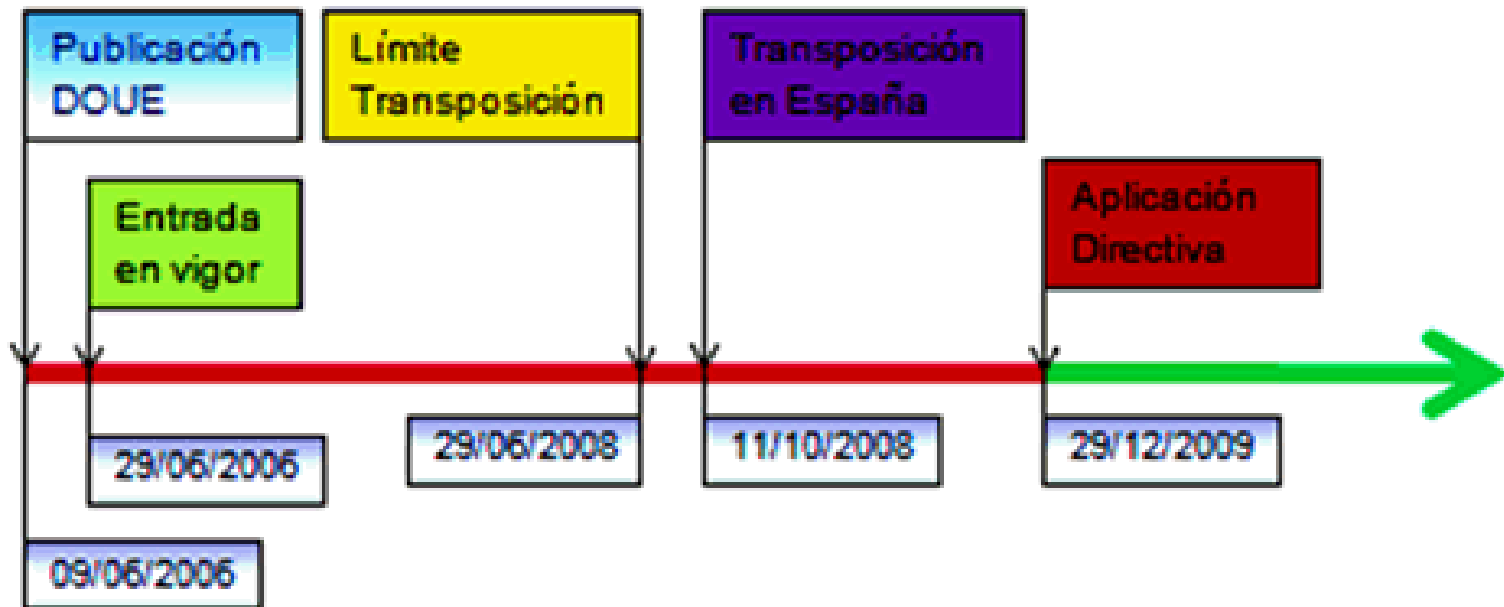
Fuente: ASEPEYO

REGLAMENTACIÓN DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS.

El 17 de mayo de 2006, el Parlamento Europeo aprueba la Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

Fue publicada en el DOUE el 9 de junio de 2006, señalando el 29 de junio de 2008 como fecha límite para que los Estados miembros adopten las disposiciones internas necesarias para acomodarse a sus disposiciones y el 29 de diciembre de 2009, a partir del cual deben aplicarlas efectivamente.

En España se traspone la Directiva 2006/42/CE mediante el **RD1644/2008**.



Requisitos para ser conformes con el RD 1644/2008:

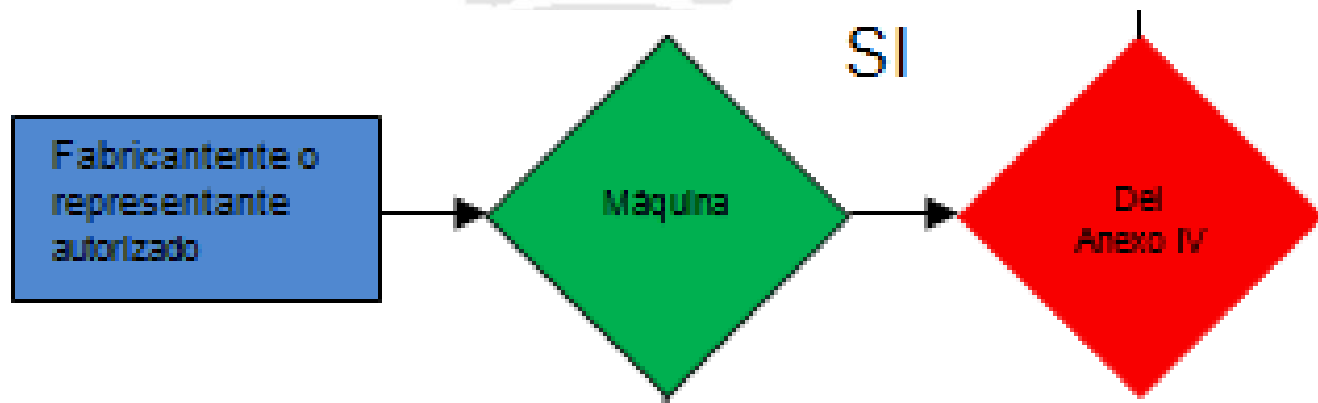
Se considerarán **conformes** con el conjunto de las disposiciones del **Real Decreto 1644/2008** los productos indicados el artículo 1 (Objeto y ámbito de aplicación) y en la Disposición final primera, que estén provistas del **mercado CE** y acompañadas de la correspondiente **Declaración CE de conformidad**.

Para ello, el fabricante antes de la comercialización de la máquina, debe asegurar que la máquina es **conforme** a los requisitos esenciales de seguridad y salud contenidos en el **anexo I** del R.D. debiendo **elaborar el expediente técnico de construcción** y llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de conformidad.

Además, cada máquina llevará un **manual de instrucciones escrito o traducido al castellano**.

El procedimiento a seguir para poder realizar la certificación de la conformidad a este Real Decreto es el que exponemos en el siguiente diagrama, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El primer paso para el [fabricante](#) es comprobar si la [máquina](#) se encuentra dentro del listado del [Anexo IV](#) del Real Decreto:



MÁQUINAS PARA TRABAJAR LA MADERA manual

1. Sierras circulares (de una o varias hojas)
2. Cepilladoras con avance manual
3. Regruesadoras de una cara con dispositivo de avance integrado
4. Sierras de cinta de carga y/o descarga manual
5. Máquinas combinadas de los tipos mencionados en puntos 1 a 4 y 7
6. Espigadoras de varios ejes con avance manual
7. Tupíes de husillo vertical con avance manual
8. Sierras portátiles de cadena.

PRENSAS INYECTORAS manual

9. Prensas, incluidas las plegadoras, para trabajar metales en frío
10. Máquinas para moldear plásticos por inyección o compresión
11. Máquinas para moldear caucho por inyección o compresión

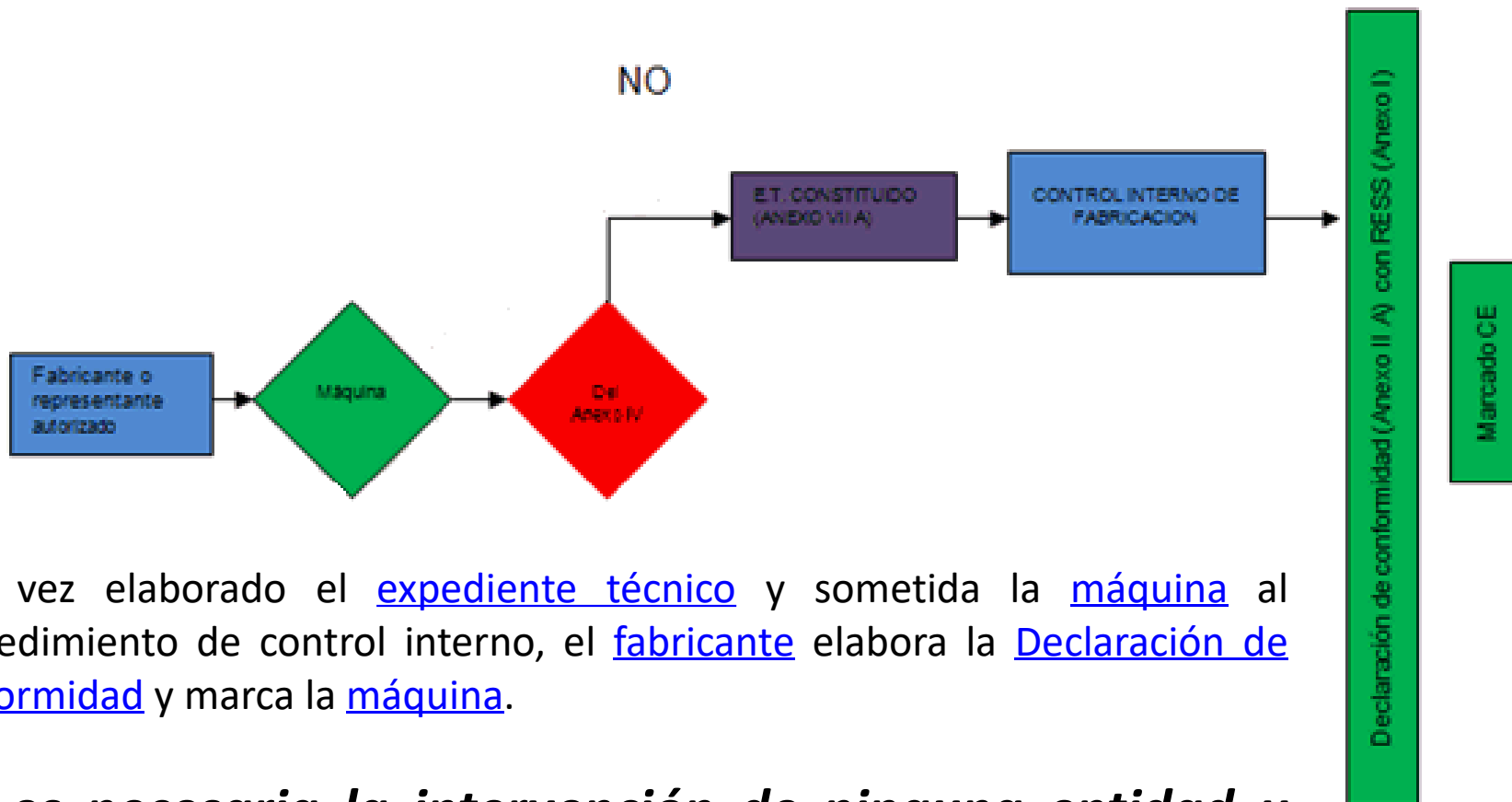
MÁQUINAS VARIAS

12. Máquinas para trabajos subterráneos
13. Cubetas de recogida de residuos domésticos
14. Dispositivos amovibles de transmisión mecánica
15. Resguardos para anteriores
16. Plataformas elevadoras para vehículos.
17. Aparatos de elevación de personas, altura superior a 3 metros.
18. Máquinas portátiles de fijación, de carga explosiva

COMPONENTES DE SEGURIDAD

19. Dispositivos de protección
20. Resguardos motorizados (9, 10 y 11)
21. Bloques lógicos de Seguridad
22. ROPS
23. FOPS

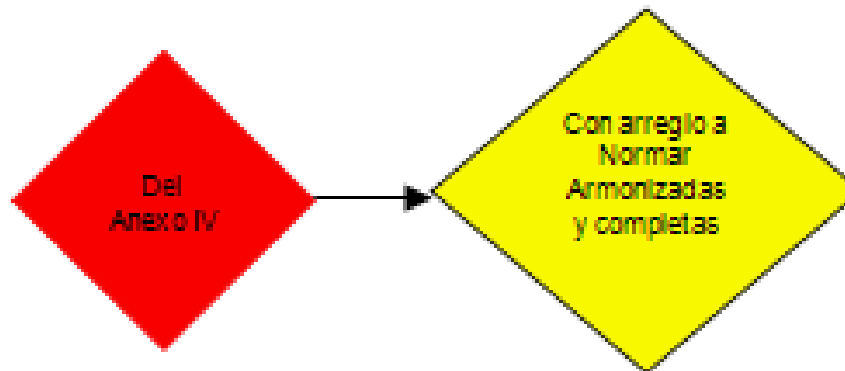
a) Si no estuviera incluida, el [fabricante](#) debe elaborar un [Expediente Técnico](#) de construcción según indicaciones del Anexo VII apartado A, y aplicar el procedimiento de control interno previsto en el Anexo VIII.



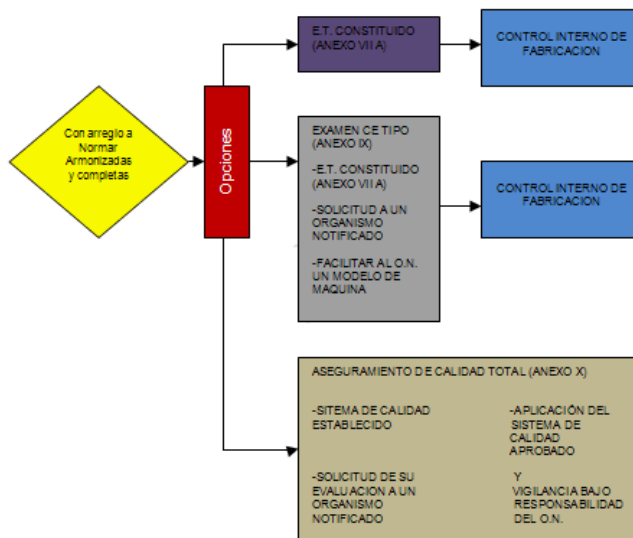
Una vez elaborado el [expediente técnico](#) y sometida la [máquina](#) al procedimiento de control interno, el [fabricante](#) elabora la [Declaración de conformidad](#) y marca la [máquina](#).

No es necesaria la intervención de ninguna entidad u organismo externo a la empresa.

b) Si la [máquina](#) está incluida en el listado del [Anexo IV](#), entonces el [fabricante](#) debe preguntarse si dicha [máquina](#) ha sido fabricada con arreglo a las [normas armonizadas](#) y si dichas normas cubren todos los [requisitos esenciales de seguridad](#) y salud pertinentes.



Si la respuesta es afirmativa, entonces se podrá elegir entre tres opciones de certificación:

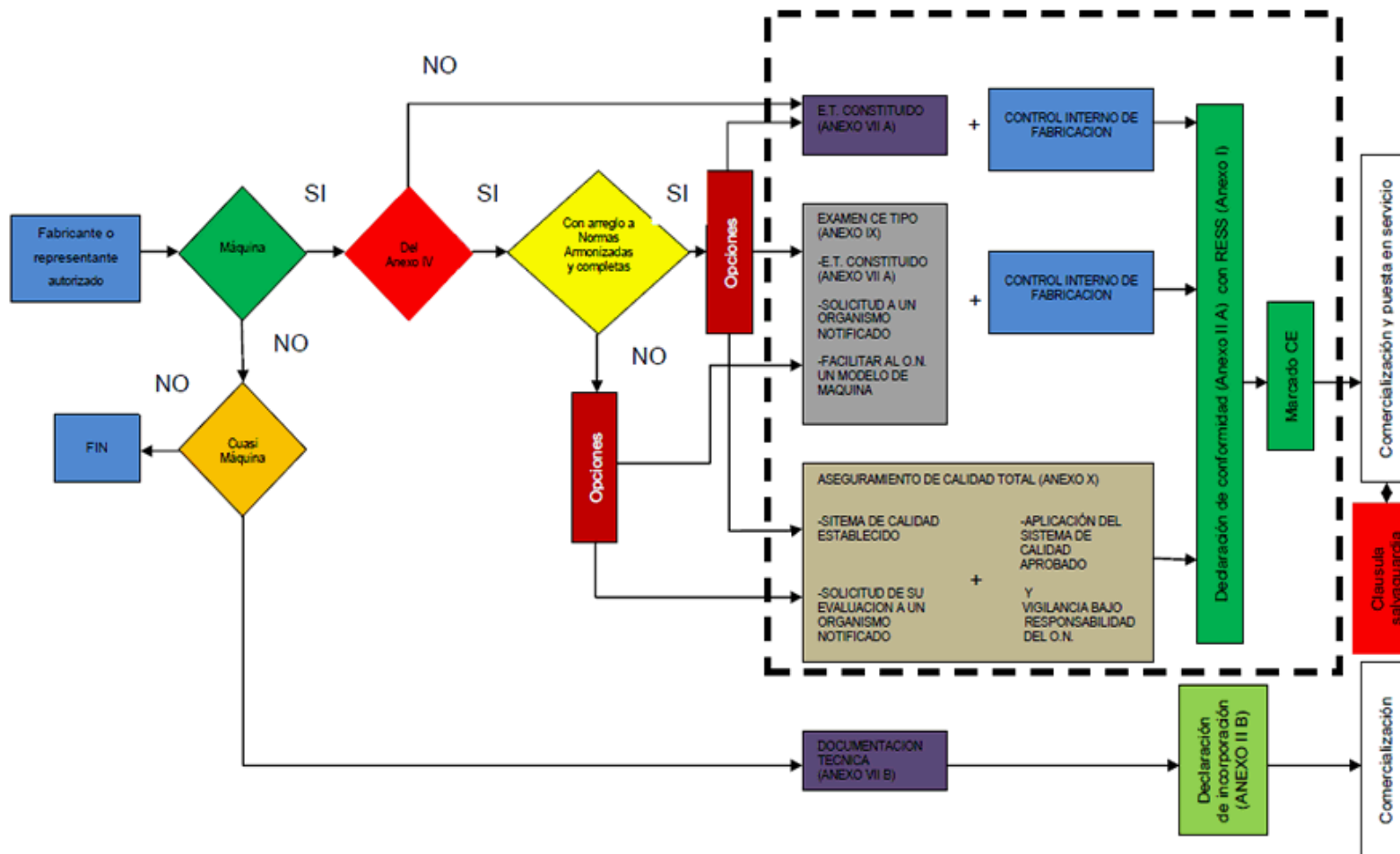


(1) En la primera opción, el [fabricante](#) aplica el procedimiento de evaluación de conformidad mediante [control interno de fabricación](#), habiendo constituido el [Expediente Técnico](#).

(2) En la segunda opción, además de un procedimiento de [control interno de fabricación](#), el [fabricante](#) somete a la [máquina](#), a través de un Organismo Notificado, a un [Examen CE de tipo](#). Según esta opción, un Organismo Notificado comprueba y certifica que un modelo representativo de una [máquina](#) del Anexo IV ("tipo") cumple las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE. Para ello, se revisa el Expediente Técnico y se comprueba que la máquina tipo ha sido fabricada de acuerdo al mismo. Se efectúan pruebas a la máquina para comprobar su conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud del Anexo I o con las normas armonizadas aplicadas. Se expide un Certificado CE de tipo. El fabricante y el organismo notificado conservarán durante 15 años, a partir de la fecha de expedición, copia de toda la documentación. El fabricante solicitará al Organismo Notificado la revisión cada 5 años de la validez del certificado.

(3) La tercera opción consiste en aplicar un procedimiento de aseguramiento de calidad (UNE-EN ISO 9001). Según esta opción, el fabricante adopta un sistema de calidad para el diseño, fabricación, inspecciones del producto y ensayos; y el Organismo Notificado evalúa y aprueba el sistema de calidad, y supervisa su aplicación. Se someterá al sistema de calidad a auditorías cada 3 años. El fabricante o su

Procedimiento de Certificación.



Finalmente, cuando la máquina figure en el Anexo IV y no haya sido fabricada con arreglo a normas armonizadas, o lo haya sido respetando solo en parte dichas normas, o si las normas armonizadas no cubren todos los requisitos esenciales de seguridad y salud, o si no existen normas armonizadas para la máquina en cuestión, el fabricante tendrá que aplicar el procedimiento de Examen CE de tipo más el procedimiento de control interno y el de aseguramiento de calidad.

Los **Organismos Notificados** son una pieza clave en el proceso de obtención del **Marcado CE**.

Son organismos de **inspección, certificación o ensayo**, nombrados por los Estados Miembros y a los cuales la Comisión Europea les concede un número de identificación, válido para cualquier Directiva de Nuevo Enfoque.

NANDO

Según la Directiva **2006/42/CE**, los Organismos Notificados están acreditados para 2 niveles de intervención:

- Realizar un ensayo de CE – Tipo y emitir un certificado del Examen CE-Tipo (5 años de validez que se irá renovando por periodos iguales). Los certificados y expedientes se archivarán durante 15 años.
- Evaluación del Sistema de Aseguramiento de calidad Total para el diseño y fabricación de la máquina.
- Realización de Auditorias periódicas que impliquen un reevaluación completa cada 3 años.

ACTUACION DEL FABRICANTE

Elaborar el Expediente Técnico



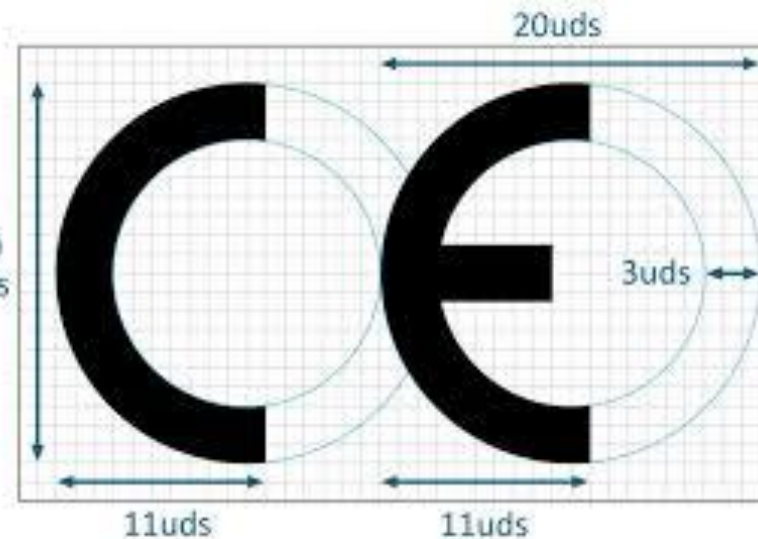
Suscribir la Declaración **CE** de Conformidad



Colocar el Marcado "**CE**"



Comercialización



Las proporciones y la forma del **Marcado CE** son únicas y están definidas según se detalla en la figura. En caso de modificarse el tamaño se deberán respetar las proporciones. Las dimensiones mínimas, para productos de muy pequeño tamaño, son de **5 mm**.



台勵福股份有限公司
TAILIFT CO., LTD.

機 種	MODEL	FD 30	製造日期	MFG. DATE	2005:04
車 型	OUT MODEL	2105FOA	製造號碼	SERIAL NO.	317272B
舉 高	LIFTING HEIGHT	450 CM	引擎號碼	ENG. NO.	266392
荷重能力	LOAD	3000 KG	變速箱號碼	TRANSMISSION NO.	7952
車 重	WEIGHT	4750 KG	動 力	ENG. POWER	5 KW

南投市南崗工業區成功3路170號
NO. 170, CHENG KUNG 3 RD., NAN TOU TAIWAN
TEL:(04)25666100 FAX:(04)25671670

23 02 2018

CONTENIDO DEL EXPEDIENTE TECNICO

- **El plano de conjunto de la máquina y los planos de los circuitos de mando**
- **Los planos detallados y completos, acompañados eventualmente de notas de cálculo, resultados de pruebas, etc, que permitan comprobar que la máquina cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud:**
 - Los Requisitos Esenciales de la Directiva
 - De las Normas
 - De las restantes Especificaciones Técnicas utilizadas para el Diseño de la Máquina
- **La descripción de las soluciones adoptadas para prevenir los riesgos presentados por la máquina:**
 - Si lo desea, de cualquier Informe Técnico o de cualquier Certificado obtenidos por un Organismo o Laboratorio competente.
 - Si declara la Conformidad, de una Norma Armonizada que la prevea, de cualquier Informe Técnico que de los resultados de los Ensayos efectuados a su elección, bien por él mismo, bien por un Organismo o Laboratorio Competente.

EXAMEN “CE” DE TIPO



Procedimiento por el que un **Laboratorio Acreditado comprueba** y certifica que **el modelo de una Máquina cumple** las disposiciones correspondientes a la presente **Directiva**

- *El Fabricante debe presentar una Máquina al Laboratorio Acreditado y la solicitud de Examen “CE” de Tipo.*
- *Si la Máquina cumple* → *Se emitirá el Certificado “CE” de Tipo y se archiva una copia del Expediente Técnico.*

DECLARACION DE CONFORMIDAD

Declaración suscrita por parte del Fabricante en la que acredita la Conformidad de sus Máquinas con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva.

La realiza el Fabricante, después de poder garantizar que la documentación detallada en el Expediente Técnico está disponible en sus instalaciones para poder ser controlada

**Autoriza al Fabricante a colocar
el Mercado “CE”**

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Uno para cada Máquina

Redactado en una de las Lenguas del país donde se utilice

Acompañado, preferiblemente, del mismo manual redactado en otra lengua de la UE (fabricante)

Planos y Esquemas

▼
Mantenimiento

Instalación

Inspección

Reparación

INCLUIRÁ

Condiciones de Uso

Datos del Importador
Fabricante, etc

Referencias al puesto
de trabajo

Indicaciones sobre ruido
aéreo, vibraciones, etc

REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD (Anexo I)

La conformidad con las EESS es obligatoria en función del riesgo

La conformidad con las normas es siempre voluntaria

Sólo las Normas Armonizadas conforme a la Directiva de MÁQUINAS, publicadas en el D.O.U.E., dan presunción de conformidad con los Requisitos Esenciales de Salud y Seguridad (Anexo I)

Normas Armonizadas
PRESUNCIÓN DE
CONFORMIDAD

Tipo A: Nociones fundamentales, principios para el diseño y aspectos generales, que se pueden aplicar a todo tipo de máquinas

Tipo B: Tratan de un aspecto de seguridad o de un tipo de componente relativo a la seguridad, que se puede aplicar a una amplia gama de máquinas. Se dividen en:

- **Tipo B1:** cubren aspectos particulares de la seguridad: distancias de seguridad, ruido, etc.
- **Tipo B2:** especifican requisitos de determinados sistemas, dispositivos o componentes de seguridad: mando a dos manos, resguardos, barreras fotoeléctricas, etc.

Tipo C: Establecen requisitos de seguridad para una máquina o un grupo de máquinas. En estas normas se recurre cuando es pertinente a los requisitos de las normas de tipo A y B.

https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_es

The screenshot shows the European Commission website for Growth, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. The page is titled "Machinery (MD)" and provides information about Directive 2006/42/EC. It includes a table with details such as short name, base, modification, guide for application, and EC contact point. Below the table, there are sections for "Publications in the Official Journal" and a "Summary list of titles and references harmonised standards under Directive 2006/42/EC for Machinery".

European Standards

Standardisation Policy

Harmonised Standards

Notification System

Standardisation requests

Key Players

Standardisation and SMEs

Vademecum on European standardisation

Single Market and Standards - links

News

Events

Tools and Databases

Contracts and grants

Public consultations

Publications

Single Market and Standards

Industry

Entrepreneurship and SMEs

Access to finance for SMEs

Sectors

Machinery (MD)

Directive 2006/42/EC

Short name:	Machinery (MD)
Base:	Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast) OJ No L 157, 9 June 2006
Modification:	Regulation (EC) N° 569/2009 - adaptation to the regulatory procedure with scrutiny [OJ L 188, 18 July 2009] Directive 2009/127/EC amending Directive 2006/42/EC with regard to machinery for pesticide application [OJ L 310, 25 November 2009]
Guide for application:	Guidance on CE marking for professionals Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC
EC contact point:	Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs Ms. Felicia STOICA, Tel. +32.2.295 67 79, Fax. +32.2.296 62 73 E-mail Website of Machinery

For information about the content and availability of European standards, please contact the [European Standardisation Organisations](#).

Publications in the Official Journal:

- [Corrigendum to Commission communication in the framework of the implementation of the Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC \(recast\) - OJ C 084 of 04/03/2016](#)
[en](#) [ca](#) [es](#) [fr](#) [de](#) [it](#) [pt](#) [sl](#) [sk](#) [pl](#) [hu](#) [ro](#) [bg](#) [hr](#) [cs](#) [et](#) [lv](#) [lt](#) [uk](#) [ru](#) [el](#) [en](#) [es](#) [fr](#) [de](#) [it](#) [pt](#) [sl](#) [sk](#) [pl](#) [hu](#) [ro](#) [bg](#) [hr](#) [cs](#) [et](#) [lv](#) [lt](#) [uk](#) [ru](#) [el](#)
- [Commission communication in the framework of the implementation of the Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC \(recast\) - OJ C 034 of 15/01/2016](#)
[en](#) [ca](#) [es](#) [fr](#) [de](#) [it](#) [pt](#) [sl](#) [sk](#) [pl](#) [hu](#) [ro](#) [bg](#) [hr](#) [cs](#) [et](#) [lv](#) [lt](#) [uk](#) [ru](#) [el](#) [en](#) [es](#) [fr](#) [de](#) [it](#) [pt](#) [sl](#) [sk](#) [pl](#) [hu](#) [ro](#) [bg](#) [hr](#) [cs](#) [et](#) [lv](#) [lt](#) [uk](#) [ru](#) [el](#)

(This list replaces all the previous lists published in the Official Journal.)

Stay up to date with the references of harmonised standards for these Directives, published in the Official Journal by subscribing to the [RSS feed](#).

Summary list of titles and references harmonised standards under Directive 2006/42/EC for Machinery

The summary list hereunder is a compilation of the references of harmonised standards which have been generated by the HAS (Harmonised standards) database. This IT application HAS automates the process of the publication of the references of harmonised standards in the Official Journal of the European Union.
Although the list is updated regularly, it may not be complete and it does not have any legal validity; only publication in the Official Journal gives legal effect.

eu
harmonized standards
machinery



EQUIPOS DE TRABAJO

PARTE JURÍDICA: ARTICULADO

GUÍA TÉCNICA

PARA LA EVALUACIÓN
Y PREVENCIÓN DE LOS
RIESGOS RELATIVOS A
LA UTILIZACIÓN DE
**EQUIPOS DE
TRABAJO**

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio
BOE nº 188, de 07 de agosto
modificado por
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre
BOE nº 274, de 13 de noviembre

**GUIA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y
PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS
RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE
TRABAJO**

**REAL DECRETO 1215/1997,
MODIFICADO POR R.D. 2177/2004
DE 18 DE JULIO**

B.O.E. Nº 188, DE 7 DE AGOSTO

3ª Edición Septiembre de 2021

El Real Decreto recoge asimismo las condiciones de seguridad mínimas exigibles a los equipos en uso, y establece también que éstos deberán cumplir las condiciones impuestas por la normativa de comercialización que les sea aplicables, esta última suele ser, en general, más "exigente", en particular en el caso de equipos "nuevos" a los que se aplica el "mercado CE".

*2. Las disposiciones del **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención**, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones específicas contenidas en el Real Decreto 1215/97.*

En el capítulo II de dicho Reglamento se detallan, entre otros aspectos, las *obligaciones del empresario en relación con la evaluación de los riesgos y la planificación de la actividad preventiva.*

“Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Equipos de Trabajo puestos a Disposición de los Trabajadores”

DEFINICION:

Equipo de Trabajo.- Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el Trabajo.

COMPETENCIAS:

Autoridad Laboral

¿Las estanterías son lugar de trabajo o equipo de trabajo?

El término “**equipo de trabajo**” es extremadamente amplio.

Incluye, por ejemplo:

- las máquinas– herramienta,
- las máquinas para movimiento de tierras y otras máquinas “móviles”,
- las máquinas para la elevación de cargas,
- las máquinas para la elevación de personas,
- los equipos a presión, los aparatos a gas,
- los equipos de soldadura,
- los compresores,
- las herramientas portátiles,
- las **fotocopiadoras**,
- los **retroproyectors**,
- las herramientas manuales,
- los **ganchos para colgar objetos**,
- **pinzas**,
- **mesas**,
- **estanterías**, las instalaciones de tratamiento superficial, las instalaciones de pintura, los medios auxiliares utilizados en la construcción como cimbras, encofrados, entibaciones, etc., así como las instalaciones compuestas por una asociación de máquinas que funcionan interdependientemente, etc.

“Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Equipos de Trabajo puestos a Disposición de los Trabajadores”

DEFINICION:

Utilización de un Equipo de Trabajo:

Cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como:

- la puesta en marcha o la detención,
- el empleo,
- el transporte,
- la reparación,
- la transformación,
- el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la **limpieza**.

“Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Equipos de Trabajo puestos a Disposición de los Trabajadores”

DEFINICION:

Zona peligrosa: cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o su salud.

Trabajador expuesto: cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa

Operador del equipo: el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.



Artículo 2 Definiciones:

Las instalaciones generales de servicio o de protección, tales como las **instalaciones eléctricas**, **las de gas** o las de **protección contra incendios**, anejas a los lugares de trabajo, se consideran como parte integrante de los mismos, de acuerdo con el artículo 2 del Real Decreto 486/1997

“Guía para la gestión preventiva de las instalaciones de los lugares de trabajo”



<https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/guia-para-la-gestion-preventiva-de-las-instalaciones-de-los-lugares-de-trabajo-ano-2019>

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los ET que se pongan a disposición de los trabajadores sean **adecuados al trabajo que deba realizarse** y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizar dichos ET.

Solo deben emplearse equipos que sean "seguros para el uso previsto".

Queda prohibida la utilización de ET en las situaciones o para los usos contraindicados o prohibidos expresamente por el fabricante (a excepción de lo indicado en el apartado 3.1.b del Anexo II).

Se debe descartar el uso improvisado (no planificado) del ET, ya que puede entrañar riesgos que no han sido previamente contemplados.



Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y salud de los trabajadores durante la utilización de los ET, el empresario tomará las **medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.**

Si el riesgo no está suficientemente controlado, el empresario debería adoptar medidas complementarias para reducirlo convenientemente



Las medidas para reducir estos riesgos residuales deberían incidir sobre las **condiciones de utilización del equipo** (cambio de ubicación, uso restringido, etc.) o pueden estar basadas, por ejemplo, en la **información o las instrucciones de utilización, la señalización, el adiestramiento, la supervisión del trabajo, un sistema de trabajo autorizado y supervisado** (conocido como “*sistema de permiso de trabajo*”) y, si es preciso, la **utilización de equipos de protección individual.**

Este real decreto puede considerarse como una **NORMA MARCO** para la totalidad de los equipos de trabajo

En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente **equipos** que satisfagan:

- a) **Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.**
- b) **Las condiciones generales previstas en el Anexo I de este Real Decreto.**

Las disposiciones del Anexo I relativas a aspectos técnicos, se refieran prácticamente a **máquinas fijas, máquinas móviles y máquinas o aparatos de elevación.**



ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Las máquinas con mercado CE deberían cumplir inicialmente con el ANEXO 1 del R.D. 1215/1997.

**Y con 5 ó 10 años de antigüedad,
¿son seguras todas las máquinas con mercado
CE?**

Pero se está comprobando que se siguen produciendo muchos accidentes de trabajo con equipos de estas características y, por lo tanto, en esta guía se hace hincapié en la obligación del empresario, de acuerdo con el artículo 3.1.b), de evidenciar que los equipos, ya sean nuevos o viejos, cumplen los requisitos de este Anexo I.

PARA LA INTEGRACIÓN
DE LA PREVENCIÓN
DE

RIESGOS LABORALES
EN EL SISTEMA
GENERAL DE GESTIÓN
DE LA EMPRESA

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo
BOE nº 127, de 29 de mayo



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

2. Para la elección de los ET el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

a) Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.



motores certificados
ATEX para las zonas 1-
2-21 y 22, cat. 2 y 3,
polvo y gas

2. Para la elección de los ET el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

b) Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo y, en particular, en los puestos de trabajo, así como los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos.



2. Para la elecció de los ET el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

c) En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.



El empresario tendrá en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al **diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo.**



La utilización de los ET deberá cumplir las condiciones generales establecidas en el **Anexo II** del R.D. 1215/97

ANEXO II - Condiciones de seguridad en su utilización.

Que contiene las disposiciones aplicables a la utilización de los equipos de trabajo.

Apartado 1. Se establecen las precauciones de carácter general;

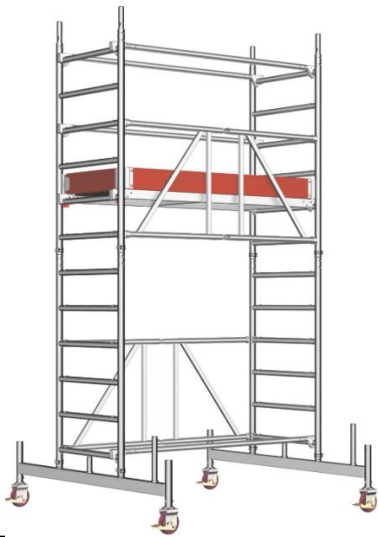
Apartado 2 Las específicas para los ET móviles

Apartado 3 Las específicas para los ET de elevación de cargas

Apartado 4 Las relativas a la utilización de los ET para la realización de trabajos temporales en altura.

Cuando, a fin de evitar un riesgo específico para la seguridad y salud de los trabajadores, la utilización de un equipo de trabajo deba realizarse en condiciones o formas determinadas, que requieran un particular conocimiento por parte de aquéllos, el empresario adoptará las medidas necesarias para que **la utilización de dicho equipo quede reservada a los trabajadores designados para ello.**

- Operador de una grúa torre.
- Conductor de un medio de transporte, de una carretilla elevadora o de una excavadora.
- Cualquier otro tipo de trabajo que requiera un particular conocimiento para el trabajador (como montaje de andamios o trabajos con ciertas máquinas de madera o máquina herramienta convencional)



AUTORIZACIÓN USO EQUIPO DE TRABAJO

El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un **mantenimiento adecuado**, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones del segundo párrafo del apartado 1.

Tercer párrafo apartado 1

En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:

- a) Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.
- b) Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto.

Dicho **mantenimiento** se realizará teniendo en cuenta las **instrucciones del fabricante** o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pueda influir en su deterioro o desajuste.

Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores solo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.



REAL DECRETO 1215/1997 Artículo 4.1

El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos **equipos de trabajo** cuya **seguridad** dependa de sus **condiciones de instalación** se sometan a una **comprobación inicial**, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos

Ejemplos:

Los ascensores y los montacargas de obra,
Determinados tipos de grúas,
Calderas y otros equipos a presión,
Aparatos que utilizan gas como combustible,
Andamios,.



El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo **sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico**, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud y de remediar a tiempo dichos deterioros.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Las comprobaciones serán efectuadas por personal competente.



Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la Autoridad Laboral.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Cuando los equipos de trabajo se empleen fuera de la empresa, deberán ir acompañados de una prueba material de la realización de la última comprobación.

Los requisitos y condiciones de las **comprobaciones** de los equipos de trabajo se ajustarán a lo dispuesto en **la normativa específica que les sea de aplicación**.



Objetivos de la Información preventiva:

¿Por qué se debe informar?

¿Quién informa y a quién informa?

¿De qué se informa?

¿Cómo se informa y cuando?

Se debe informar porque:

- La evaluación de riesgos del puesto pone de manifiesto una serie de riesgos que implican medidas preventivas y/o de protección que deben adoptarse y que por tanto debe conocer el propio trabajador para hacerlas efectivas. (Es decir, hay algo de lo que informar e instruir).
- Al tratarse de un precepto legal que impone el art. 18 de la propia Ley 31/1995 (LPRL), que posteriormente se concreta a través del art. 5 del RD 1215/1997.

Art. 18 LPRL (*“Información, consulta y participación de los trabajadores”*):

1. *..., el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:*
 - a) ***Los riesgos*** para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
 - b) ***Las medidas y actividades de protección y prevención*** aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

La empresa usuaria del ET respecto al trabajador ya que es ésta quien tiene la obligación de protección, en concreto, en lo que a la utilización de los equipos de trabajo que pone a su disposición se refiere.

La empresa que suministra el equipo de trabajo respecto a la empresa usuaria ya que, además de suministrar productos seguros, debe informar a quien los adquiere para que se haga una utilización segura de los mismos.

Art. 41 de la LPRL (“Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores) y...

... **RD 1801/2003** sobre seguridad general de los productos y...

RD 1644/08 (puesta en servicio de máquinas: anexo I, manual de instrucciones)

Existen dos grandes fuentes de información:

- La propia **evaluación del riesgos** del puesto de trabajo.
- La información que proporciona la **empresa suministradora** del equipo sobre cómo debe utilizarse el mismo de forma segura.

También deben considerarse la experiencia acumulada en la utilización del equipo e incluso otras fuentes bibliográficas, buenas prácticas, etc.

En cualquier caso, la información a suministrar debe ser coherente con la evaluación de riesgos realizada en el puesto de trabajo ya que la seguridad depende no sólo de lo seguro que sea el equipo de trabajo sino que también de **cómo se utilice** y del **entorno de trabajo** en el que se utilice.

De las **condiciones y forma correcta de utilización** de los equipos de trabajo, **teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.**

Utilización del equipo de trabajo: cualquier actividad referida a un equipo de trabajo y, en particular:

- La puesta en marcha o detención (p.e., el montaje o desmontaje de un equipo).
- El empleo (productivo del mismo).
- El transporte.
- La reparación.
- La transformación.
- El mantenimiento.
- La conservación y limpieza.

De las situaciones o **formas de utilización anormales y peligrosas** que puedan preverse.

No solo debe informarse de las condiciones y formas de uso correctas sino que también de las contraindicadas, así como de las dificultades que podrían surgir y la manera de resolverlas (SIN IMPROVISAR).

Lógicamente, también aquí tendrá que tener en cuenta lo que diga el fabricante

La utilización de equipos de trabajo en manera o forma no prevista por el fabricante e incluso contraindicada es una importante fuente de accidentes laborales.

Art. 41.1 LPRL (“Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores”):

*“Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, **siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.***

...Los sujetos mencionados deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización de los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, su manipulación o empleo inadecuado.”

(Cont.)

*“...Los sujetos anteriores deberán proporcionar a los empresarios, **y éstos recabar de aquéllos**, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como **para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto de los trabajadores.**”*

Art. 41.2. LPRL:

*“El empresario debe garantizar que las informaciones del apartado anterior sean facilitadas a los trabajadores **en términos que resulten comprensibles para los mismos.**”*

Ni el art. 18 de la LPRL, ni el art. 5 del RD 1215/1997 hacen una mención expresa a cuándo debe proporcionarse la información al trabajador. No obstante:

- El deber de información del empresario, deriva de la obligación de protección de éste con respecto de sus trabajadores.

En consecuencia debe entenderse que, tal y como ocurre con la formación:

- Al inicio de desempeño de las tareas del puesto de trabajo.
- Al inicio de cada nuevo desempeño en el mismo u otros puestos.
- Siempre que se introduzcan nuevos riesgos o se modifiquen los existentes por cambios en las condiciones trabajo (modificación o cambio de equipos, nuevas tecnologías, productos, etc.).

De forma directa:

Según el art. 18 LPRL, con independencia de que, en su caso, la información se transmita al trabajador a través de los representantes de personal.

Debe informarse directamente al trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

Preferentemente por escrito:

Es el empresario quien debe decidir sobre si provee la información por escrito o de forma verbal, si bien la primera tiene preferencia sobre la segunda.

En general, si se trata de información voluminosa, compleja o de uso poco frecuente, la información debe darse por escrito.

En el caso de que la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la necesidad de procedimentar la tarea, **los procedimientos deben documentarse por escrito.**

PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio
BOE nº 185, de 07 de agosto
modificado por
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre
BOE nº 274, de 13 de noviembre



ANEXO I

DISPOSICIONES MÍNIMAS APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones que se indican a continuación sólo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a equipos nuevos.

Pero se está comprobando que se siguen produciendo muchos accidentes de trabajo con equipos de estas características y, por lo tanto, en esta guía se hace hincapié en la obligación del empresario, de acuerdo con el artículo 3.1.b), de evidenciar que los equipos, ya sean nuevos o viejos, cumplen los requisitos de este Anexo I.

norma
española

UNE-EN ISO 13848-1

Noviembre 2008

TÍTULO	Seguridad de las máquinas: Parte de los sistemas de accionamiento relativos a la seguridad Parte 1: Principios generales para el diseño (ISO 13848-1:2008)
COMPLEMENTOS	Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 13848-1:2008, que se ha adaptado a la Norma Internacional ISO 13848-1:2008.
OBJETIVO ALFOMES	Esta norma armoniza y actualiza la Norma UNE-EN ISO 13848-1:2008 y la UNE-EN ISO 13848-1:2008.
ANTECEDENTES	Esta norma ha sido elaborada por el Comité Técnico ADICTO1 del Planificación y gestión de proyectos personal y colectivo de trabajo según Norma Técnica Española 10702.

El empresario debe evaluar los riesgos de los equipos de trabajo que vaya a poner a disposición de sus trabajadores para evitar cualquier lesión o daño a su salud, y para ello se deberá comprobar si dichos equipos son conformes o no con las disposiciones del **Anexo I**, que le sean de aplicación, y reflejarlo en dicha evaluación.

NO SIRVE “*Deberá cumplir con el R.D. 1215/97*”

¿En qué debemos fijarnos al evaluar un ET?

1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los ET

1.1 Órganos de accionamiento.

1.2 Puesta en marcha.

1.3 Parada general (y de emergencia).

1.4 Caída de objetos y proyecciones.

1.5 Emisiones de gases, vapores, líquidos o polvo.

1.6 Estabilidad, acceso y permanencia.

1.7 Estallidos y roturas.

¿En qué debemos fijarnos al evaluar un ET?

1.8 RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

1.9 Iluminación.

1.10 Temperaturas elevadas o muy bajas.

1.11 Alarma perceptible y comprensible.

1.12 Dispositivos identificables para la Consignación.

1.13 Señalización.

1.14 Incendio, explosión y condiciones ambientales agresivas.

¿En qué debemos fijarnos al evaluar un ET?

1.15 Explosión.

1.16 Contactos eléctricos : directos e indirectos.

1.17 Ruido, vibraciones, radiaciones.

1.18 Almacenamiento, trasiego, tratamiento líquidos corrosivos o alta temperatura.

1.19 Herramientas manuales.

• Claramente visibles e identificables de forma indeleble



MARCHA: BLANCO (Gris, negro o **verde**)

PARADA: NEGRO (gris, blanco o **rojo**)

PARADA EMERGENCIA: ROJO sobre amarillo

RESET o RESTABLECIMIENTO: AMARILLO

REARME: AZUL (blanco, gris o negro)

Los colores de los mandos deben ser **normalizados** (Norma EN 60204. *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de máquinas*).

Si en una máquina se ha elegido un **color para una función** (blanco para la puesta en marcha...), **todos los pulsadores** que tengan esa función deberían tener ese **mismo color**.

Nunca se admite un pulsador **verde** para una función **distinta de la puesta en marcha**, ni un pulsador **rojo** para una función **diferente de la parada o parada de emergencia**.

ANEXO I Apdo 1.1 Órganos de accionamiento



Marcha / paro	0/1
Movimiento a la izquierda	←
Movimiento a la derecha	→
Movimiento arriba	↑
Movimiento abajo	↓
Velocidades lenta / rápida	tortuga/liebre

Se utilizarán **pictogramas normalizados**.

Indicaciones y pictogramas impresos de forma **indeleble**.

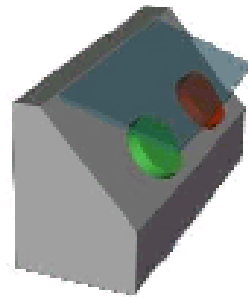
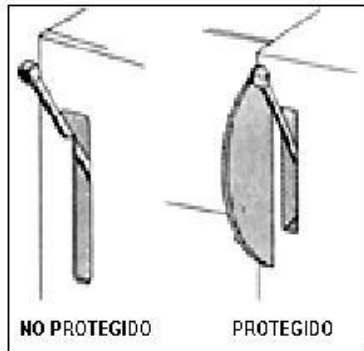
ARRANQUE o puesta en tensión/ON	PARADA o puesta fuera de tensión/OFF	Pulsadores que actúan alternativamente como botones ON o OFF y como botones ARRANQUE o PARADA	Pulsadores que actúan como botones ARRANQUE/ON mientras están presionados y como PARADA/OFF cuando están liberados (por ejemplo mando sensitivo)
IEC 60417-5007 (DB:2002-10)	IEC 60417-5008 (DB:2002-10)	IEC 60417-5010 (DB:2002-10)	IEC 60417-5011 (DB:2002-10)
	○	⊕	⊕

ANEXO I Apdo 1.1 Órganos de accionamiento

Claramente visibles e identificables



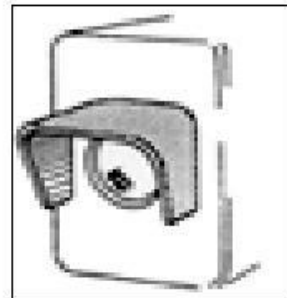
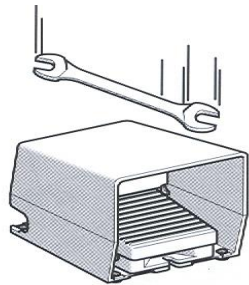
• Evitar accionamiento involuntario:



Pulsadores encastrados

Pedal protegido

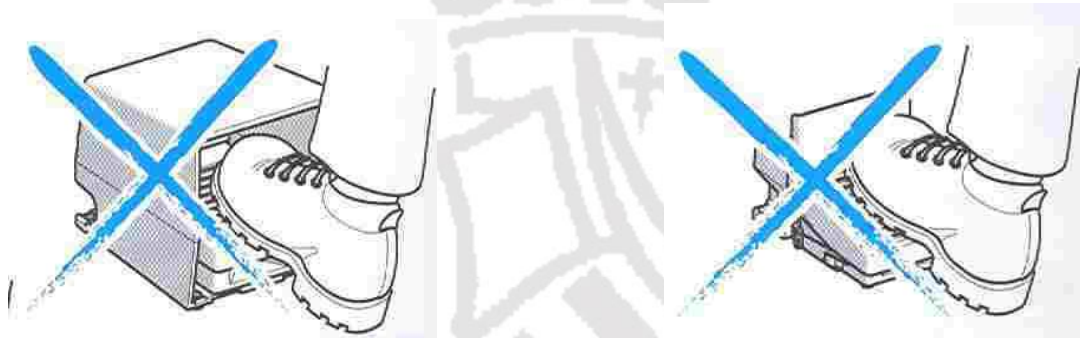
Protecciones fijas o abatibles



• ¿Puedo ver al trabajador desde el puesto de mando en cualquier parte de la máquina? → Si no es posible se debe instalar señal acústica o luminosa.

ANEXO I Apdo 1.1 Órganos de accionamiento

- **Pedal** ⇒ no válido para parada de emergencia



Se considera que un **sistema de mando cumple** los requisitos establecidos si, en general, todas sus funciones cuando **cumple todos los requisitos básicos aplicables y, además, realiza la(s) función(es) de seguridad requerida(s)**, de manera que ofrezca(n) unas **prestaciones de seguridad** adecuadas al nivel de riesgo (de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos).

Las prestaciones de seguridad se apoyan en el concepto de **categoría**.

De acuerdo con los resultados de la Evaluación de Riesgos.

Los **fallos en la alimentación de energía** y los fallos en cualquiera de los elementos integrantes de las partes del sistema de mando que realizan funciones de seguridad pueden dar lugar a sucesos peligrosos motivados por:

- Puesta en marcha intempestiva.
- La variación incontrolada de ciertos parámetros del equipo de trabajo. (velocidad, presión, temperatura, etc...)
- La pérdida de funciones de seguridad:
 - La ineficacia de los dispositivos de protección.
 - La imposibilidad de parar un equipo
- La caída o proyección de elementos, etc

Se trata de conseguir, en primer lugar, que dichos fallos no se puedan producir.

Si esto no es posible, se tratará de que dichos fallos no provoquen un fallo de una función de seguridad:

- a) Haciendo que la parte del sistema de mando correspondiente adopte un estado de seguridad, o
- b) Garantizando la respuesta por la acción de otro elemento que ejerce la misma función de seguridad.

La experiencia demuestra que en muchas ocasiones estos objetivos se pueden alcanzar utilizando **técnicas, principios y componentes que han demostrado su eficacia a lo largo del tiempo en aplicaciones de la técnica de la seguridad (de eficacia probada)**

A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía

Las **variaciones de energía** en los circuitos de mando, como pueden ser:

Sobreintensidades,

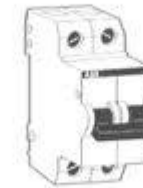


Interruptores magnetotérmicos

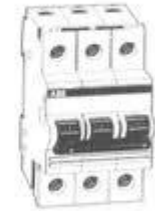
INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS



Unipolar



Bipolar



Tripolar



Sobrepresiones o las caídas de presión en los circuitos hidráulicos y/o neumáticos



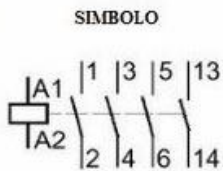
**VALVULA DE
SEGURIDAD**

ANEXO I Apdo 1.1 Órganos de accionamiento Técnicas de eficacia probada

A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía

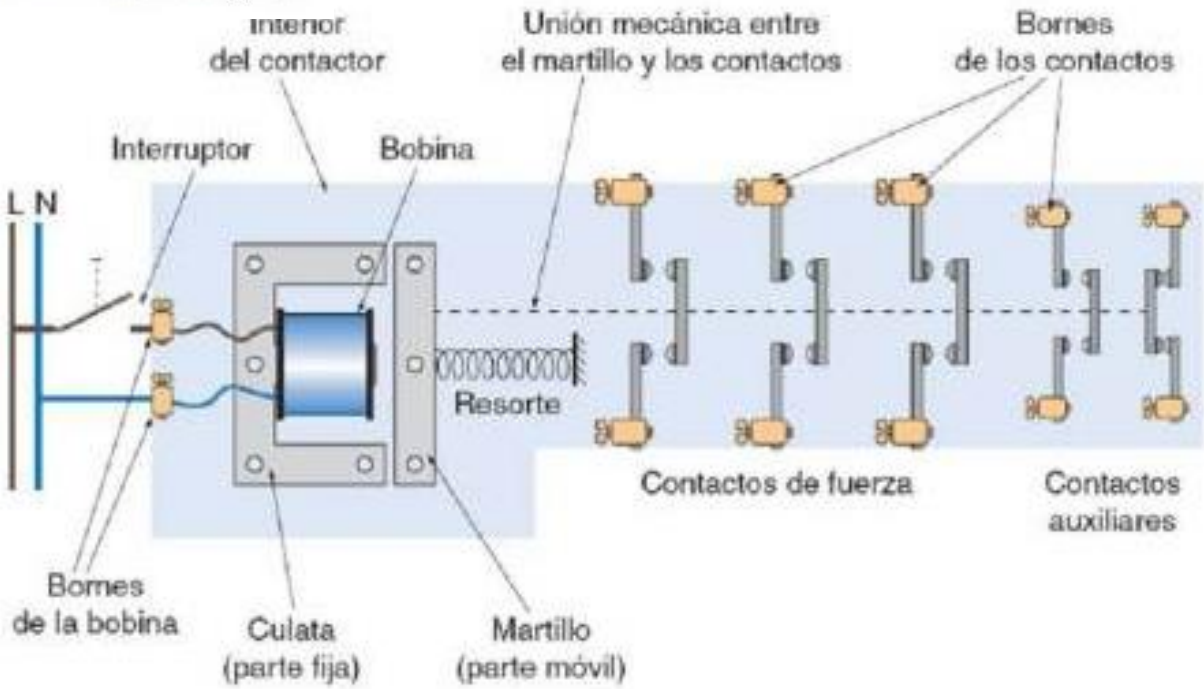


CONTACTOR



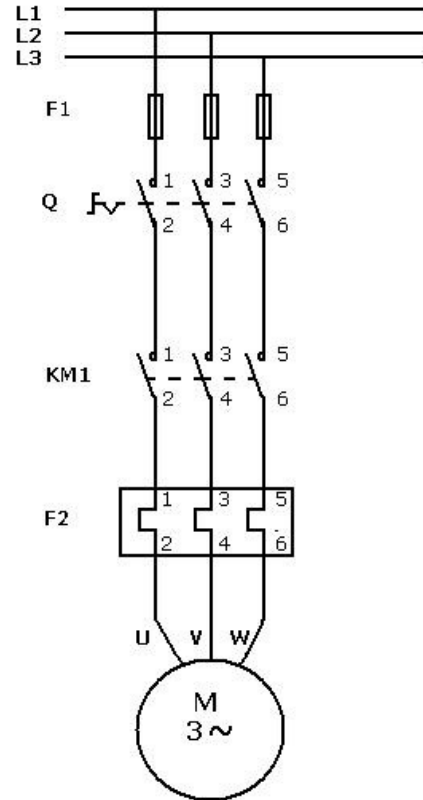
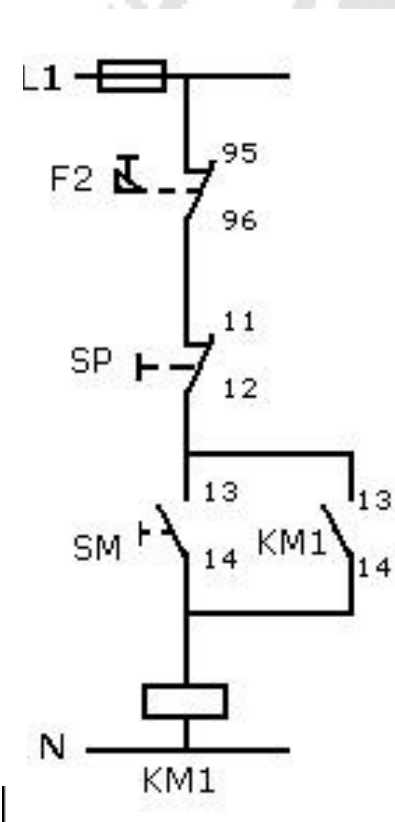
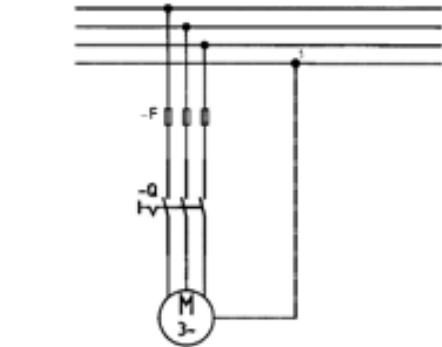
SIMBOLO

www.areatecnologia.com



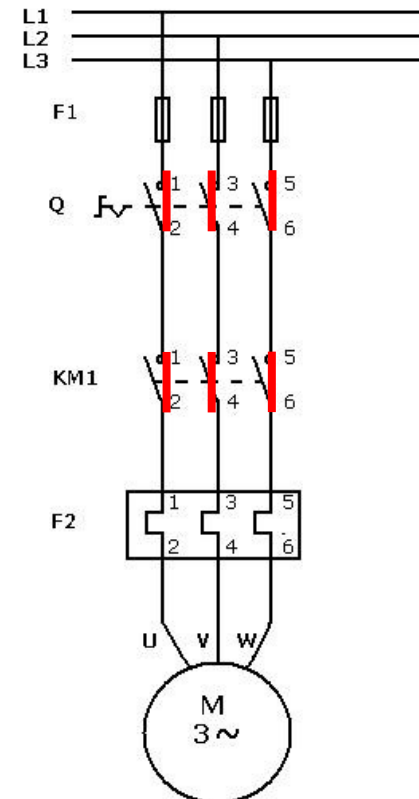
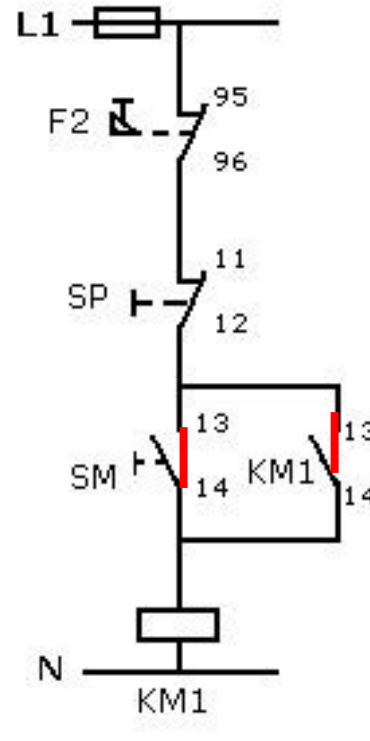
A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía

Para evitar que se produzcan sucesos peligrosos, por ejemplo un arranque intempestivo, **al restablecerse la alimentación de energía de un circuito de mando, después de que aquella se haya interrumpido o haya variado**



- Fusibles
- Interruptor
- Contactador
- Relé térmico
- Motor

A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía



Fusibles

Interruptor

Contactor

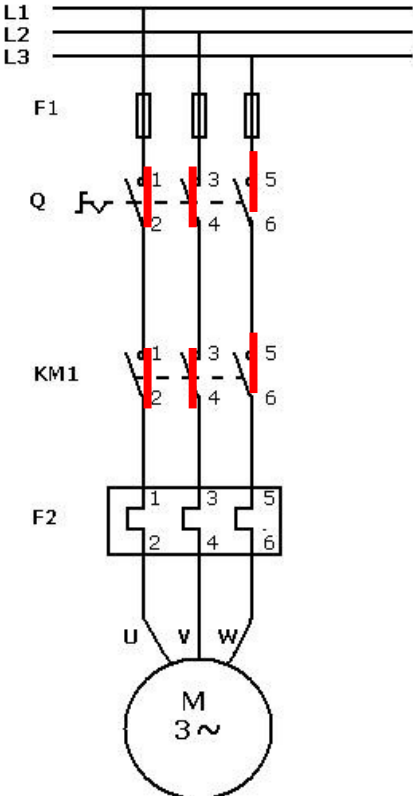
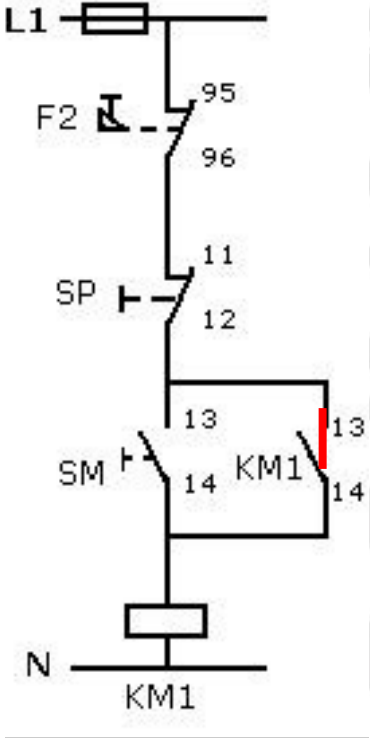
Relé térmico

Motor

ANEXO I Apdo 1.1 Órganos de accionamiento

Técnicas de eficacia probada

A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía



Fusibles

Interruptor

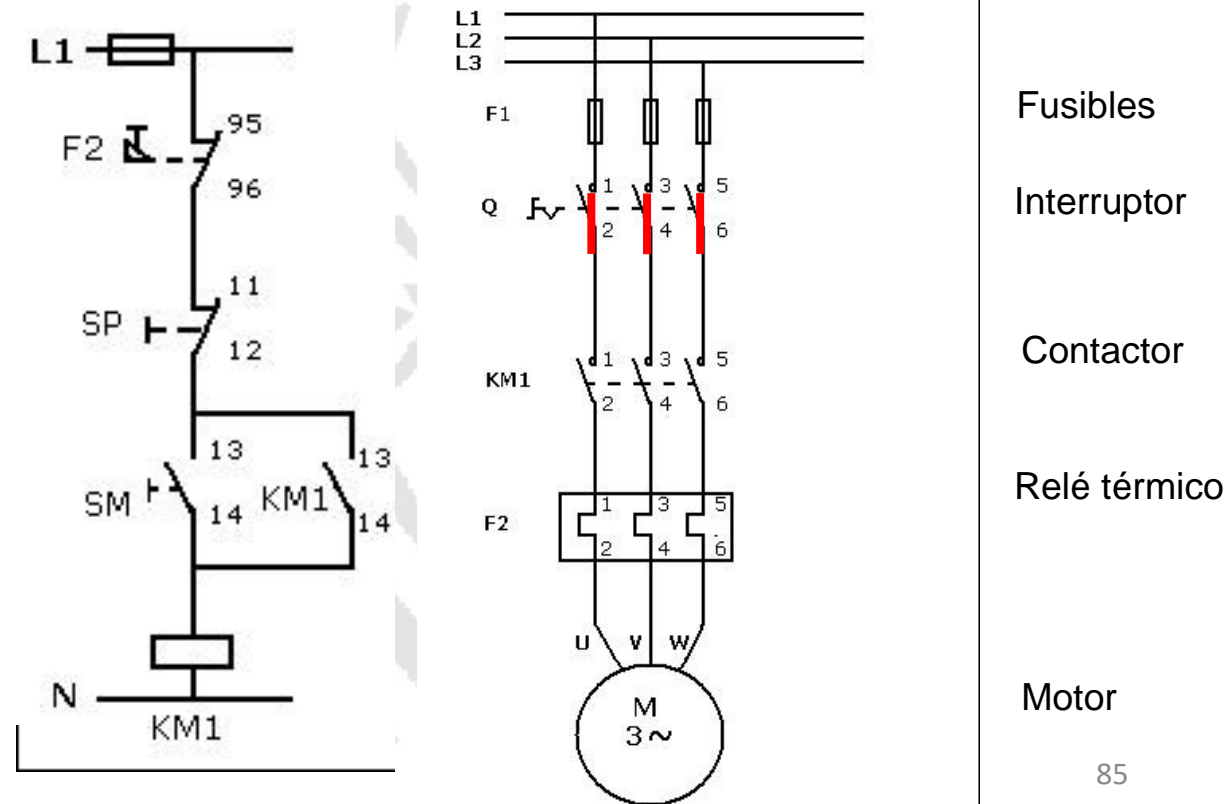
Contactador

Relé térmico

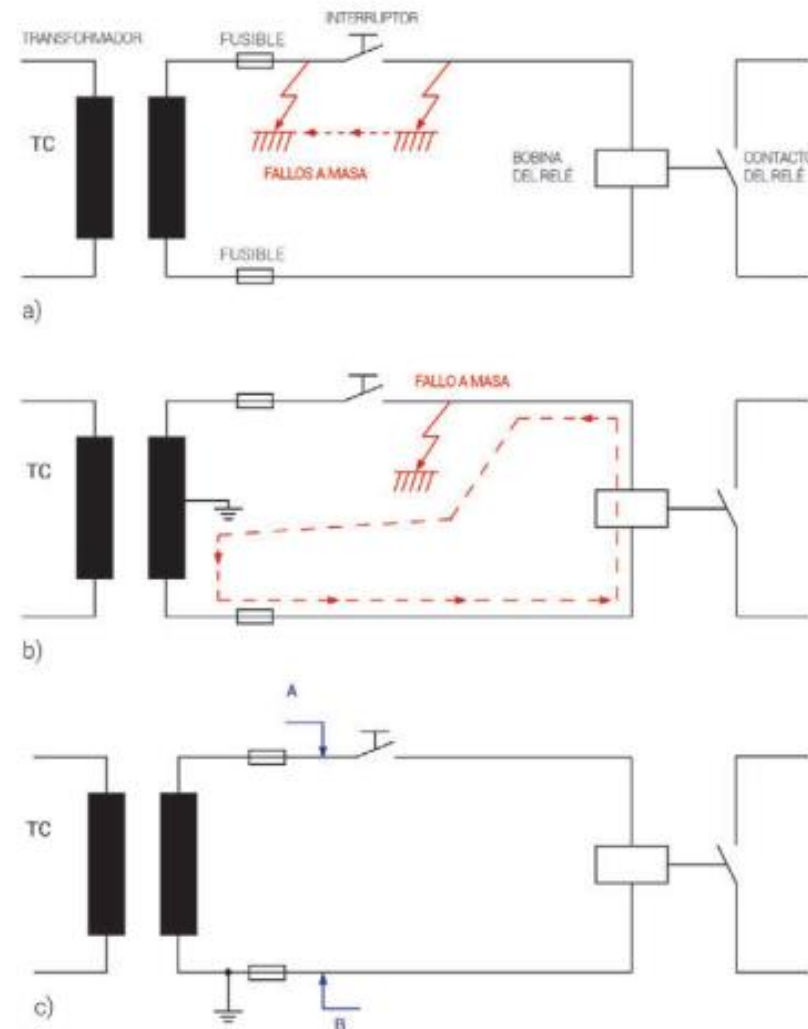
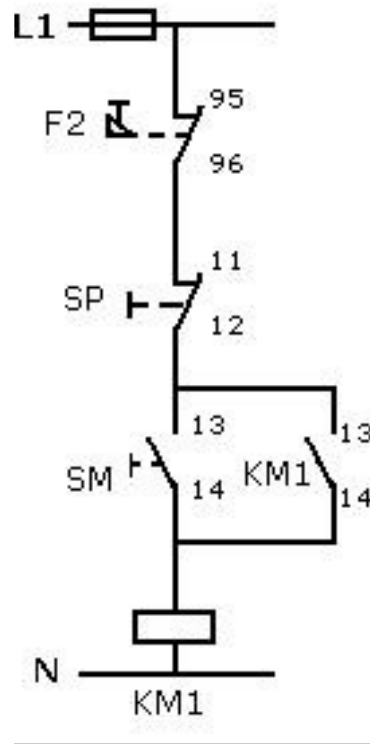
Motor

A.1 Prevención de sucesos peligrosos debidos a los fallos en la alimentación de energía

Para evitar que se produzcan sucesos peligrosos, por ejemplo un arranque intempestivo, **al restablecerse la alimentación de energía** de un circuito de mando, después de que **ella se haya interrumpido o haya variado**



A.2 Prevención de los sucesos peligrosos debidos a los fallos a masa



A.3 Prevención de los sucesos peligrosos debidos a puentes entre conductores

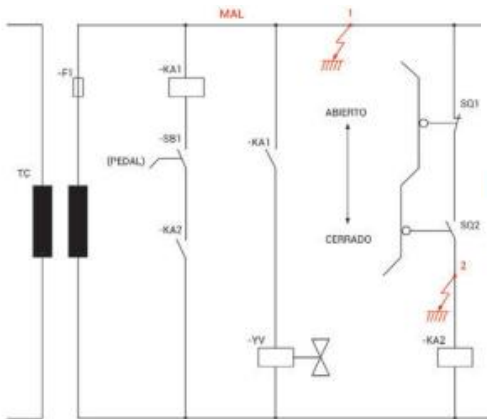


Figura 4 a).⁶⁴

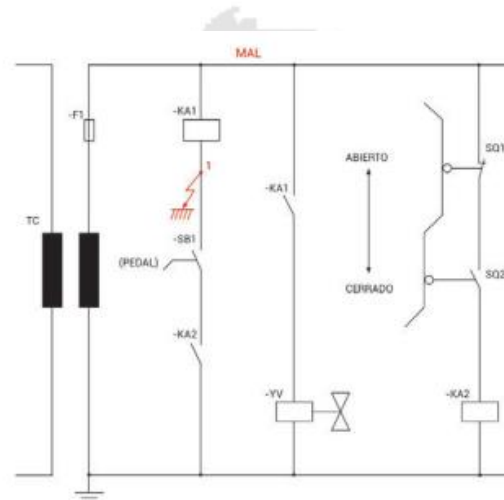


Figura 4 b).⁶⁵

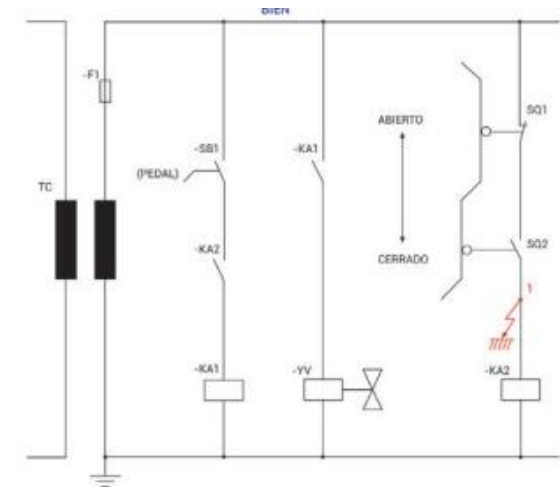


Figura 4 c).⁶⁶

A.4 Prevención de los sucesos peligrosos originados por fallos en los sistemas electrónicos

Cuando se utilizan **sistemas electrónicos programables en funciones relativas a la seguridad**, es preciso tener en cuenta que el hecho de que sean reprogramables permite modificar, o anular incluso, las funciones de seguridad iniciales del equipo de trabajo, en general de una manera más fácil que con la técnica electromecánica.

Además, pueden tener una serie de fallos en ciertos casos aún no muy bien conocidos. Finalmente pueden ser muy influenciados por otros fenómenos a los que los componentes electromecánicos son insensibles como, por ejemplo: campos magnéticos, descargas electrostáticas, calor, puntas de tensión en la red, microcortes de tensión, etc.

Prevención de los sucesos peligrosos originados por fallos en los sistemas electrónicos

Elevador
vertical

Presillas de
sujeción

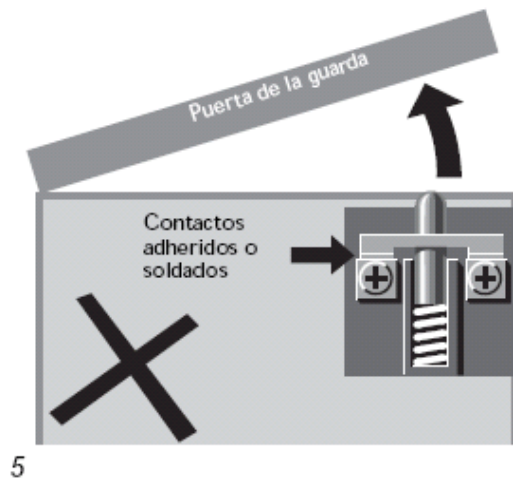


Transportador
horizontal

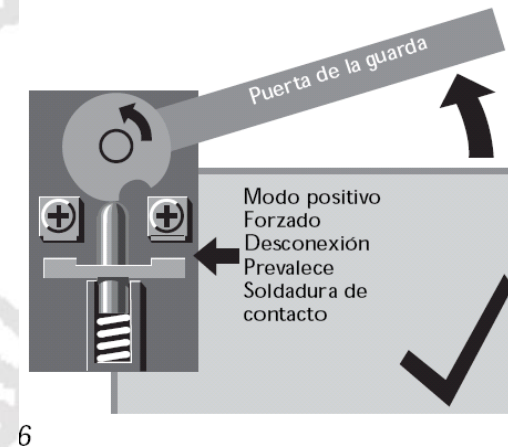
Zona a
desmontar



A.8 Acción mecánica positiva



Sistema operativo en modo negativo (o no positivo) típico.



Sistema operativo en modo positivo típico.

La primera etapa consiste en evaluar el riesgo de la máquina en la zona protegida por la función de seguridad que se esté analizando.

PL: “*nivel de prestaciones*”, expresa la probabilidad de fallo peligroso en una hora.

En la evaluación de riesgos se determina el nivel de prestaciones requerido, **PLr**, por la función de seguridad a estudio.

Atención: se debe tener en cuenta que dicha norma debe aplicarse a todas y cada una de las funciones de seguridad de que disponga la máquina. Ejemplo:

- Parada de emergencia
- Enclavamiento con resguardos móviles
- Etc,

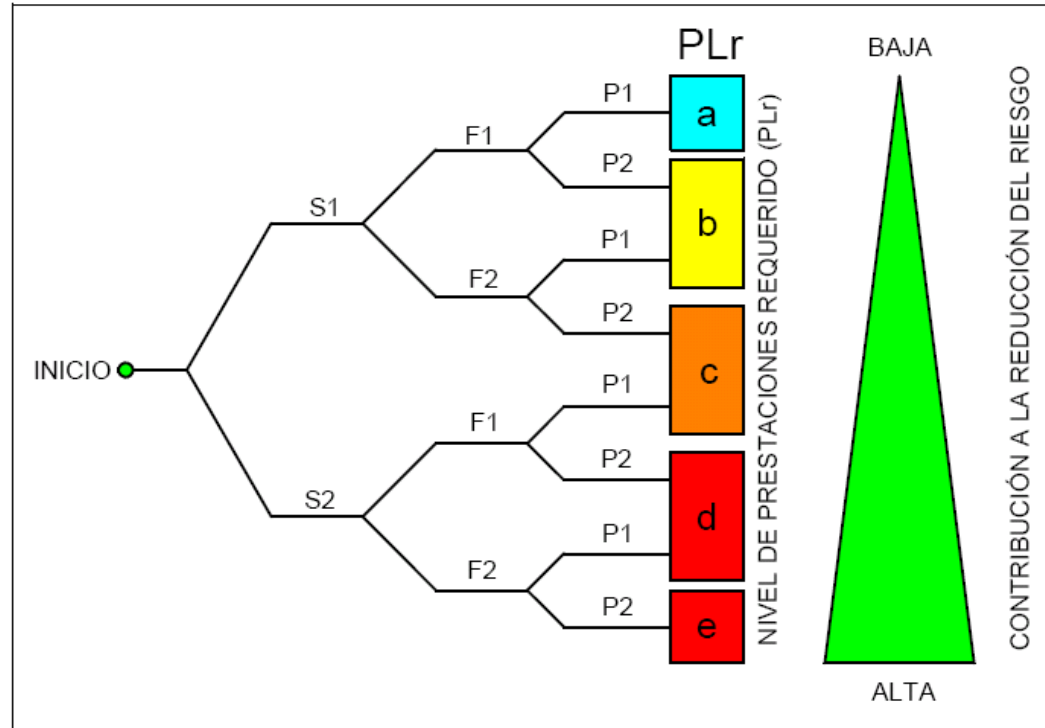


Figura 1: Gráfico del riesgo para determinar el nivel de prestaciones requerido (PLr) para cada función de seguridad. (Figura A.1 de UNE EN 13849-1).

Parámetros de riesgo	
S1	Lesión leve (normalmente reversible).
S2	Lesión grave (normalmente irreversible, incluyendo la muerte).
F1	Raro a bastante frecuente y/o corta duración de la exposición.
F2	Frecuente a continuo y/o larga duración de la exposición.
P1	Posible de evitar en determinadas condiciones.
P2	Raramente posible de evitar.

Tabla 1: Parámetros del riesgo.

Una vez determinado el **PLr** debe encontrarse el

PL: Nivel de prestaciones alcanzado del sistema diseñado.

PARA ESTIMAR EL **PL** SE NECESITA CONOCER LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:

- 1 – La “**Categoría**” de control (se obtiene a partir de su arquitectura, la detección de defectos y / o su fiabilidad)
- 2 - El valor **MTTFd**: **Tiempo medio hasta un fallo peligroso** (valor probable de la duración media hasta un fallo peligroso)
- 3 - **DC**: La “**Cobertura del diagnóstico**” (medida de la efectividad del diagnóstico: relación entre tasa de fallo de los fallos peligrosos detectados y la tasa de fallo del total de fallos peligrosos)
- 4 - **CCF**: El “**Fallo de causa común**” (fallo de varios elementos, que común resultan de un solo suceso y que no son consecuencia unos de otros)

La categoría designada hace referencia al **nivel de fiabilidad** de la parte del circuito de mando relacionada con la función de seguridad.

La **fiabilidad** se refiere a la **capacidad de detección de los fallos que puede presentar la función de seguridad**, fallos que podrían ocasionar la inoperatividad o pérdida de la misma cuando sea demandada.

La categoría depende del diseño y construcción del circuito que desarrolla la función de seguridad.

La norma UNE-EN ISO 13849-1 contempla 5 posibilidades de categoría designada que de menos a más fiabilidad o capacidad de detección de fallos son: B, 1, 2, 3 y 4.

La categoría B es la categoría más básica y designa una probabilidad de fallo mayor, mientras que la categoría 4 indica que la probabilidad de fallo es muy baja.

Las categorías B y 1 se basan en la prevención de fallos mientras que las categorías 2 a 4 se basan además en la detección de los mismos.

Cualquier sistema que desarrolla una función de seguridad en una máquina puede ser dividido en componentes básicos o "subsistemas".

Cada subsistema tiene su propia función discreta. La mayoría de los sistemas pueden ser divididos en tres funciones básicas: entrada, lógica y salida (algunos sistemas simples de categoría B y 1 pueden no tener función lógica).

Los grupos de componentes que implementan estas funciones son los subsistemas.

PARO DE EMERGENCIA

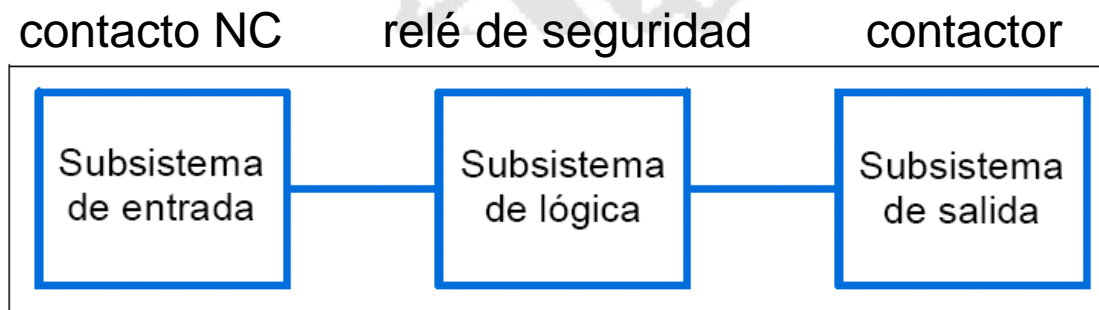


Figura 2: Componentes básicos de un sistema que desarrolla una función de seguridad.

Categoría 2.

La **categoría 2** debe usar principios de seguridad básicos y principios de eficacia probada.

Además debe existir una monitorización de diagnóstico mediante una prueba funcional del sistema o del subsistema.

La prueba debe realizarse durante la puesta en marcha y luego periódicamente con una frecuencia que sea igual o mayor a **cien pruebas** para cada demanda de la función de seguridad.

Por ejemplo, si se prevé que la apertura de un resguardo se va a necesitar con una frecuencia de una vez por hora, el diagnóstico de la función debe realizarse al menos 100 veces por hora.

El sistema o subsistema, al igual que en las categorías B y 1, puede fallar si ocurre un fallo único entre las pruebas funcionales pero esto es normalmente menos probable que para la categoría 1.

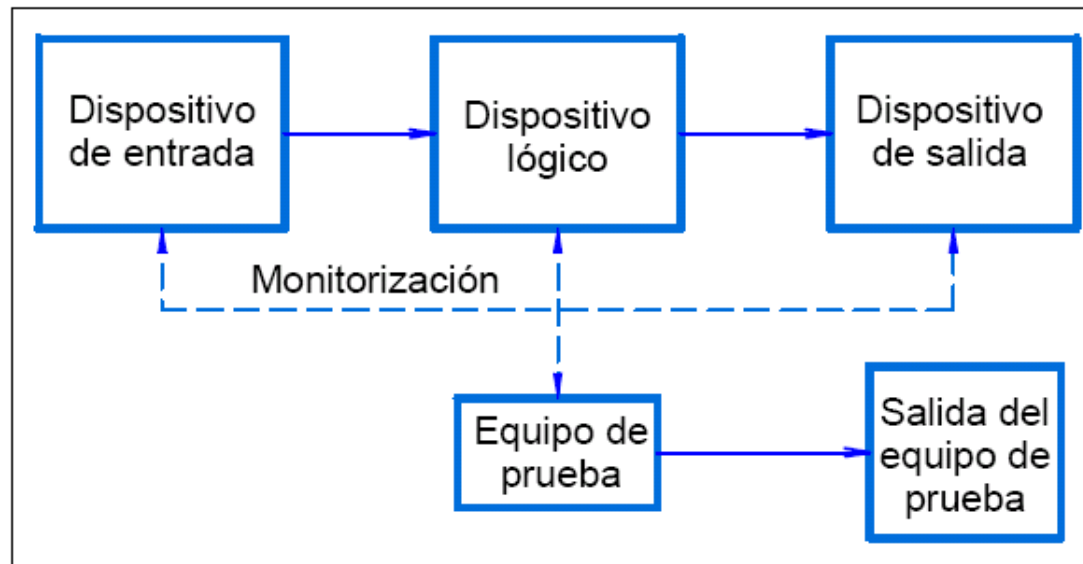


Figura 8: Categoría 2 de arquitectura designada.

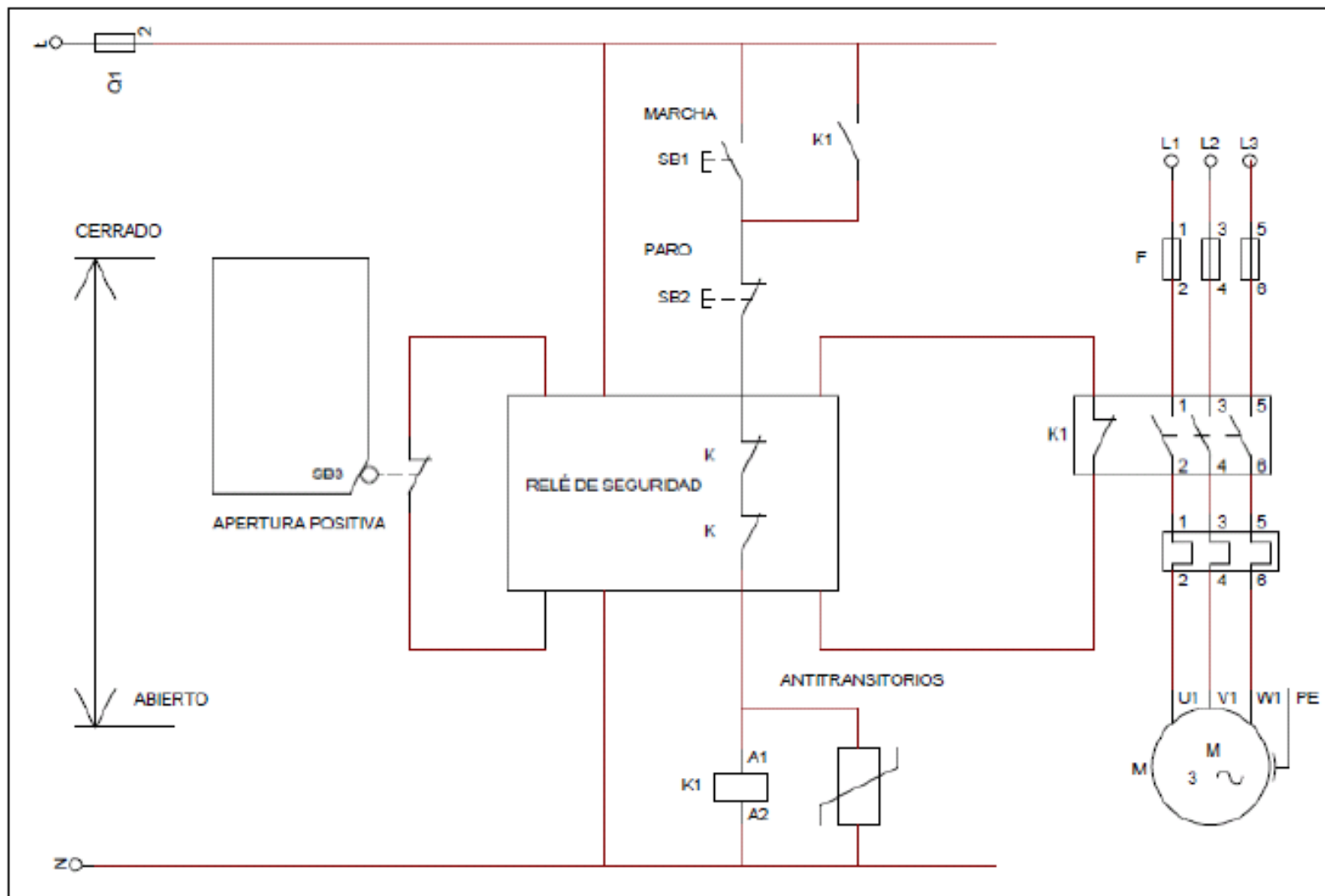


Figura 9: Esquema de categoría 2 para el enclavamiento de un resguardo.

Categoría 3.

La categoría 3 de arquitectura designada debe usar principios de seguridad básicos, al igual que todas las categorías anteriores y principios de eficacia probada, al igual que las categorías 1 y 2.

Además existe el requisito de que no debe perderse la función de seguridad en el caso de un fallo único en el sistema/subsistema.

Esto significa que el sistema/subsistema debe tener tolerancia a fallos simples con respecto a su función de seguridad.

La forma más habitual de cumplir este requisito es utilizar una arquitectura de doble canal.

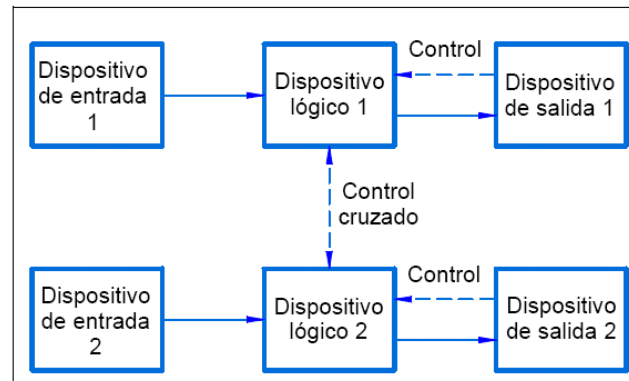


Figura 10: Categoría 3 de arquitectura designada.

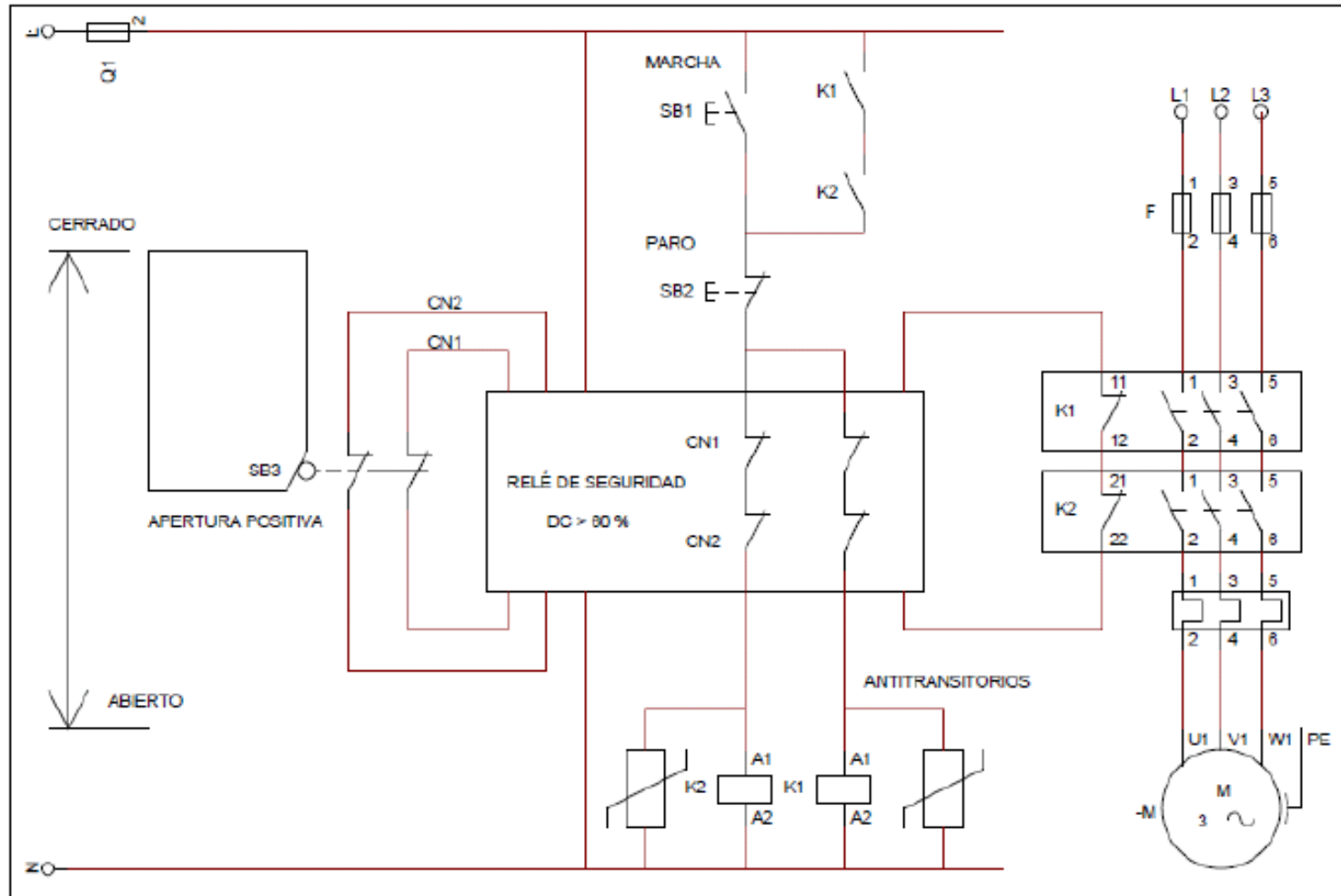


Figura 11: Esquema de categoría 3 para el enclavamiento de un resguardo.

Categoría 4.

La categoría 4 de arquitectura designada debe usar principios de seguridad básicos de igual forma que las categorías anteriores, además de los principios de eficacia probada, de igual manera que las categorías 1, 2 y 3.

Los requisitos para la categoría 4 son similares a los de la categoría 3, pero exige mayor monitorización, es decir, mayor cobertura de diagnóstico, debiéndose alcanzar un índice DC mayor o igual al 99 %.

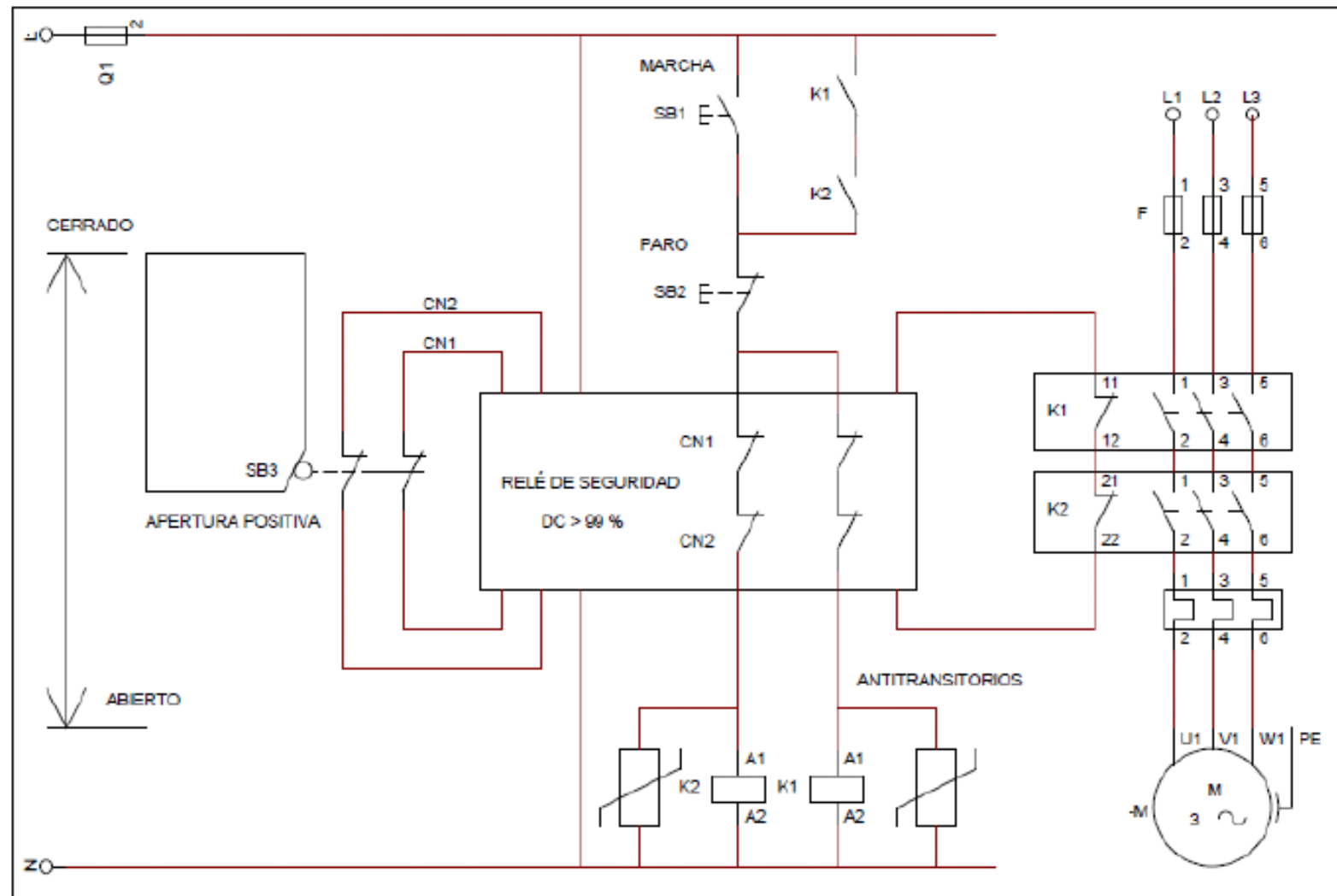


Figura 14: Esquema de categoría 4 para el enclavamiento de un resguardo.

<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/practical-solutions-machine-safety/software-sistema/index.jsp>

The screenshot shows the SISTEMA software interface. The main window displays a risk assessment tree with nodes labeled S1, S2, F1, F2, P1, and P2. The tree is structured as follows:

- S1 (checked) branches into F1 (checked) and F2 (unchecked).
- S2 (unchecked) branches into F1 (unchecked) and F2 (unchecked).
- F1 (checked) branches into P1 (checked) and P2 (unchecked).
- F2 (unchecked) branches into P1 (unchecked) and P2 (unchecked).
- P1 (checked) branches into a and b.
- P2 (unchecked) branches into c and d.
- a branches into P1 (checked) and P2 (unchecked).
- b branches into P1 (unchecked) and P2 (unchecked).
- c branches into P1 (unchecked) and P2 (unchecked).
- d branches into P1 (unchecked) and P2 (unchecked).

The interface also includes a 'Severity of injury (S)' section with the following levels:

- S1 Slight (normally reversible injury)
- S2 Serious (normally irreversible injury or death)

The 'Frequency and/or exposure times to hazard (F)' section includes:

- F1 Seldom to less often and/or exposure time is short
- F2 Frequent to continuous and/or exposure time is long

The 'Possibility of avoiding hazard or limiting harm (P)' section includes:

- P1 Possible under specific conditions
- P2 Scarcely possible

The bottom of the window shows a list of safety functions with checkboxes and a 'Please enter a name for this safety function.' prompt.

The screenshot shows the IFA website page for the SISTEMA software. The page is titled 'SISTEMA software asistente' and provides information about the software's purpose and features.

SISTEMA software asistente

Proporciona una guía para la evaluación de la seguridad de los sistemas de control de acuerdo con la norma DIN EN ISO 13849-1. La herramienta de Windows forma la estructura de los componentes de control relacionados con la seguridad (SRP / CS, relacionada con la seguridad Partes de un sistema de control) de acuerdo con la base de las arquitecturas de los llamados designados y calcula los valores de fiabilidad en diferentes niveles de detalle, incluyendo el nivel de rendimiento alcanzado (PL).

(Parámetros PL riesgo para determinar el nivel de rendimiento requerido), la categoría que mide contra fallos de causa común (CCF) para sistemas multicanal, la calidad de la pieza media (MTTF_a) y la prueba de calidad media (DC_{pm} medio) de los componentes y bloques puede ser detección de paso a paso. El efecto de cada cambio de parámetro en el sistema completo se muestra directamente y se pueden imprimir como informes.

Descarga la versión: 1.1.4

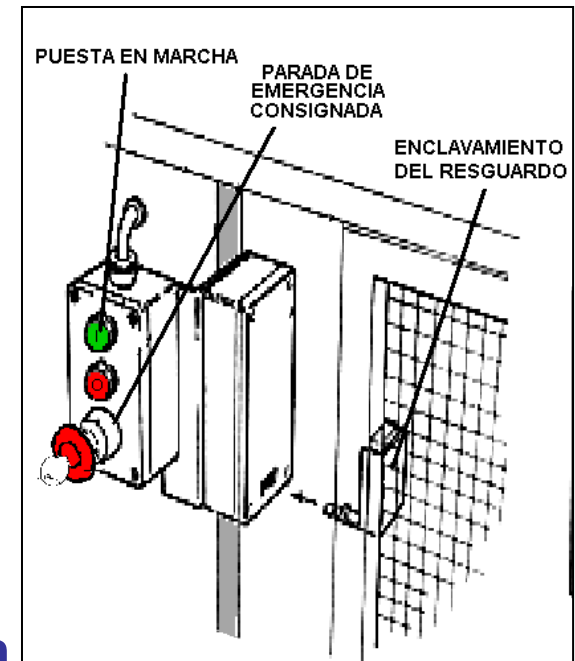
Todas las versiones anteriores están aquí disponibles.

Renuncia

El software ha sido cuidadosamente preparado de acuerdo con el estado de la ciencia y la tecnología. Se proporciona sin cargo alguno para el usuario. El uso del Software es bajo su propio riesgo. Responsabilidad - por cualquier razón legal - es decir, en la medida de lo legalmente permitido. En particular, la propiedad y el título del software y la documentación y la información para - no especialmente en términos de su corrección, exactitud, ausencia de bienes o derechos de terceros, actualidad, exhaustividad y / o usabilidad, a excepción de dolo o fraude atascado.

La IFA está tratando de mantener su sitio web libre de virus, sin embargo, no hay software disponible libre de virus y la información está asegurada. El usuario tanto, se recomienda revisar antes de descargar cualquier software, documentación o información en sí

- Necesario acción voluntaria.



No válido:

- ✓ tras cierre de un resguardo,
 - ✓ tras desenclavar paro de emergencia,
 - ✓ retorno alimentación eléctrica, etc.
- **Rearme** ⇒ necesario cuando hay riesgo de lesión por una puesta en marcha intempestiva.

Este dispositivo no es sustitutivo de medidas de protección adicionales.



Cada equipo dispondrá :

- Órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.
- ¿y si la parada es lenta? (inercias de movimiento)
- No siempre es necesario un “paro de emergencia”
- ! La parada siempre prioridad sobre la marcha !

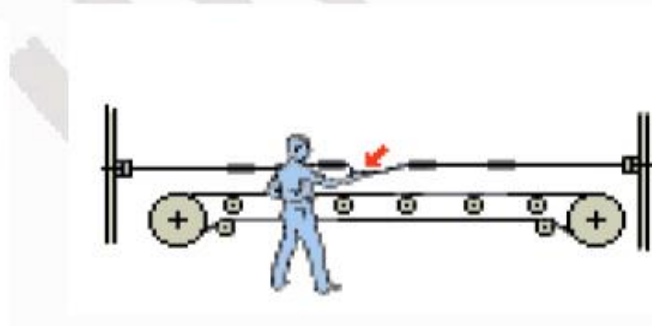
UNE EN 13850. Parada de emergencia

Se aplican a todas las máquinas excepto:

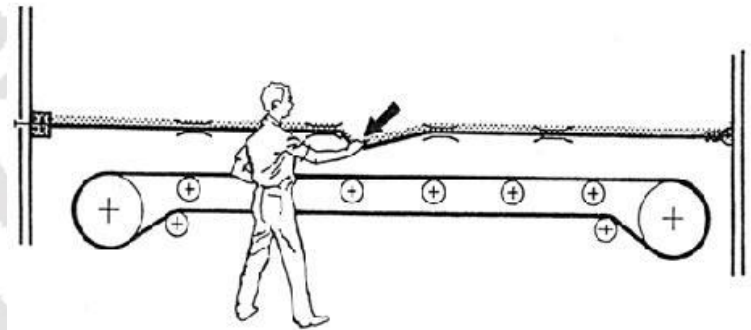
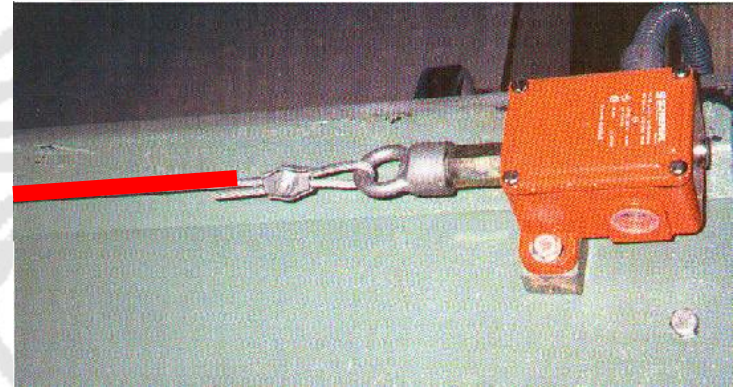
- Cuando no reduce el riesgo
- Máquinas portátiles y guiadas a mano.

Órganos de accionamiento:

- Pulsadores tipo seta
- Cables, cuerdas, barras
- Manillas
- Pedales, sin cubiertas de protección



ANEXO I Apdo 1.3 Parada



ANEXO I Apdo 1.4 Caída de objetos, proyecciones

- Dispondrá de dispositivos de protección frente a estos riesgos
- Electroimanes → (autonomía propia)



ANEXO I Apdo 1.4 Caída de objetos, proyecciones

- Dispondrá de dispositivos de protección frente a estos riesgos
- Limitador de carga máxima



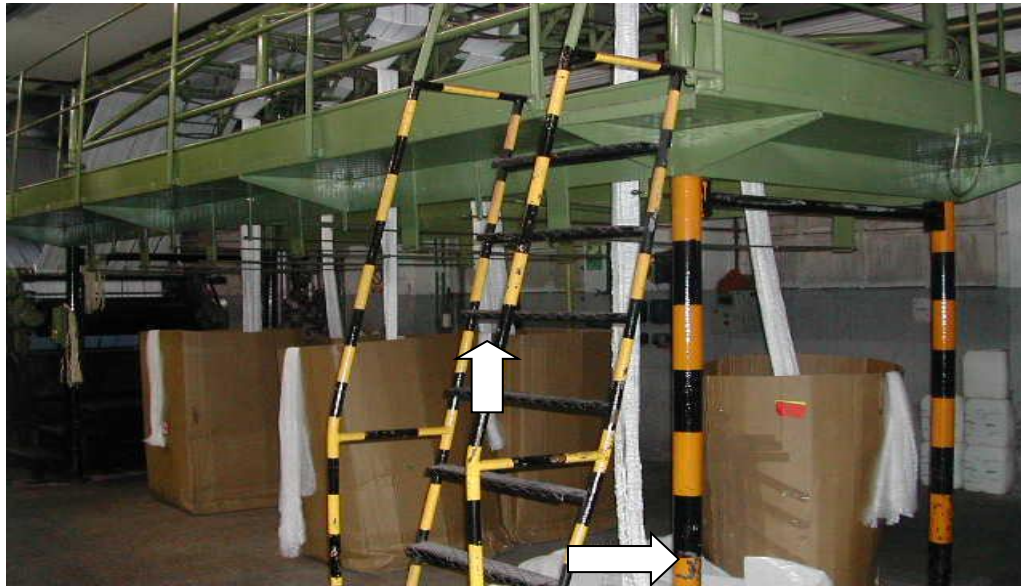
- **Limitador de carga.** Evita que el puente grúa exceda la capacidad máxima de carga para la que ha sido diseñado. Tarados internamente, evitan una señal al sistema de mando que detiene el movimiento en caso de sobrepasarse el peso máximo permitido.



✓ EMISIONES DE POLVO, GASES, VAPORES, LÍQUIDOS y POLVO.

- Dispondrá de medios de captación adecuados cerca de la fuente.



ANEXO I Apdo 1.6 Estabilidad, acceso y permanencia**➔ EJEMPLOS:**

- Vibraciones, anclaje máquina, apoyos,....
- Topes fin de recorrido, detectores proximidad,...
- Escalas en lugar de escaleras.
- Con riesgo de caída a distinto nivel

ANEXO I Apdo 1.7 Estallidos y rotura



✓ RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:

¿Cómo deben ser?

- ✓ De fabricación sólida y resistente.
- ✓ No ocasionarán riesgos suplementarios.
- ✓ No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
- ✓ No limitará la observación del trabajo.
- ✓ Permitirán las intervenciones necesarias.
- ✓ A suficiente distancia de la zona peligrosa (Normas UNE).



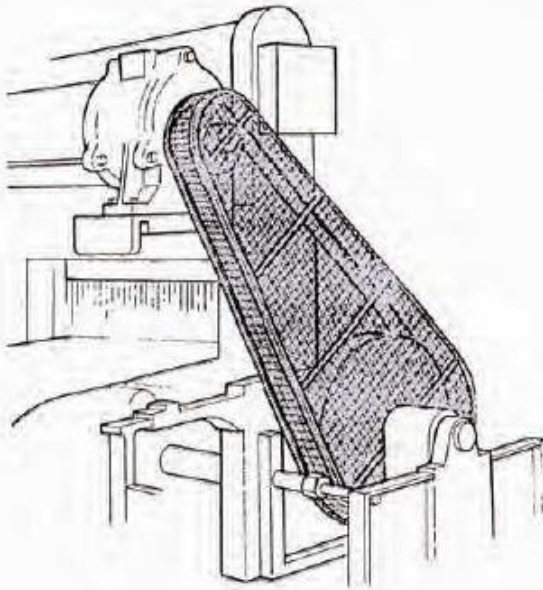
No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio

Elementos móviles que intervengan en el trabajo: Se protegerán mediante:

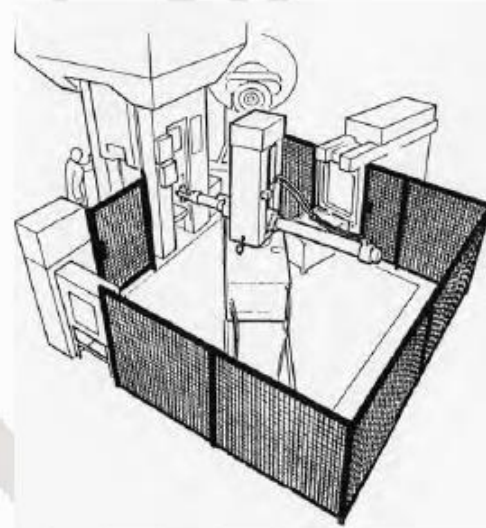
- **Resguardos fijos.**
- **Resguardos móviles** asociados al sistema de mando mediante enclavamientos.
- **Dispositivos de protección sensibles** (por ejemplo barreras fotoeléctricas o alfombras sensibles),
- **Dispositivos de protección mediante mantenimiento a distancia** (por ejemplo mandos bimanuales),
- **Dispositivos de protección destinados a impedir mecánicamente el acceso de todo o parte del cuerpo del operador.**

UNE EN ISO 14120:2016

Resguardos Fijos Requieren herramienta



Fijo Envolvente



Fijo Distanciador

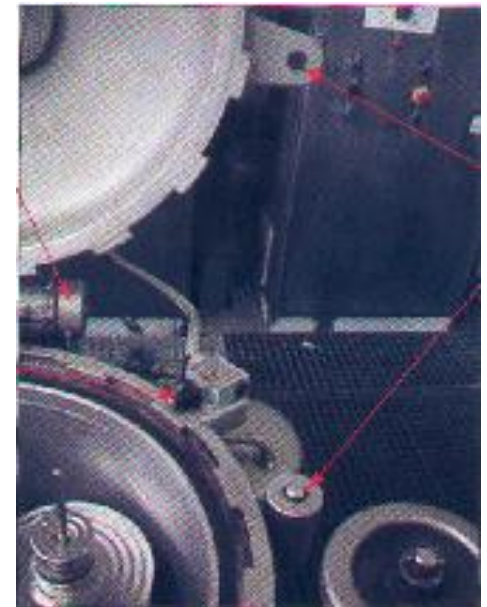
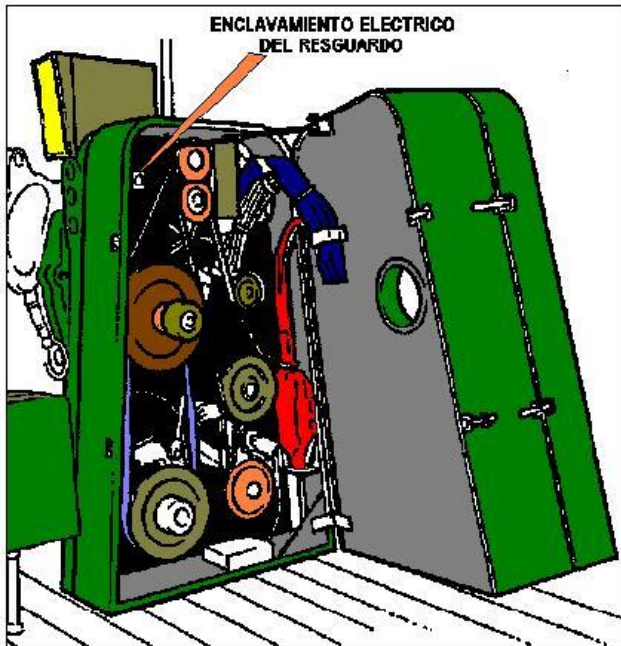
Resguardos fijos, sólidamente sujetos en su lugar, cuya fijación esté garantizada por sistemas de apertura que necesite utilizar herramientas y deberá ser imposible que permanezcan en su puesto si carecen de sus medios de fijación.

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

✓ Móviles

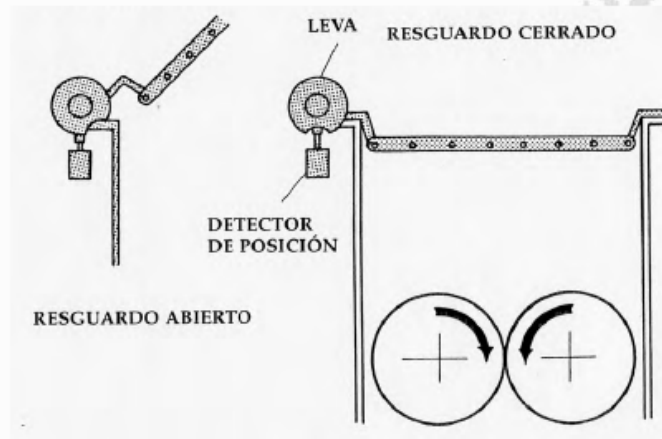
- Acceso frecuente a elementos protegidos

→hay que considerar : inercias (de energía, de movimiento,..)



UNE EN ISO 14120:2016

Resguardos Móviles No Requieren herramienta

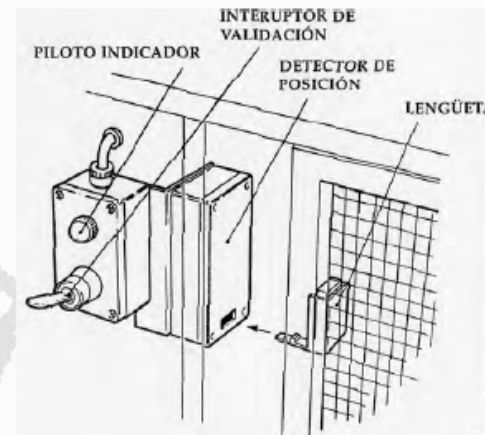


Móvil con dispositivo de enclavamiento

Las funciones peligrosas de la máquina no se pueden desarrollar hasta que esté cerrado.

La apertura del resguardo en el funcionamiento da lugar a una orden de parada.

Cuando se cierra, puede funcionar la máquina, pero su cierre no implica la puesta en marcha.



Móvil con dispositivo de enclavamiento y bloqueo

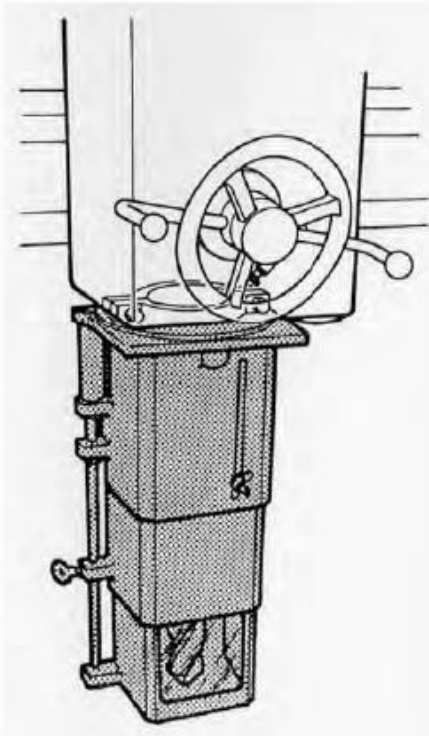
Las funciones peligrosas de la máquina no pueden desempeñarse hasta que el resguardo está cerrado y bloqueado.

El resguardo permanece bloqueado durante la operación de la máquina.

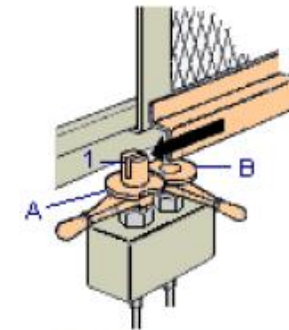
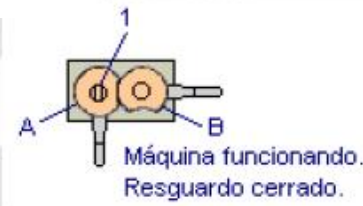
El cierre y bloqueo no suponen la puesta en marcha de la máquina

UNE EN ISO 14120:2016

Resguardos Móviles (otros)

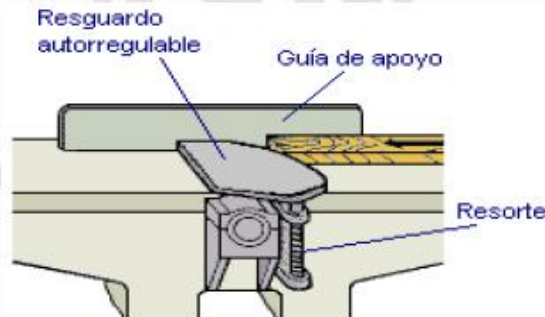


Regulable

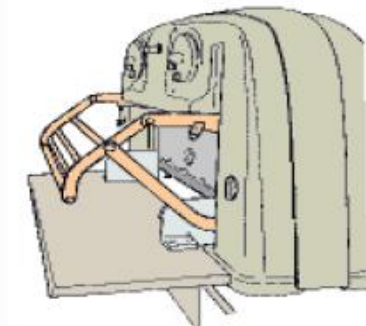


A y B Válvulas hidráulicas

Asociado al mando



Autorregulable



Accionado por energía motriz

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

Definiciones:

Dispositivo de enclavamiento: Dispositivo de protección mecánico, eléctrico, o de cualquier otra tecnología, destinado a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina en determinadas condiciones.

Dispositivo de bloqueo de un resguardo: Dispositivo destinado a inmovilizar un resguardo en posición de cerrado y asociado al sistema de mando de modo que:

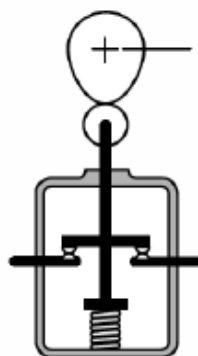
- La Máquina no funciona hasta que el resguardo está cerrado y bloqueado.
- El resguardo permanece bloqueado hasta que desaparecido el riesgo.

Enclavamiento asociado al sistema de mando: La orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento se introduce en el sistema de mando, de modo que éste desencadena la interrupción de la alimentación de la energía de los accionadores o la desconexión mecánica entre los elementos móviles y los accionadores.

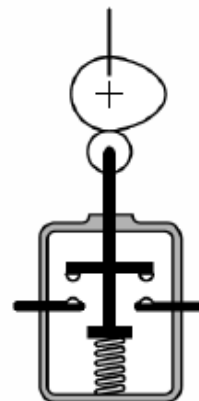
Enclavamiento asociado al circuito de potencia: La orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento interrumpe directamente la alimentación de la energía de los accionadores o la desconexión mecánica entre elementos móviles y accionadores.

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

Modo negativo



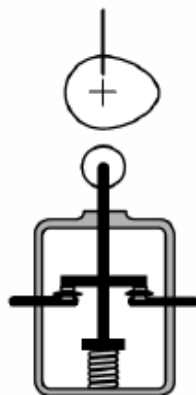
Máquina en funcionamiento



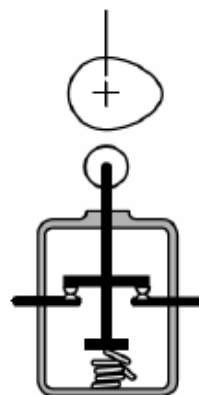
Máquina parada

Modo negativo

Posibles fallos



Contactos soldados



Rotura muelle

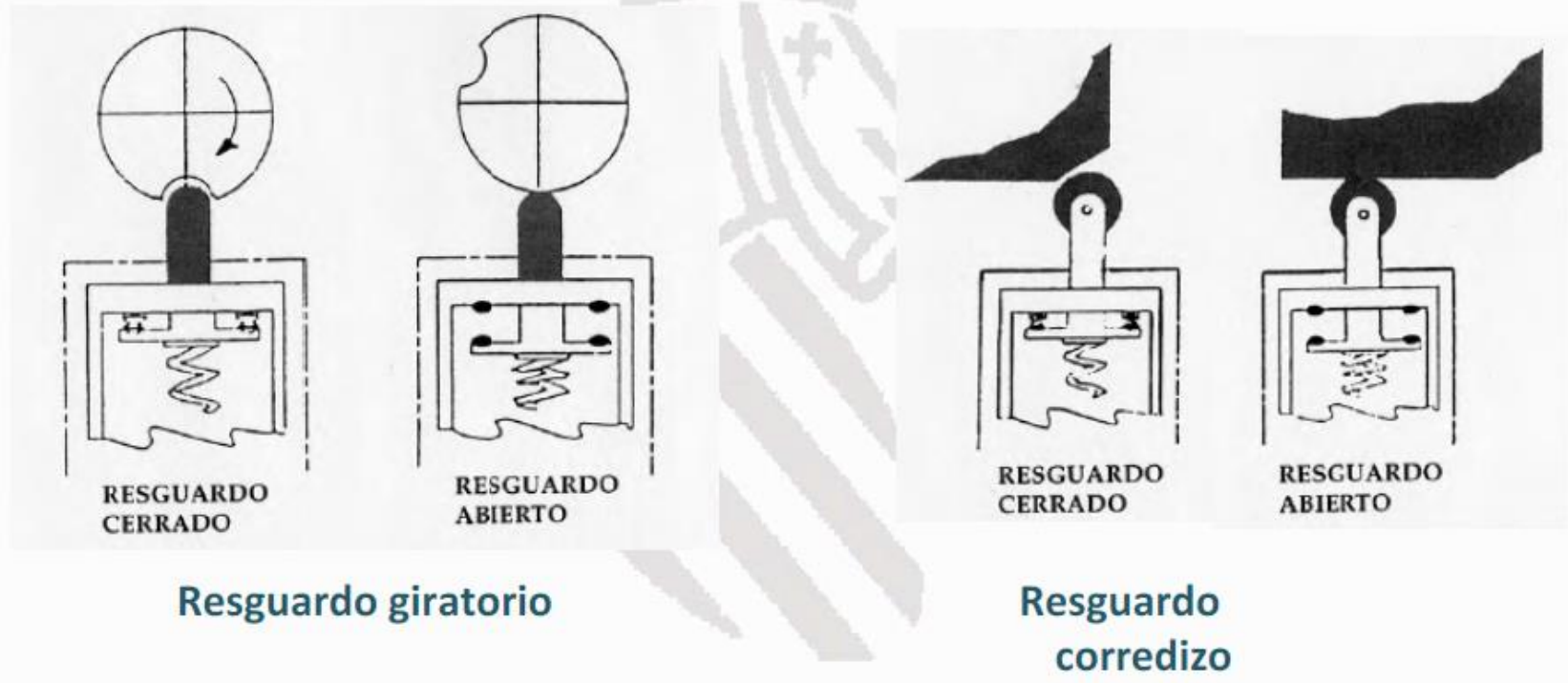


Cuando se use un solo detector para generar el orden de parada, será accionado según el modo positivo

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

Definiciones:

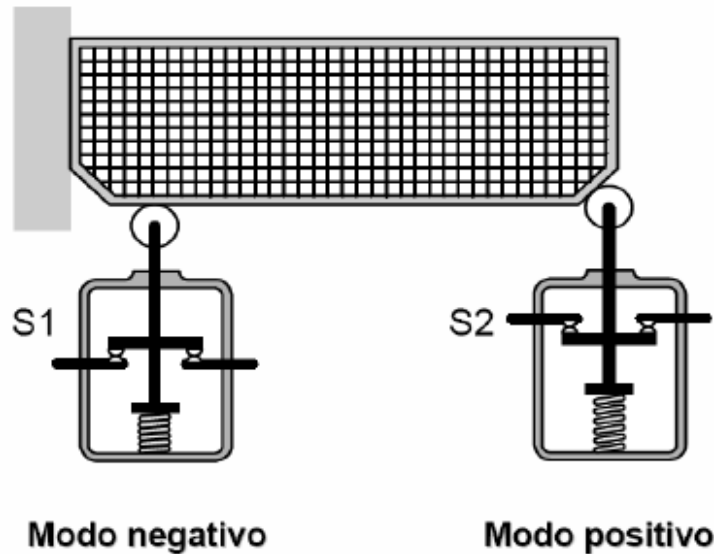
Acción mecánica positiva: Un componente mecánico arrastra inevitablemente a otro



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

Reducción de fallos de causa común

Montaje redundante con:



Modo combinado

Diversidad de fuentes de energía

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

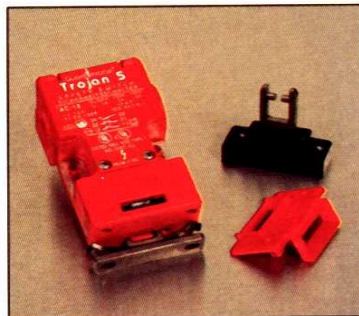
Medidas para evitar la neutralización

Generales:

- a) Dispositivos de enclavamiento codificados (medios mecánicos, eléctricos, magnéticos,...)
- b) Impedir el acceso al dispositivo de enclavamiento mediante un obstáculo fijo mientras está abierto.
- c) Técnicas de control (verificación cíclica, etc.).
- d) Detectores de posición adicionales

Dispositivos de Enclavamiento: son aquellos dispositivos de protección mecánico, eléctrico o de cualquier otra tecnología destinados a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina bajo determinadas condiciones (mientras un resguardo no esté cerrado). Hay dos clases de estos dispositivos:

- **Enclavamiento asociado al sistema de mando:** la orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento se introduce en el sistema de mando.
- **Enclavamiento asociado al circuito de potencia:** la orden de parada que proviene del dispositivo de enclavamiento interrumpe directamente la alimentación de energía de los actuadores .



Interruptor de Seguridad
con actuador separado



Interruptor de Seguridad
con actuador compacto

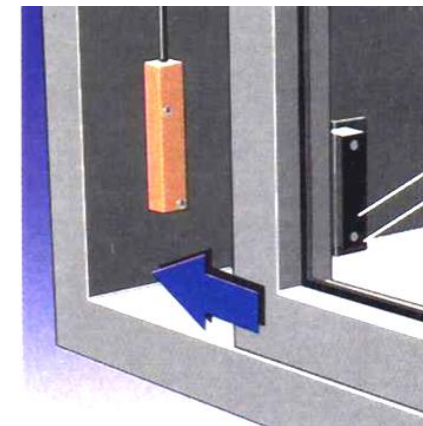
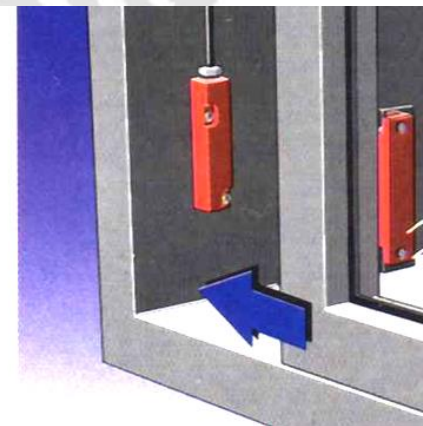
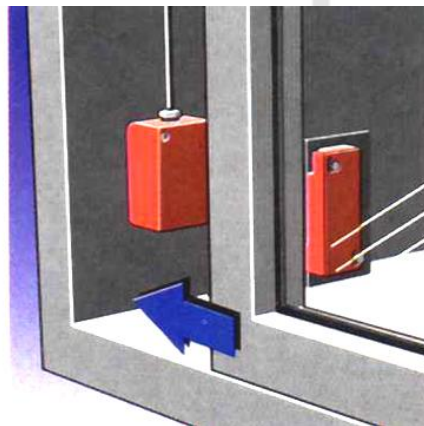
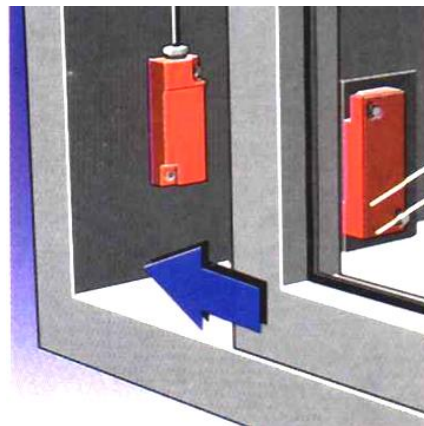
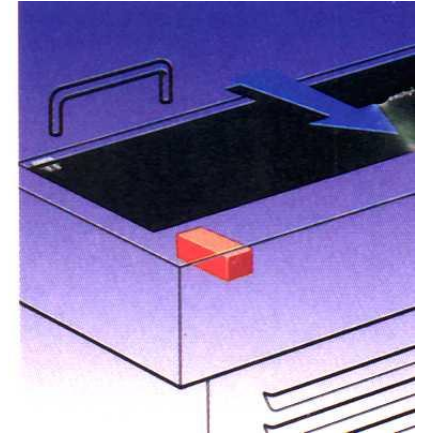
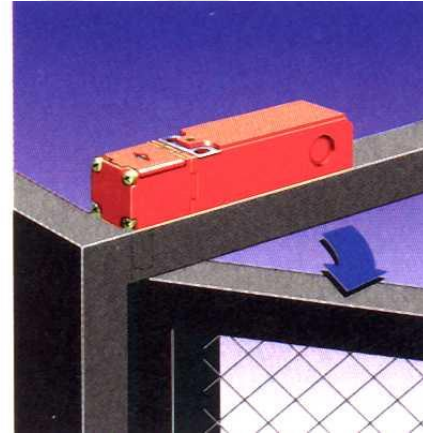
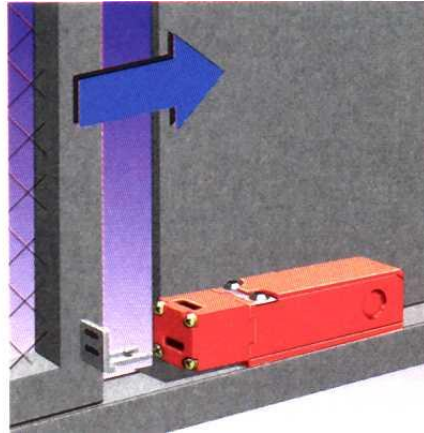
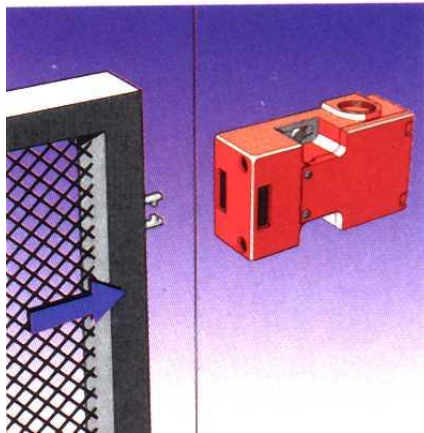


Interruptor de Seguridad
para bisagra



Interruptor de Seguridad
miniatura con actuador compacto

Dispositivos de Enclavamiento:



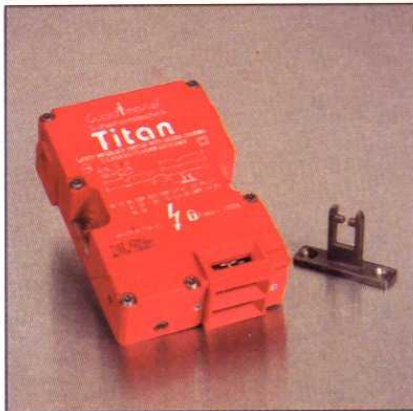
Dispositivos de Enclavamiento:



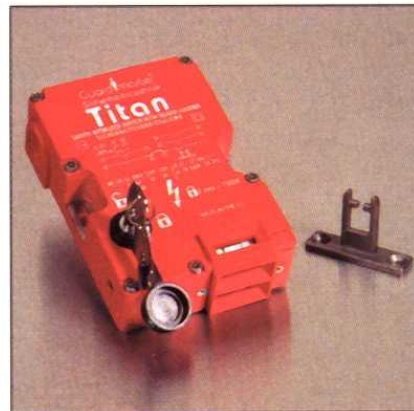
Dispositivos de Enclavamiento y Bloqueo: estos dispositivos mantienen inmovilizado el resguardo en posición de cerrado y asociado al sistema de mando de manera que:

- La máquina no pueda funcionar hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado.
- El resguardo permanezca bloqueado hasta que haya desaparecido el riesgo.

Ejemplo: Lavadora y secadora



Interruptor compacto de Seguridad con Enclavamiento



Interruptor compacto de Seguridad con Enclavamiento

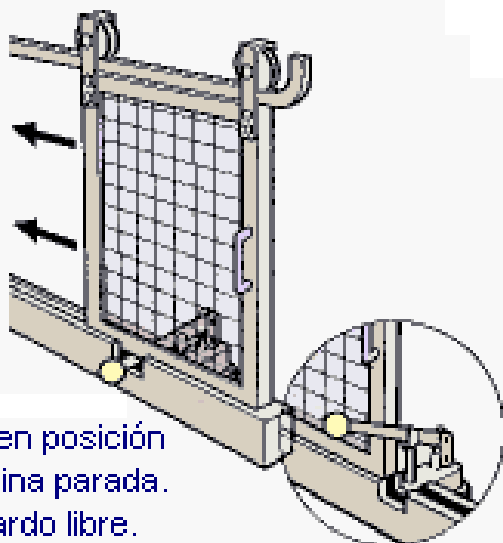
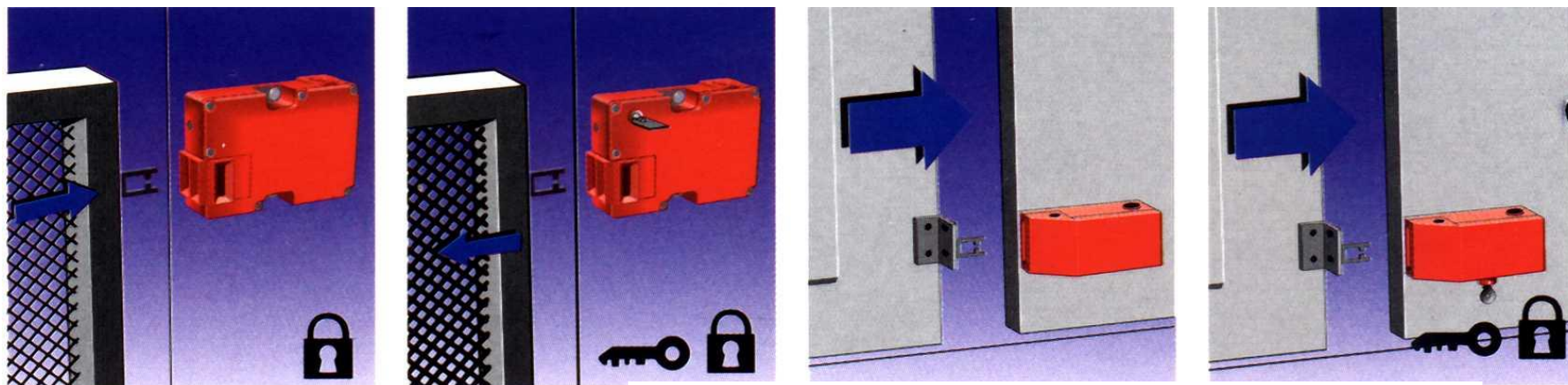


Interruptor de Seguridad con Enclavamiento para trabajo duro



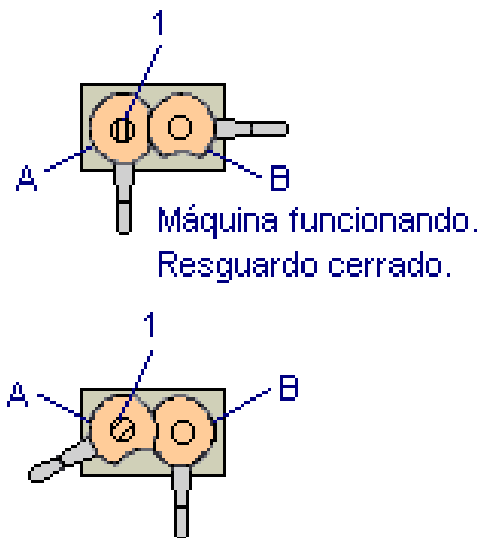
Interruptor de Seguridad con Enclavamiento para trabajo duro

Dispositivos de Enclavamiento y Bloqueo:

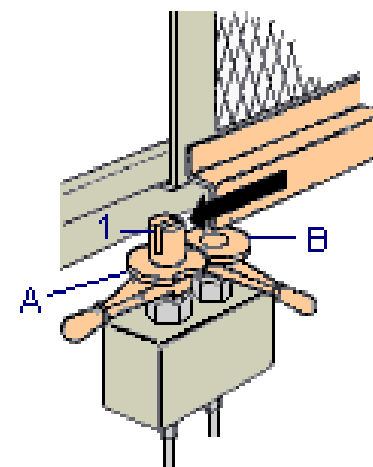


Válvula en posición de máquina parada. Resguardo libre.

Válvula en posición de máquina en funcionamiento. Resguardo cerrado.



Máquina parada. Resguardo libre al encajar por entalladura de la pieza 1.



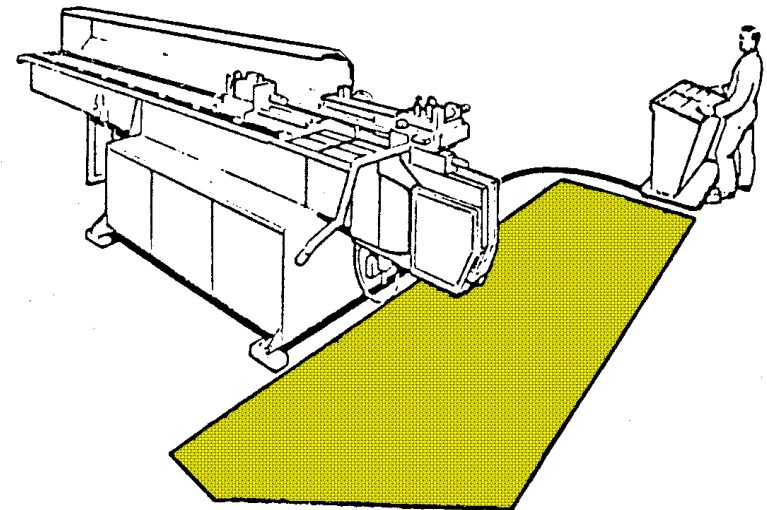
A y B Válvulas hidráulicas

- Dispositivos de protección sensibles

Sensibles por haz



Sensibles por contacto



Dispositivos de protección sensibles:

Deberán estar diseñados e integrados dentro del sistema de mando de tal manera que sea imposible que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras el operador pueda entra en contacto con ellos.

la persona no pueda entrar en contacto con los elementos móviles mientras estén en movimiento.

La ausencia o el fallo de uno de elementos impedirá la puesta en marcha o provocará la parada de los elementos móviles.



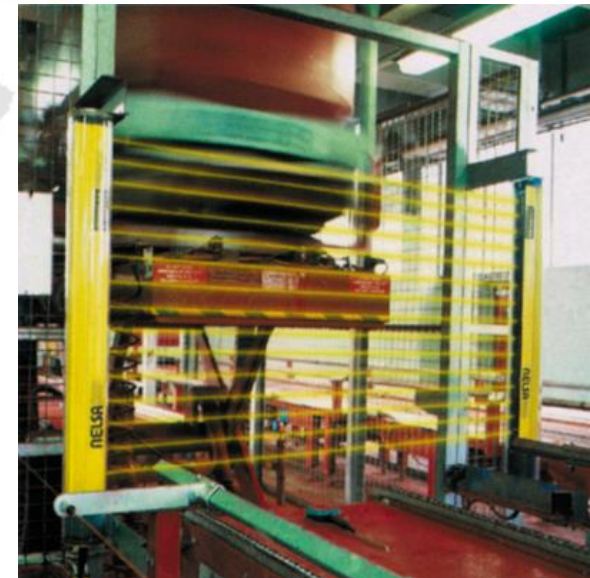
✓ Dispositivos de protección: barrera, fotocélula

✓ Debe detener los elementos peligrosos antes del acceso del operario

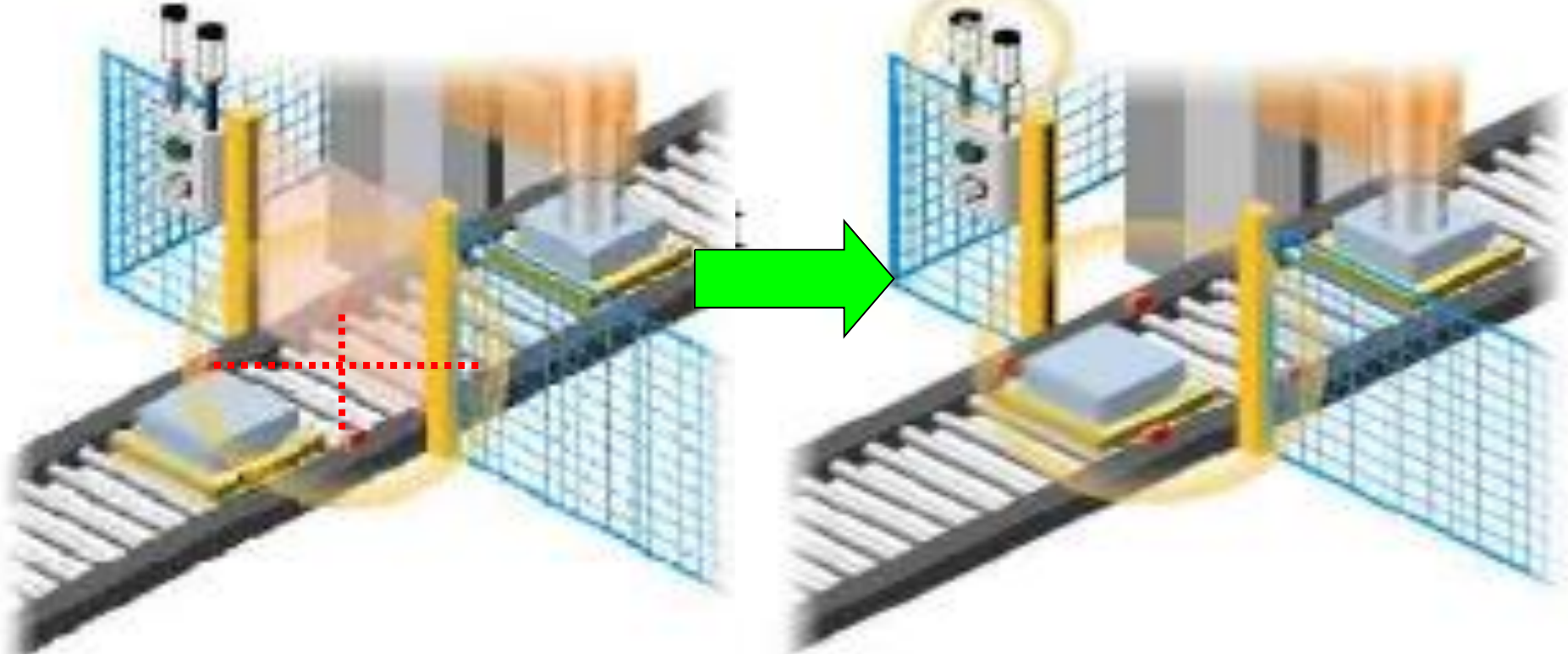
✓ No olvidar ⇒ distancia de seguridad:

¿donde debe instalarse?

(UNE-EN ISO 13857:2020 y UNE-EN ISO 13854:2020)

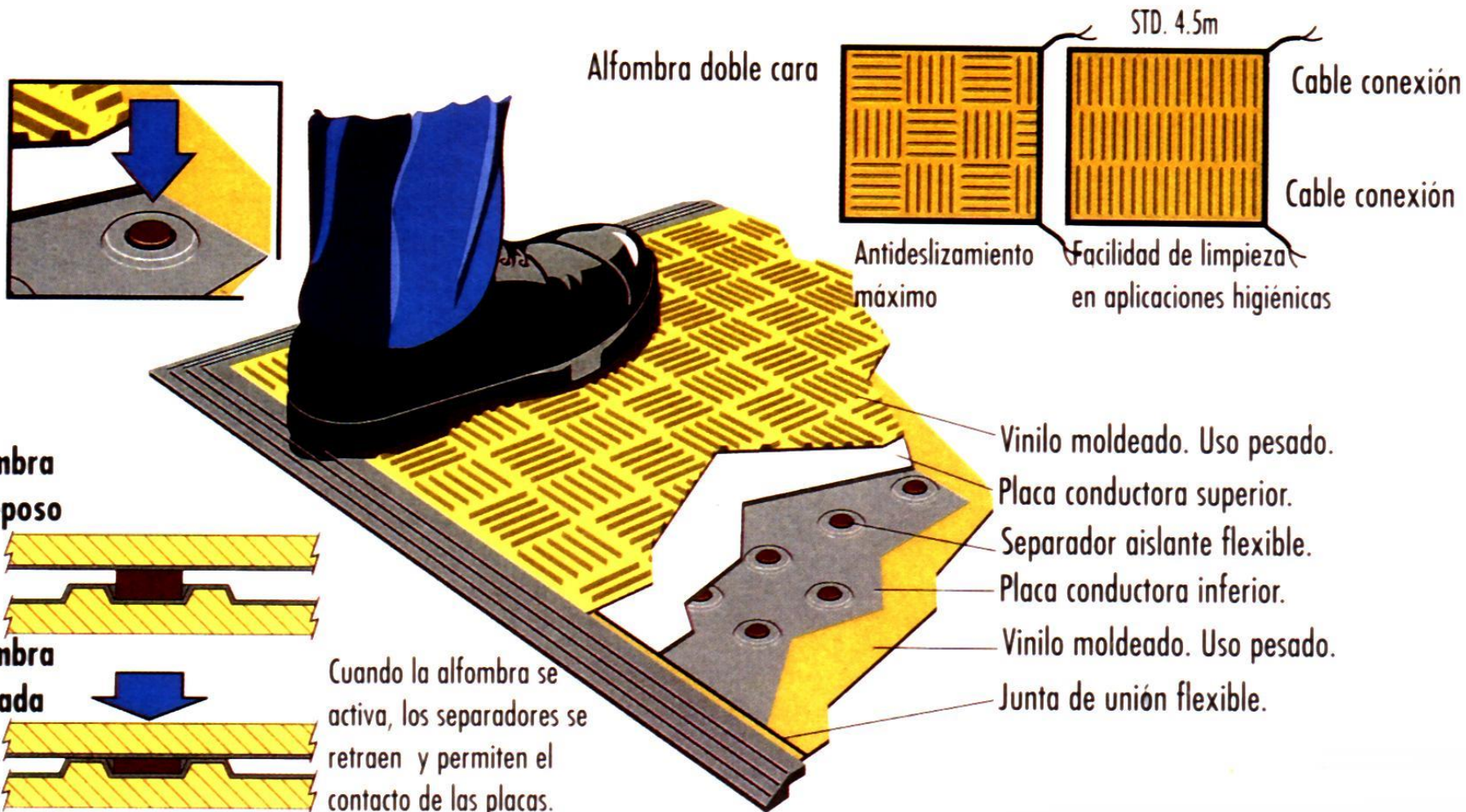


SISTEMA MUTTING, inhibe la barrera fotoelétrica cuando pasa un palet mediante unos detectores.



El cruce de los haz del Mutting se realiza siempre por detrás de la barrera para garantizar que son cortados a la vez por un objeto de grandes dimensiones. (Ver accte 05 Coop del Campo)

Alfombra sensible

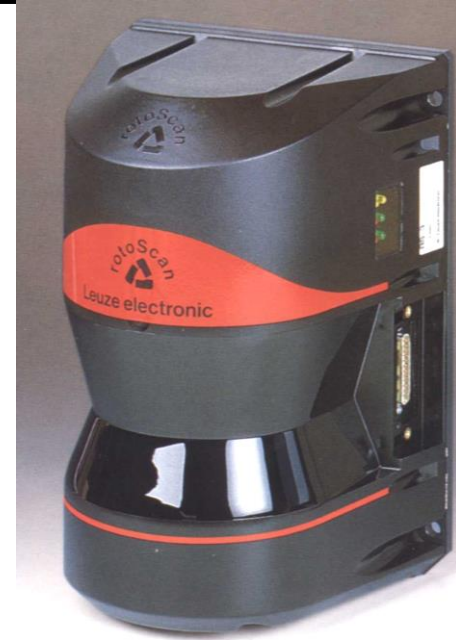
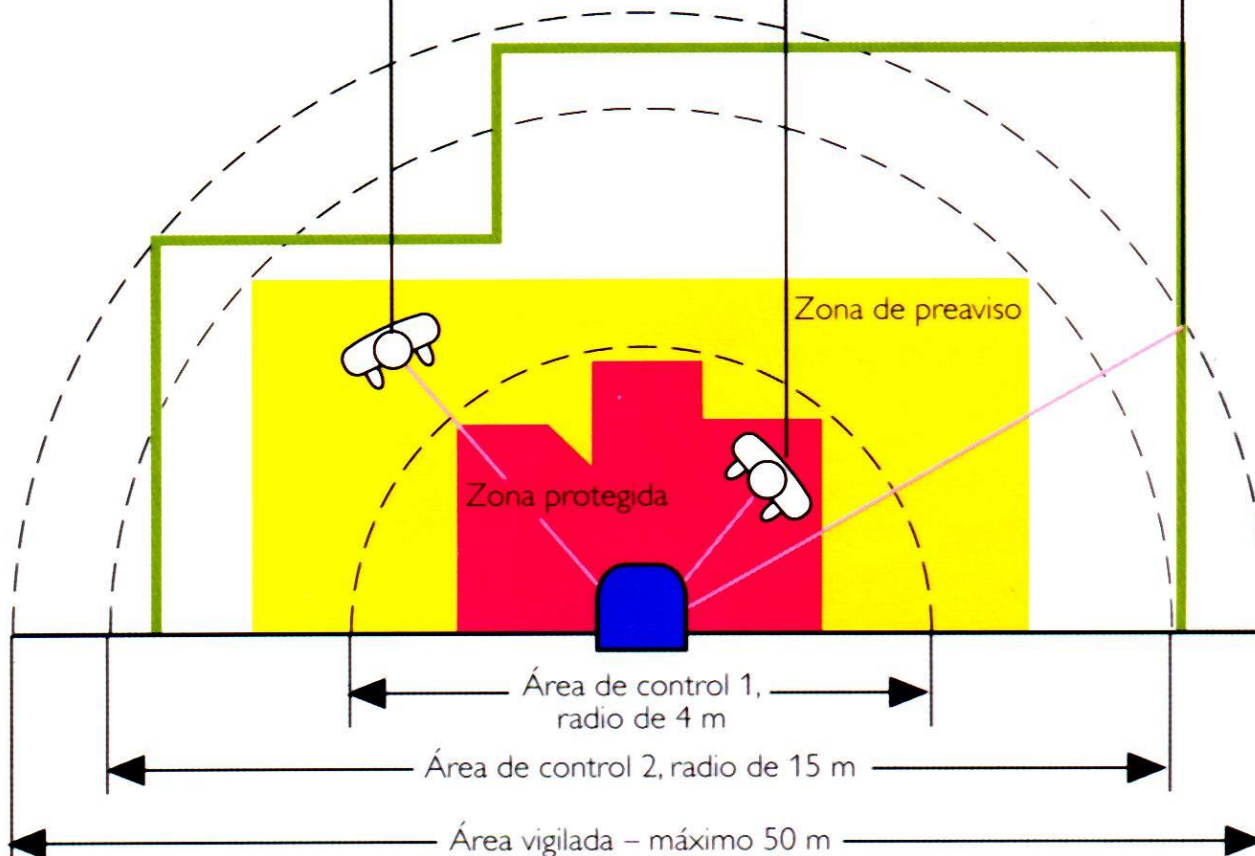


Detector Láser

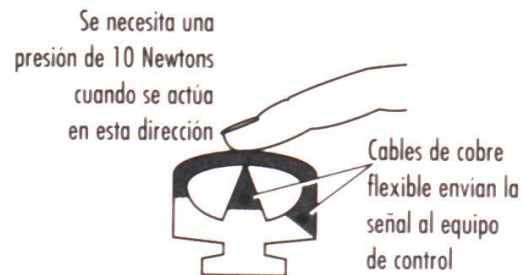
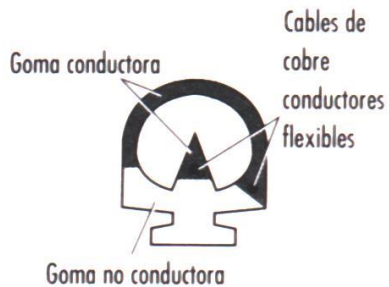
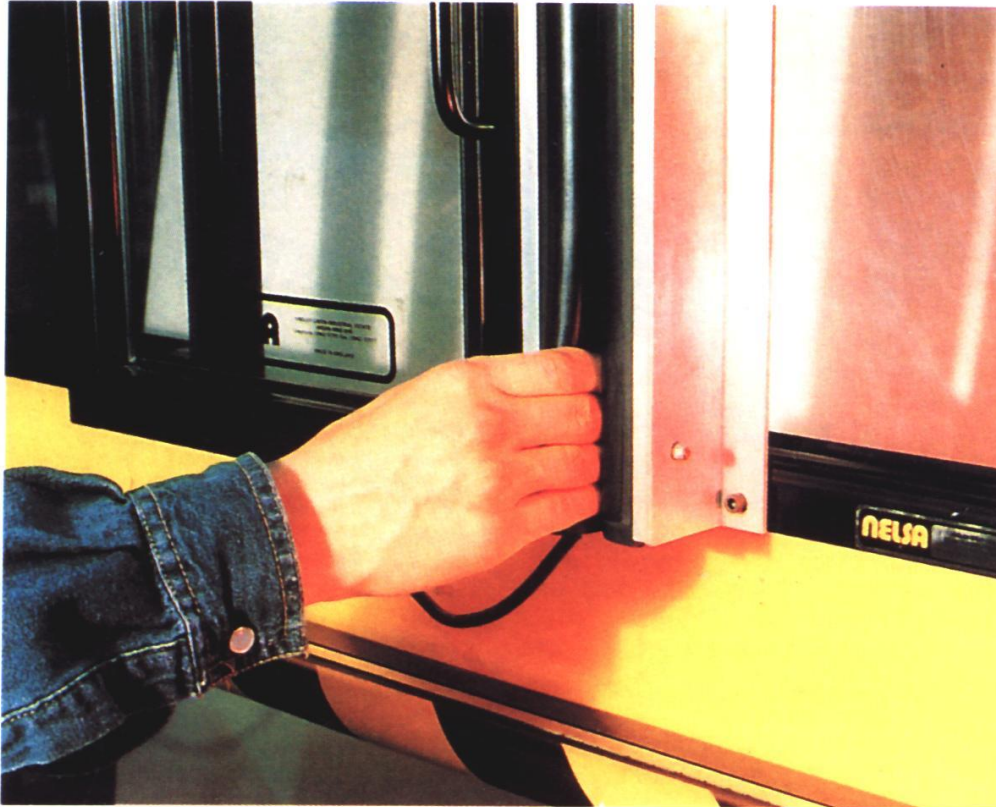
La zona de preaviso permite una reacción progresiva a la intrusión en la zona de detección

Si una persona penetra en la zona de detección, el PLS envía una orden de paro de máquina. La zona puede programarse en un radio de 4 m.

El entorno puede vigilarse hasta una distancia de 50 metros con datos disponibles on-line, ideal para la navegación de Vehículos Auto-Guidados o medición de contornos.



BORDES SENSIBLES

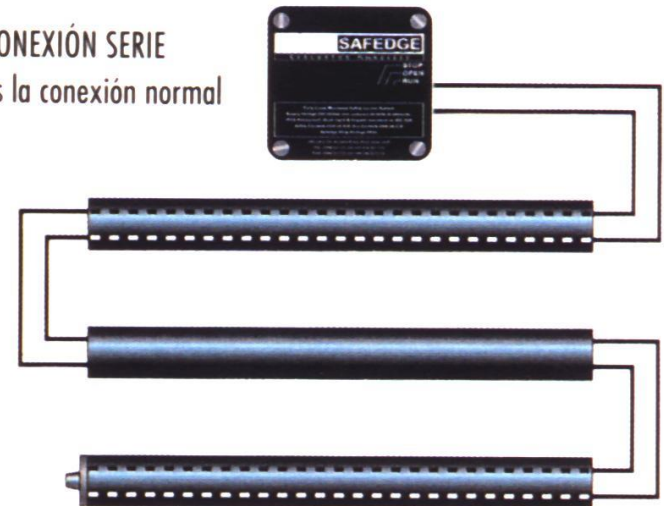


CONEXIÓN SERIE O PARALELO

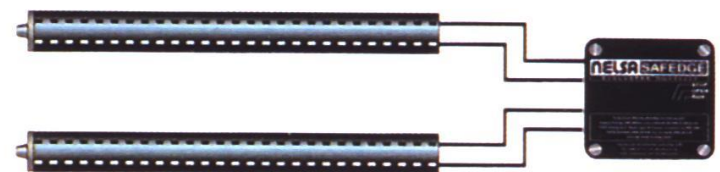
CONEXIÓN STANDAR

CONEXIÓN SERIE

Es la conexión normal



CONEXIÓN ALTERNATIVA



CONEXIÓN EN PARALELO

El máximo de bordes que pueden ser conectados es de dos.

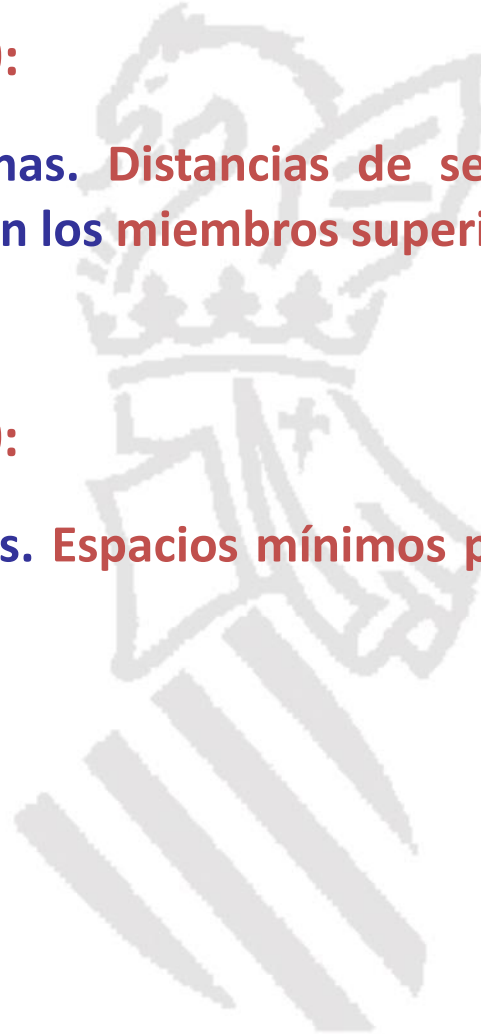
NORMAS UNE ⇨ SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS

✓ UNE-EN ISO 13857:2020:

- Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.

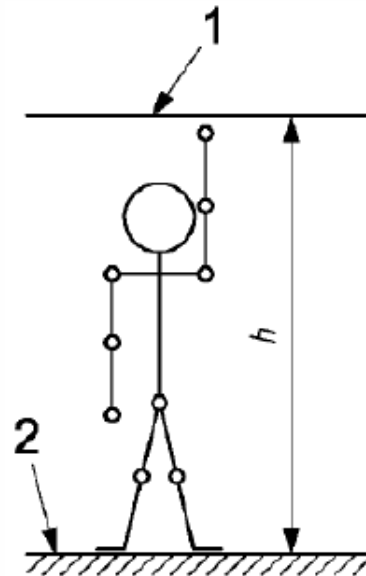
✓ UNE-EN ISO 13854:2020:

- Seguridad de las máquinas. Espacios mínimos para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.



UNE-EN ISO 13857. Distancias seguridad

1. Distancias seguridad miembros superiores (Alcance hacia arriba)

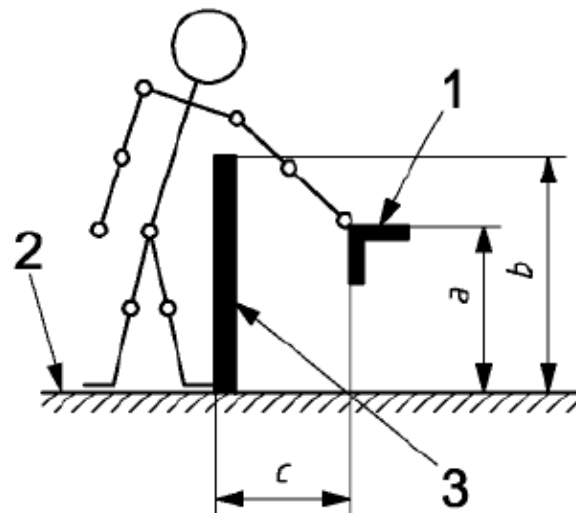


- 1. Zona peligrosa
- 2. Plano de Referencia
- h. Altura de la zona peligrosa

Riesgo bajo: $h=2.500\text{mm}$
Riesgo alto: $h=2.700\text{mm}$

UNE-EN ISO 13857 : Distancias seguridad

1. Miembros superiores (alcance por encima de las estructuras de protección)



1. Zona peligrosa
2. Plano de Referencia
3. Altura de la zona peligrosa

- a. Altura de la zona peligrosa
- b. Altura de la estructura de protección
- c. Distancia de seguridad horizontal con respecto a la zona peligrosa

UNE-EN ISO 13857 . Distancias seguridad

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con limitación del movimiento)

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con limitación del movimiento)

Miembros superiores (alcance en todas direcciones con estructuras de protección adicionales)

Miembros superiores (alcance a través de aberturas)

Miembros inferiores (alcance a través de aberturas)

DISTANCIAS RESGUARDOS SEGÚN NORMA UNE EN ISO 13857

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Altura de la zona Peligrosa A	Altura de la protección B									
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
	Distancia horizontal a la zona peligrosa C									
2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
1800	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1000	800	700	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

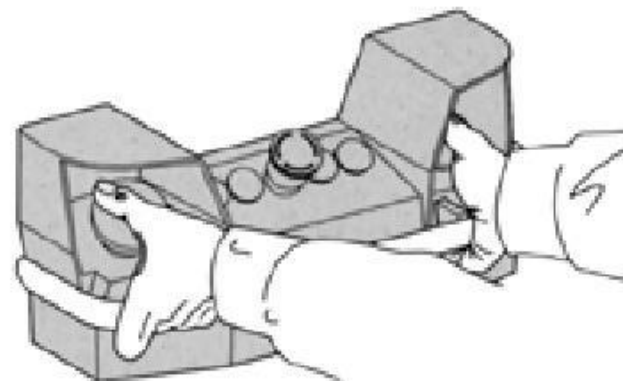
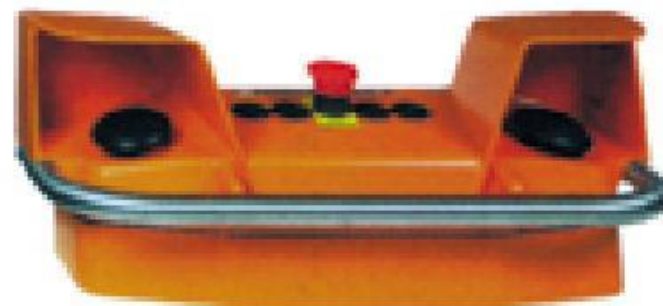
DISTANCIAS RESGUARDOS SEGÚN NORMA UNE EN ISO 13857

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

PARTE DEL CUERPO	ABERTURA Resguardo	DISTANCIA DE SEGURIDAD		
		Ranura	Cuadrado	Círculo
Punta del Dedo	$e \leq 4$	$\geq 2 \text{ mm}$	$\geq 2 \text{ mm}$	$\geq 2 \text{ mm}$
	$4 < e \leq 6$	$\geq 10 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$
Dedos hasta los nudillos o hasta la mano Brazo hasta el hombro	$6 < e \leq 8$	$\geq 20 \text{ mm}$	$\geq 15 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$
	$8 < e \leq 10$	$\geq 80 \text{ mm}$	$\geq 25 \text{ mm}$	$\geq 20 \text{ mm}$
	$10 < e \leq 12$	$\geq 100 \text{ mm}$	$\geq 80 \text{ mm}$	$\geq 80 \text{ mm}$
	$12 < e \leq 20$	$\geq 120 \text{ mm}$	$\geq 120 \text{ mm}$	$\geq 120 \text{ mm}$
	$20 < e \leq 30$	$\geq 850 \text{ mm}$	$\geq 120 \text{ mm}$	$\geq 120 \text{ mm}$
	$30 < e \leq 40$	$\geq 850 \text{ mm}$	$\geq 200 \text{ mm}$	$\geq 120 \text{ mm}$
$40 < e \leq 120$	$\geq 850 \text{ mm}$	$\geq 850 \text{ mm}$	$\geq 850 \text{ mm}$	

UNE-EN ISO 13851:2020 Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Principios para el diseño y la selección.



✓ Dispositivo a dos manos:

Requisitos para su validez:

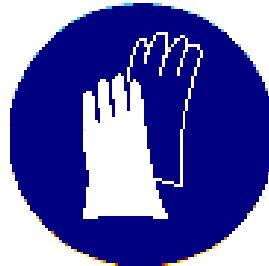
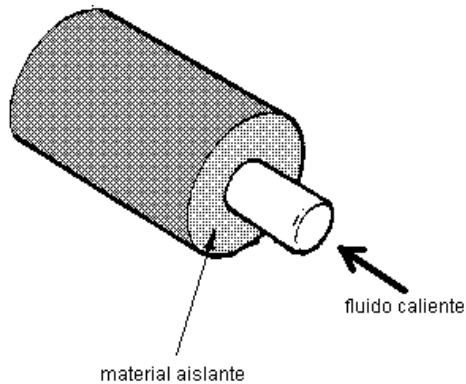
- Simultaneidad de pulsación
- Separación suficiente
- Continuidad de pulsación
- Protección de los botones

- **Evitar deslumbramientos** del operador o de otros trabajadores situados en zonas adyacentes;
- **Evitar sombras** que dificulten la realización de la tarea;
- Garantizar la **discriminación de colores** de la tarea visual;
- **Evitar el efecto estroboscópico**, es decir, que un objeto que gira u oscila se vea como si estuviera en reposo; en particular, se procurará evitar el empleo de un solo tubo fluorescente porque, a pesar de que este material ha mejorado mucho con los avances tecnológicos, puede dar lugar a efectos estroboscópicos peligrosos en máquinas con movimientos rotativos o alternativos;
- Lograr que el propio **equipo de iluminación no cree nuevos peligros**, por ejemplo, por rotura de una bombilla, por calor excesivo, por emisión de radiaciones, por contacto con la energía eléctrica...



✓ TEMPERATURAS ELEVADAS O MUY BAJAS:

Suprimir o reducir los riesgos de quemaduras



Protección obligatoria
de las manos



Alta temperatura

La temperatura superficial a considerar para evaluar el riesgo depende de la naturaleza del material (metal, material plástico...) y de la duración del contacto con la piel.

A título indicativo, en el caso de una superficie metálica lisa, se admite generalmente que no existe riesgo de quemadura por contacto involuntario (máximo 2 a 3 segundos) si su **temperatura no excede de 65°C**. Por debajo de esta temperatura no es necesario, por tanto, la aplicación de medidas preventivas.

✓ SEÑALIZACIÓN : de alarma

Peligro / Acción urgente →

Anomalía / Intervención →

Condición normal / Fin de alarma →



¿ Es visible desde
cualquier punto ?

✓ **CONSIGNACIÓN: separación de fuentes energía**

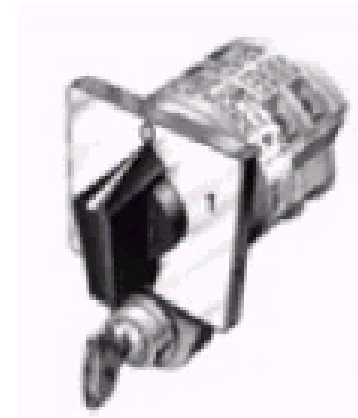
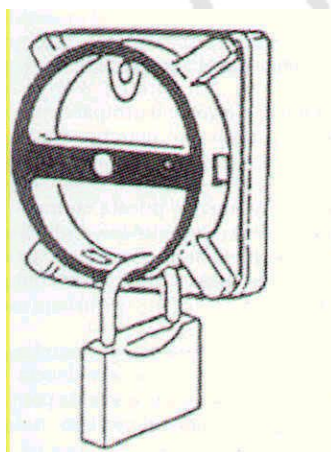
- Objetivo ⇒ intervenciones sin riesgo

(mantenimiento, reparación, limpieza..)

- dispositivos identificables

- separación clara de todas las energías

(eléctrica, neumática, hidráulica, etc)





10

Legislación y Normas
sobre Seguridad y Salud en el Trabajo

Equipos
de trabajo
Edición 2010

R.D. 1.215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1.997)

GUÍA TÉCNICA

PARA LA EVALUACIÓN Y
PREVENCIÓN
DE LOS RIESGOS
RELATIVOS A LA

UTILIZACIÓN DE
EQUIPOS
DE TRABAJO

REAL DECRETO 1215/1997 - BOE nº 188
modificado por
REAL DECRETO 2177/2004 - BOE nº 274



Anexo I apdo I punto 12

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

Anexo II apdo I punto 14

14. Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

Cuando la parada o desconexión no sea posible se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

Consignación

El objetivo es conseguir, siempre que se pueda, que las intervenciones que haya que realizar en un equipo de trabajo, en particular las operaciones de **mantenimiento, reparación, limpieza...**, no supongan ningún riesgo, gracias a una consignación.

Los equipos de trabajo deben estar provistos de dispositivos destinados a permitir su consignación, principalmente con vistas a:

- **Trabajos importantes de mantenimiento,**
- **Trabajos sobre los circuitos de potencia.**
- **Puesta fuera de servicio de la máquina.**

Además se puede recurrir a dispositivos complementarios tales como, por ejemplo, dispositivos de señalización y advertencia.

NTP 1117 Consignación de máquinas. Año 2018

Consiste en dejar una máquina a nivel energético cero (energía potencial y alimentación nulas, incluida la gravedad) y bloqueada a fin de poder acceder a a la misma

AÑO 2018



NP
Notas Técnicas de Prevención

1.117

Consignación de máquinas

*Lockout of machinery
Consignation des machines*

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad,
Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José Ignacio Beitia Lecue
CENTRO NACIONAL DE
VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA. INSSBT

Esta NTP presenta las medidas de seguridad destinadas a prevenir la puesta en marcha intempestiva de una máquina así como los riesgos asociados a las energías peligrosas acumuladas o residuales, mediante su consignación con el fin de que las intervenciones humanas en sus zonas potencialmente peligrosas se puedan realizar con seguridad. Sustituye la NTP-52.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Acciones correctoras (desbloqueo, etc...)

- Reglaje, Ajuste
- Alimentación manual/descarga manual
- Cambio de herramienta
- Engrasado
- Limpieza
- Puesta fuera de servicio
- Pequeños trabajos de mantenimiento/de reparación
- Diagnóstico, ensayos
- Trabajos en los circuitos de potencia
- Grandes trabajos de mantenimiento (trabajos que requieren desmontajes importantes)

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

Anexo II RD 614/01

1.- Separación

1.- Desconectar

2.- Bloqueo

2.- Prevenir cualquier posible realimentación.

3.- Disipación

3.- Verificar la ausencia de tensión

4.- Verificación

4.- Poner a tierra y en cortocircuito.

5.- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

ANEXO I Apdo 1.12 Dispositivos identificables para la consignación

1.- **Separación** del equipo de trabajo (o de elementos definidos del mismo) de todas las fuentes de energía (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica y térmica)

- a) Garantizar una separación fiable
- b) Tener una unión mecánica fiable entre el órgano de accionamiento y el elemento separador asociado
- c) Disponer de una identificación clara e inequívoca del estado del dispositivo de separación que corresponde a cada una de las posiciones de su órgano de accionamiento

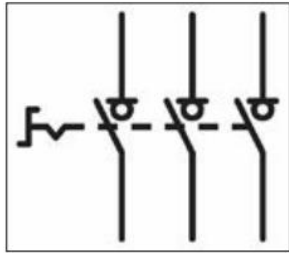


Figura 1. Interruptor seccionador.



Figura 2. Interruptor seccionador.

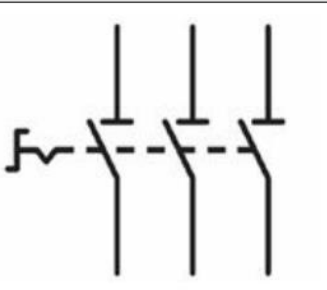


Figura 3. Seccionador sin fusibles.

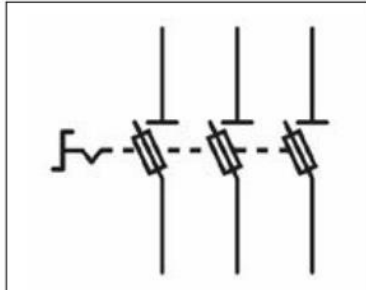


Figura 4. Seccionador con fusibles.



Figura 5. Seccionador con fusibles (Schneider Electric).

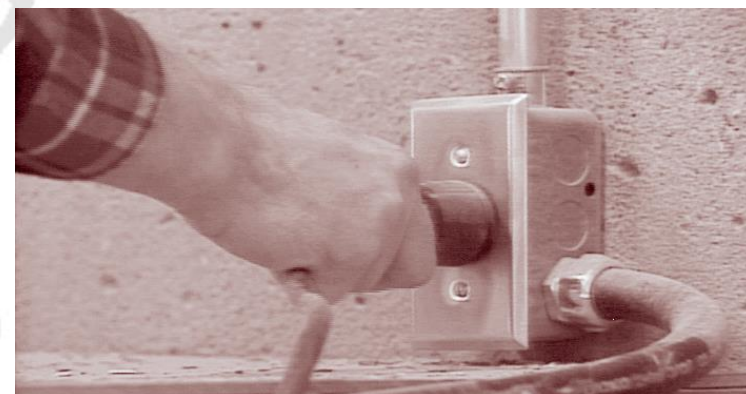


Los dispositivos de separación pueden ser:

Una combinación base-clavija con cable flexible de alimentación

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS	ITC-BT-19
	PRESCRIPCIONES GENERALES	Página 7 de 7

Existe toma de corriente para una intensidad inferior o igual a 16 A



Los dispositivos de separación de la energías hidráulica y neumática pueden ser:

Para este tipo de energías, el dispositivo de separación puede ser una llave, una válvula o un distribuidor manual. En neumática se puede emplear una “conexión rápida”, de la misma manera que la toma de corriente en electricidad para las máquinas de poca potencia.



2.- **Bloqueo** (u otro medio para impedir el accionamiento) de todos los aparatos de separación (lo que implica que dichos dispositivos deberían disponer de los medios para poder ser bloqueados).

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



ANEXO I Apdo 1.12 Dispositivos identificables para la consignación

- Cada trabajador tiene su propio candado y llave única.
- Pueden tener un código de colores que indican diferentes turnos o tareas.
- Cuando más de un trabajador está trabajando, se debe usar adaptadores de múltiples candados que permite que todos los trabajadores pongan sus candados en el interruptor donde se desconecta.



Figura 9. Bloqueo de válvulas (Brady) con LOTO.

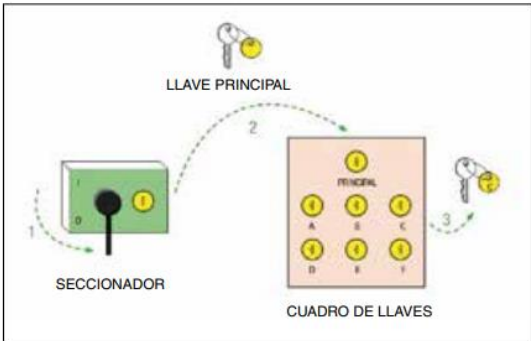


Figura 10. Bloqueo de un interruptor seccionador mediante transferencia de llaves.



Figura 8. Bloqueo y etiquetado de interruptores magneto térmicos (disyuntores) (Brady).



Figura 6. Bloqueo de un seccionador mediante candado.



Figura 7. Bloqueo de una clavija (enchufe) con cable flexible mediante envoltente (Brady).

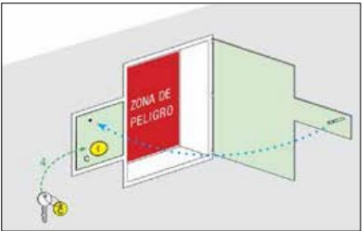
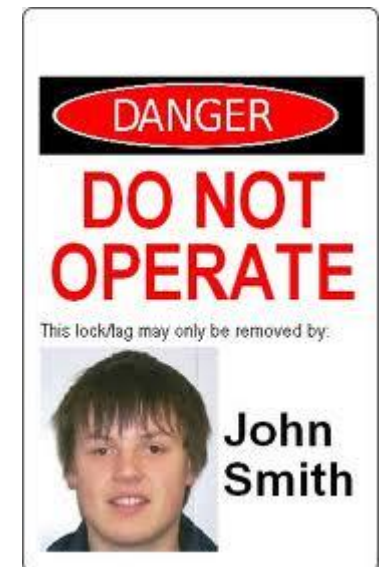


Figura 11. Apertura de un resguardo mediante una de las llaves secundarias.

- Después de terminar el trabajo, cada trabajador retira su candado y la máquina queda para su servicio normal.
- Siempre: Usar etiquetas o letreros en conjunto con los candados.
- Las etiquetas indican la razón del cierre con candado, el nombre del trabajador que está trabajando en el equipo y como se puede uno comunicar con el, finalmente la fecha y hora en que la etiqueta fue puesta en su lugar.





3.- **Disipación** o retención (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro

La energía puede estar acumulada, por ejemplo, en:

- elementos mecánicos que continúan moviéndose por inercia;
- elementos mecánicos que pueden desplazarse por gravedad;
- condensadores, baterías;
- fluidos a presión, recipientes a presión, acumuladores;
- muelles.

La solución ideal es que la disipación esté automáticamente asociada a la operación de separación.

No obstante, en equipos ya en uso, esta operación se podrá realizar manualmente, siguiendo un procedimiento de trabajo escrito.

ANEXO I Apdo 1.12 Dispositivos identificables para la consignación

Cuando la energía acumulada pueda generar un peligro, la máquina debe estar equipada con dispositivos que permitan disipar dicha energía

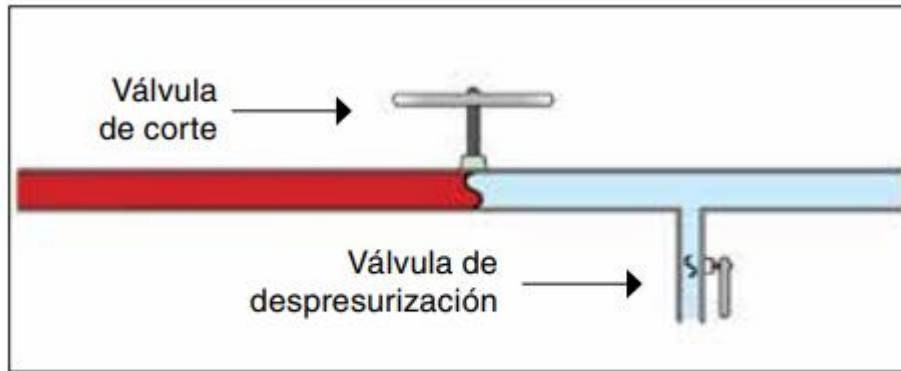


Figura 12. Válvula de corte y válvula de despresurización independiente.



Válvula de seguridad
y alivio



Disco de ruptura



RESISTENCIA DE DESCARGA RÁPIDA / FAST DISCHARGE RESISTOR

Su propósito es descargar rápidamente los condensadores después de la desconexión, estando de esta forma listos para ser conectados nuevamente. Su uso es necesario en la construcción de baterías automáticas. Se suministran dos resistencias montadas para facilitar su montaje.

La consignación y la disipación de la energía se debe poder verificar de manera fiable

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN (Ejemplo)		
Corte de la energía		
Los seccionadores y/o los interruptores, ¿se encuentran en la posición de apertura (0)?	SÍ	NO
¿Se ha comprobado que los órganos de accionamiento correspondientes NO ponen en marcha los elementos de la máquina?	SÍ	NO
¿Se han retirado las clavijas de sus bases? (Si procede)	SÍ	NO
Las válvulas de corte, ¿están en la posición de cierre? (Si procede)	SÍ	NO
¿Se ha realizado el etiquetado de los elementos de corte? (Si procede)	SÍ	NO
Bloqueo de los dispositivos de corte		
Los dispositivos desbloqueo (candados, cerraduras, envolventes con llave), ¿impiden completamente el accionamiento de los dispositivos de corte?	SÍ	NO
Ausencia, disipación, confinamiento, retención de energías		
¿Se han detenido por completo los elementos móviles de la máquina? (Comprobación visual).	SÍ	NO
¿Ausencia de tensión eléctrica? (Comprobación, por ejemplo, mediante un voltímetro).	SÍ	NO
¿Ausencia de presión acumulada o residual? (Comprobación, por ejemplo mediante indicadores de presión, manómetros,etc.).	SÍ	NO
¿Se ha comprobado la ausencia de partes con temperaturas extremas? (Comprobación por el método más adecuado).	SÍ	NO
¿Se ha confinado o retenido las energías almacenadas o residuales?, (acumuladores, resortes, masas que pueden desplomarse por la acción de la gravedad...).	SÍ	NO

Tabla 1. Ejemplos de procedimientos de verificación.



Con el fin de evitar estos peligros es necesario poner a disposición de los trabajadores medios tales como:

- Puntales o topes mecánicos (dispositivos de retención), suficientemente resistentes y correctamente dimensionados, o bien asociados a un dispositivo de enclavamiento que garantice la desconexión de la alimentación de energía a los accionadores, para soportar la presión de la cámara de un cilindro hidráulico o para evitar, por ejemplo, la caída de la corredera de una prensa.
- Ganchos y eslingas para mantener cargas;
- Pantallas dispuestas localmente para la protección contra proyecciones de fluidos o para evitar contactos con partes en tensión.

El bloqueo de una sierra radial

Para bloquear una sierra radial del brazo antes de realizar el mantenimiento:

- Desconecte la sierra
- Mantenga el enchufe a la vista y al alcance.
- Compruebe que el disco está parado
- Compruebe accionando el pulsador que no funciona



<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/CE41E39E-E35D-45C6-9C65-21230A5655BF/161706/FichasAccidentes.pdf>



ÍNDICE

Nº ficha	Tipo de accidente
1. CAÍDA DE CARGA DE UNA CARRETILLA	Caídas de objetos por manipulación
2. EXPLOSIÓN DE UN ENVASE DE SPRAY	Explosiones
3. CAÍDA DESDE UNA PLATAFORMA ACOPLADA A UNA CARRETILLA ELEVADORA	Caídas de personas a distinto nivel
4. VUELCO DE CARRETILLA ELEVADORA	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
5. DESPLOME DE FACHADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
6. ATRAPAMIENTO EN UNA AMASADORA	Atrapamiento por u entre objetos
7. ATRAPAMIENTO EN UN SINFIN	Atrapamiento por u entre objetos
8. ATRAPAMIENTO EN DESCOMPACTADORA	Atrapamiento por u entre objetos
9. ATRAPAMIENTO EN CINTA TRANSPORTADORA	Atrapamiento por u entre objetos
10. CAÍDA DESDE ESCALERA MANUAL	Caídas de personas a distinto nivel
11. CAÍDA DESDE ESCALERA MANUAL	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
12. ATRAPAMIENTO POR PRENSA EXCÉNTRICA	Atrapamiento por u entre objetos
13. ATRAPAMIENTO POR VOLTEADORA	Atrapamiento por u entre objetos
14. CAÍDA POR ROTURA DE PLACA DE FIBROCEMENTO	Caídas de personas a distinto nivel
15. CORTE CON TRONZADORA DE DISCO	Golpes y cortes por objetos o herramientas
16. CORTE CON MÁQUINA ESCUADRADORA	Golpes y cortes por objetos o herramientas
17. CAÍDA DESDE ESCALERA MANUAL POR CONTACTO ELÉCTRICO	Caídas de personas a distinto nivel
18. QUEMADURAS POR ARCO ELÉCTRICO	Exposición a contactos eléctricos
19. ATRAPAMIENTO POR MÁQUINA TRITURADORA	Atrapamiento por u entre objetos
20. CAÍDA DESDE LA CUBIERTA DE UNA NAVE	Caídas de personas a distinto nivel
21. CAÍDA DESDE LA CAMA DE UN CAMIÓN	Caídas de personas a distinto nivel
22. CAÍDA DE PUERTA METÁLICA SEMIAUTOMÁTICA	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
23. ATRAPAMIENTO POR MOLINO TRITURADOR	Atrapamiento por u entre objetos
24. ATRAPAMIENTO TRANSPORTANDO CARGA CON UN PUENTE GRÚA	Atrapamiento por u entre objetos
25. ATRAPAMIENTO EN PRENSA EXCÉNTRICA	Atrapamiento por u entre objetos
26. ATRAPAMIENTO EN PICADORA	Atrapamiento por u entre objetos
27. INCENDIO AL ESTAR FUMANDO EN PRESENCIA DE PRODUCTOS INFLAMABLES	Incendios
28. EXPLOSIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO	Exposición a contactos eléctricos
29. ATRAPAMIENTO POR PRENSA EXCÉNTRICA	Atrapamiento por u entre objetos
30. ATRAPAMIENTO EN UNA MÁQUINA GRABADORA	Atrapamiento por u entre objetos
31. CAÍDA DE VEHÍCULO SUSPENDIDO EN UN ELEVADOR	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
32. EXPLOSIÓN DE UNA BATERÍA	Explosiones
33. QUEMADURAS AL MANIPULAR SOSA CAÚSTICA	Contacto con sustancias químicas y/o corrosivas
34. ATROPELLO POR MOTOCULTOR	Atropellos o golpes con vehículos
35. AUTOATROPELLO POR MOTOCULTOR	Atropellos o golpes con vehículos
36. ATRAPAMIENTO POR FRESA DE LA MOTOCAZADA	Atrapamiento por u entre objetos
37. ELECTROUCIÓN POR ALTA TENSIÓN	Exposición a contactos eléctricos
38. ATRAPAMIENTO POR UNA PERFORADORA	Atrapamiento por u entre objetos
39. ATROPELLO AL FALLAR EL FRENO DE UN CAMIÓN ESTACIONADO	Atropellos o golpes con vehículos
40. ATRAPAMIENTO POR INYECTORA	Atrapamiento por u entre objetos
41. ACCIDENTE POR RIESGO ELÉCTRICO	Exposición a contactos eléctricos
42. ACCIDENTE POR RIESGO ELÉCTRICO	Exposición a contactos eléctricos
43. ACCIDENTE POR CONTACTO MECÁNICO: ATRAPAMIENTO EN PERFILADORA	Atrapamiento por u entre objetos

ATRAPAMIENTO EN UN SINFÍN

1. NATURALEZA DE LOS TRABAJOS

En la empresa, ese día, se estaban realizando labores de revisión, mantenimiento y limpieza de las instalaciones y equipos de trabajo.

El accidentado, perteneciente a una empresa subcontratada, recibió la orden de trabajo para que apretara unos tornillos de amarre del sinfín de salida del material.

2. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El accidentado retiró la chapa de protección y, para adoptar una postura de trabajo más cómoda, introdujo los pies en el interior del foso, teniendo en medio de las piernas el sinfín. Toda la instalación estaba parada por motivos de mantenimiento.

Otros trabajadores de la empresa principal estaban reparando una avería, y cuando terminaron, uno de ellos se dirigió al puesto de mando y puso la instalación en funcionamiento. La orden de puesta en marcha de la instalación hizo que el sinfín comenzara a moverse y como el accidentado tenía los pies en su interior, se los atrapó.



ANEXO I Apdo 1.12 Dispositivos identificables para la consignación

3. CAUSAS

- No se había previsto la implantación de medidas preventivas que eliminaran o controlaran el riesgo de atrapamiento en el sinfín durante las operaciones de limpieza, mantenimiento o reparación.
- No existía procedimiento escrito de coordinación de las actividades desarrolladas por ambas empresas.
- La empresa no había efectuado la evaluación de riesgos.

4. ACCIONES CORRECTORAS

- Antes de comenzar las operaciones de mantenimiento de los equipos de trabajo, se debe desconectar el equipo, comprobar la inexistencia de energías residuales peligrosas y tomar las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se efectúan dichas operaciones.
- Instalación de un sistema de alerta que siempre preceda automáticamente a la puesta en marcha, tal como una señal acústica o visual. Desde el puesto de mando del sinfín no se podía ver si había trabajadores en las zonas peligrosas.
- Realización de la evaluación de riesgos de los distintos puestos de trabajo de la empresa.
- Elaboración del procedimiento de coordinación entre empresas. Información sobre la coordinación entre empresas a los respectivos trabajadores.



1.- Separación

2.- Bloqueo

3.- Disipación

4.- Verificación

ATRAPAMIENTO EN CINTA TRANSPORTADORA

1. NATURALEZA DE LOS TRABAJOS

En una empresa de alimentación se efectúan las operaciones de limpieza de la línea de producto al terminar el turno. Para realizar esta operación, se bloquean las setas de emergencia que van provistas de una llave. La llave se retira y se guarda, de este modo la instalación no se puede poner en marcha.

Cuando se finaliza y se revisa que está todo limpio, se coloca la llave y se desbloquean las setas de emergencia. Después, se activa el volteador del producto y así se deja la instalación preparada para iniciar el turno siguiente.



Elevador

Setas de
emergencia

ANEXO I Apdo 1.12 Dispositivos identificables para la consignación

2. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

Cuando se había finalizado la limpieza de la línea y se había colocado la llave de desbloqueo en la seta de emergencia, la accidentada, observó que había algo de suciedad en el elevador y procedió a su limpieza. En ese momento, otra operaria puso en marcha la línea sin percatarse de que su compañera se encontraba limpiando en el elevador. La propia compañera paró la línea actuando sobre la seta de emergencia, al darse cuenta de lo ocurrido.

3. CAUSAS

- El resguardo móvil del elevador no disponía de enclavamiento.
- Fallo de coordinación entre las dos trabajadoras.

Método de trabajo inadecuado, no se debía haber desbloqueado la llave de la seta de emergencia hasta no finalizar del todo las tareas de limpieza y haber colocado el resguardo móvil del elevador.

4. ACCIONES CORRECTORAS

- Enclavamiento en el resguardo móvil de forma que al quitarlo para efectuar limpiezas, mantenimiento, etc. impida la puesta en marcha de la línea.
- Continuar la labor de formación continua e información a los trabajadores sobre los riesgos existentes en su trabajo, medidas preventivas, los procedimientos de limpieza... tratando de evitar que se produzcan errores.
- Adaptación de equipos de trabajo al R.D. 1215/97

1.- Separación

2.- Bloqueo

3.- Disipación

4.- Verificación

✓ SEÑALIZACIÓN : de advertencia y obligación

! con sólo señalar no basta !

¡ojo! La señalización no protege, sólo informa

Nunca sustituirá otro tipo de medidas preventivas.

SENALES DE PELIGRO O ADVERTENCIA



Sustancia inflamable



Riesgo eléctrico



Caída a distinto nivel



Sustancia corrosiva

SENALES DE OBLIGACIÓN (Uso obligatorio de :)



Gafas



Pantalla



Casco



Cascos



Resguardos



Guantes



Botas



**¡ATENCIÓN!
RIESGO DE
ATRAPAMIENTO**





Ver accte Perkinelmer

¿Qué es Riesgo Eléctrico?

Es el riesgo originado por la energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Directos e Indirectos

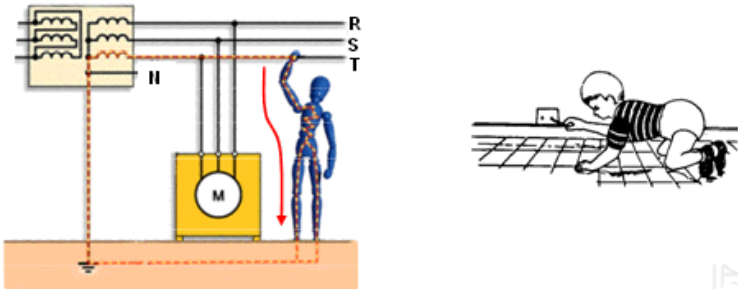
CLASES DE CONTACTOS

Contactos Directos

Contactos Indirectos

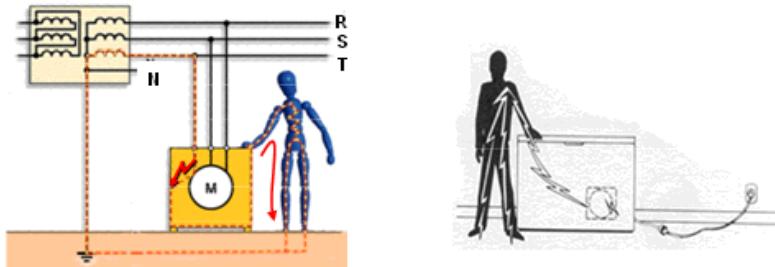
Contacto Directo

Se produce cuando una persona toca o se pone en contacto involuntario o accidentalmente con un conductor, instalación, elemento eléctrico, máquina, enchufe, portalámparas, etc, bajo tensión directa.



Contacto Indirecto

Contactos de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.



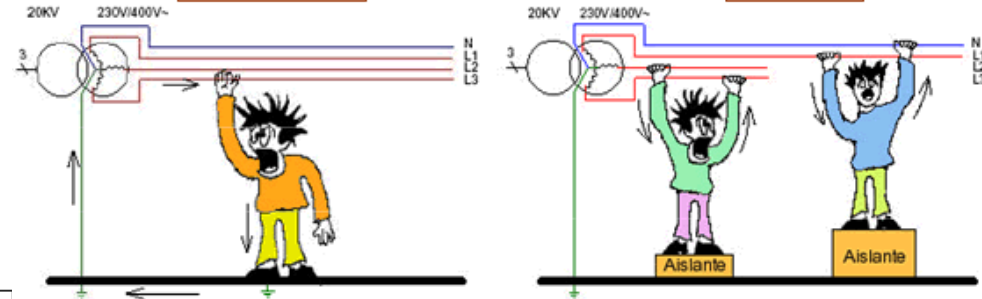
Contactos Directos

Fase - Tierra

Fase - Fase / Fase - Neutro

Muy Frecuente

Frecuente



Directos e Indirectos

GENERALITAT VALENCIANA



15

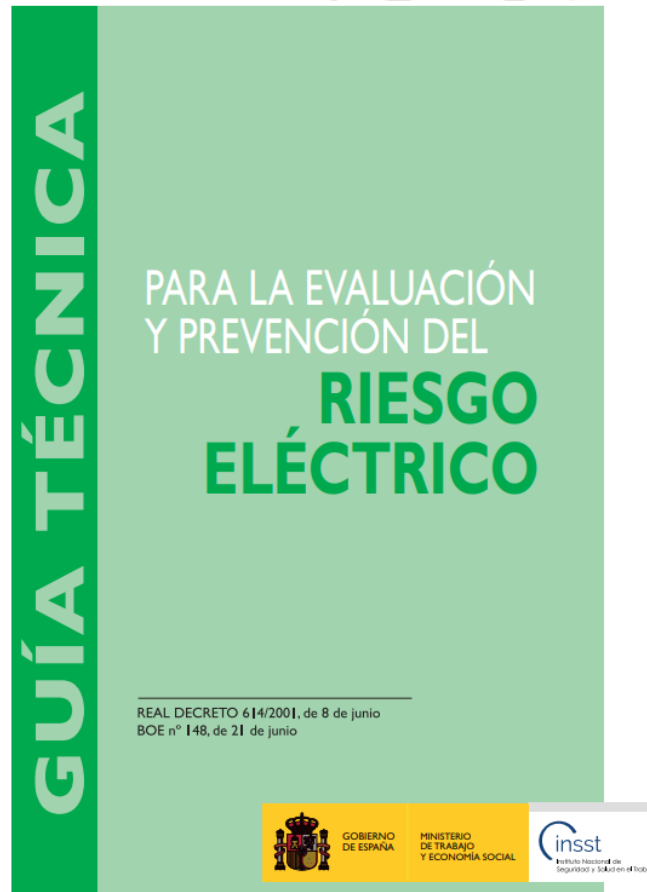
Legislación y Normas
sobre Seguridad y Salud en el Trabajo

Riesgo eléctrico
Edición 2009

GENERALITAT VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. nº 148, del 21 de junio de 2.001)



Guía Técnica R.D. 614/2001



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

AÑO CCCLXII • MIÉRCOLES 18 DE SEPTIEMBRE DE 2002 • SUPLEMENTO DEL NÚMERO 224

ESTE SUPLEMENTO CONSTA DE DOS FASCÍCULOS

FASCÍCULO PRIMERO

MINISTERIO
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

18099 REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.



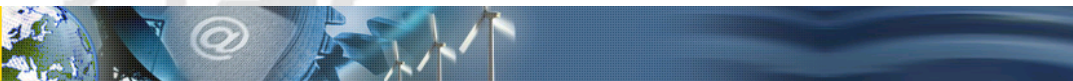
MINISTERIO
DE LA PRESIDENCIA

R.D. 842/2.002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión



LEGISLACIÓN
SEGURIDAD
INDUSTRIAL

Presentación
Legislación Nacional
Directivas
Organismos Notificados
Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial
Servicios Técnicos Oficiales para Vehículos y Transportes
Enlaces



Legislación Seguridad Industrial -> REBT -> GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN AL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN AL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

En aplicación del artículo 29 del REBT, se publican los cuatro primeros capítulos de la Guía Técnica, de carácter no vinculante, para la aplicación del Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

Histórico de revisiones

- **Primera edición: Septiembre 2003**
- **Revisión de Septiembre 2004**
 - Índice de Unidades Temáticas (Rev.2)
 - BT_28. Instalaciones en locales de pública concurrencia (Rev.2)
 - BT-09. Instalaciones de alumbrado exterior (Rev.1)
- **Revisión de Octubre 2005**
 - Índice de Unidades Temáticas (Rev.3)
 - BT-08. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica (Rev.1)
 - BT-18. Instalaciones de puesta a tierra (Rev. 1)
 - BT-22. Protección contra sobrecorrientes (Rev. 1)
 - BT-23. Protección contra sobretensiones (Rev. 1)
 - BT-24. Protección contra los contactos directos e indirectos (Rev.1)
- **Revisión de Febrero 2007**
 - Índice de Unidades Temáticas (Rev.4)
 - BT-51. Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios
- **Revisión de Febrero 2009**
 - Índice de Unidades Temáticas (Rev.5)

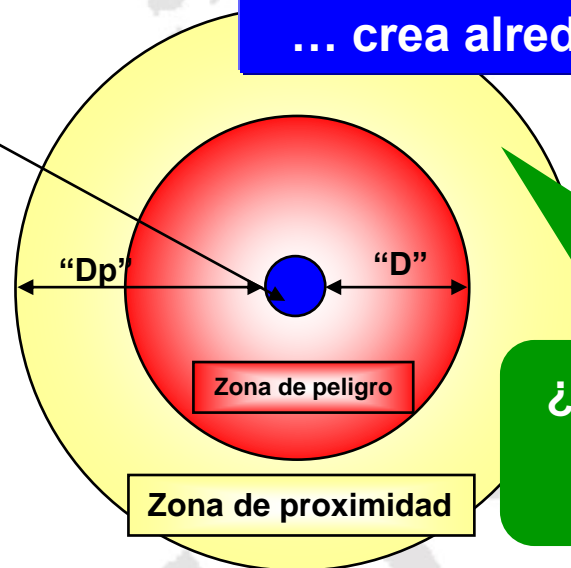
Guía Técnica del R.D. 842/2.002

ZONAS ALREDEDOR DE ELEMENTOS EN TENSIÓN

Todo elemento desnudo en tensión ...

... crea alrededor de él ...

Conductor en tensión



Zona de peligro

Zona de proximidad

¿¿¿VISUALIZAMOS ÉSTAS
DISTANCIAS
AL ACERCARNOS???

El tamaño de la zona depende de la tensión nominal de la instalación Un

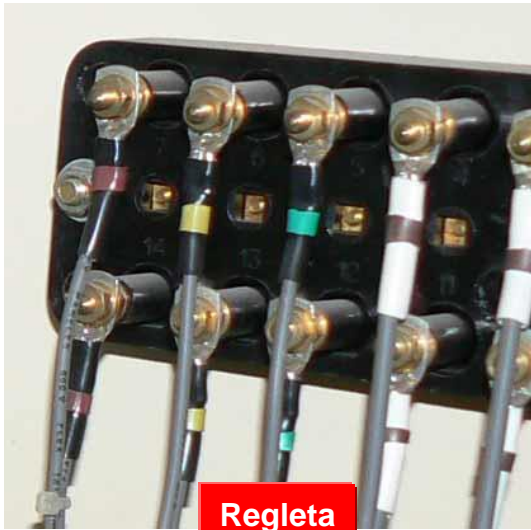
En baja tensión la distancia "D" de la **Zona de Peligro** es de 50 cm.

En baja tensión la distancia "Dp" de la **Zona de Proximidad** es de 70 cm.

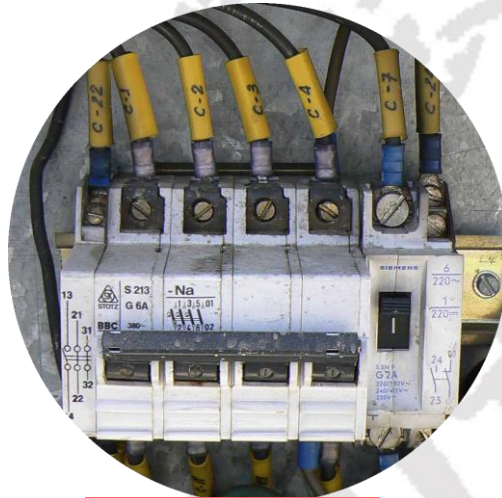
Directos e Indirectos

¿QUÉ ELEMENTOS EN TENSIÓN PUEDEN CREAR SITUACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO?

Algunos elementos que **NO** proporcionan protección



Regleta



Magnetotérmico



Relé de protección



Relé auxiliar

Y SI PERMITEN ACCEDER A PUNTOS EN TENSIÓN.

CREANDO ZONAS DE PELIGRO

Directos e Indirectos

R.D. 842/2.002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

Artículo 16. Instalaciones interiores o receptoras.

3. Los sistemas de protección para las instalaciones interiores o receptoras para baja tensión impedirán los efectos de las sobrecargas y sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos.

Asimismo, y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deben cumplir dichas instalaciones para proteger de los contactos directos e indirectos.

Se desarrolla en la ITC-BT-024

norma española

UNE-EN 60204-1

Marzo 2007

TÍTULO

Seguridad de las máquinas
Equipo eléctrico de las máquinas
Parte 1: Requisitos generales
(IEC 60204-1:2005, modificada)

*Safety of machines. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
(IEC 60204-1:2005, modified)*
*Sécurité des machines. Equipement électrique des machines. Partie 1: Règles générales
(CEI 60204-1:2005, modifiée)*

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 60204-1:2006, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 60204-1:2005, modificada.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituirá a la Norma UNE-EN 60204-1:1999 antes de 2009-06-01.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 203 Equipamiento Eléctrico y Sistemas Automáticos para la Industria cuya Secretaría desempeña SERCOBE.

Edición e Impresión por AENOR.
Deposito legal: M 11457-2007

© AENOR 2007
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

C/Osovea, 6
28004 MADRID-Spaña

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

124 Páginas

Grupo 72

Norma UNE EN 60.204:2.007
“Seguridad en las máquinas”. Equipo
eléctrico de las máquinas.

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

DIRECTIVA 2006/42/CE

SEGURIDAD DE MAQUINAS



Directos e Indirectos

Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventiv. 28-09-2010

Seguridad en el Trabajo:

(Para el cálculo respecto al número total de cada uno de los equipos, se tendrá en cuenta el tiempo efectivo dedicado por los técnicos a la seguridad.)

Comprobadores de voltaje e intensidad: 1 cada 2 técnicos.

2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	2
3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	3
3.1 Protección por aislamiento de las partes activas	3
3.2 Protección por medio de barreras o envolventes	3
3.3 Protección por medio de obstáculos	4
3.4 Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.....	4
3.5 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.....	6
4. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.....	7
4.1 Protección por corte automático de la alimentación.....	7
4.1.1 Esquemas TN, características y prescripciones de los dispositivos de protección.	9
4.1.2 Esquemas TT. Características y prescripciones de los dispositivos de protección.	11
4.1.3 Esquemas IT. Características y prescripciones de los dispositivos de protección	13
4.2 Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.....	19
4.3 Protección en los locales o emplazamientos no conductores	19
4.4 Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.....	21
4.5 Protección por separación eléctrica	22

6. Protección contra los choques eléctricos

6.2 Protección contra los contactos directos

6.2.2 Protección mediante envolventes

o

6.2.3 Protección por aislamiento de las partes activas

6.2.4 Protección contra tensiones residuales (Cuando proceda)

6.2.5 Protección con barreras

6.2.6 Protección por situación fuera del alcance o por obstáculos

6.4 Protección contra los contactos directos e indirectos

6.4 Protección por utilización de MBTP

6.3 Protección contra los contactos indirectos

6.3.2 Medidas para impedir la aparición de tensiones de contacto peligrosas

6.3.2.2 Protección por el uso de equipos
de clase II o por aislamiento equivalente

6.3.2.3 Protección por separación eléctrica

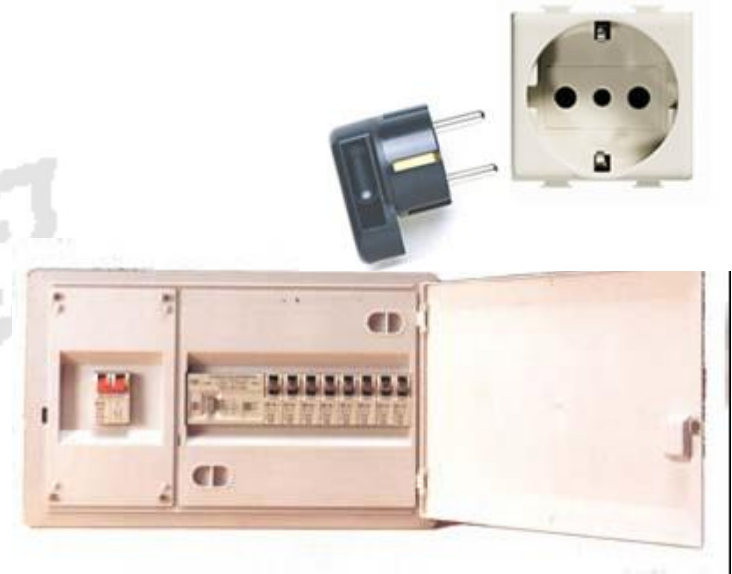
6.3.3 Protección por desconexión automática de la alimentación

Directos e Indirectos

6.2.2. Protección por medio de envolventes

Las partes activas deben estar situadas en dentro de las envolventes que ofrezcan un grado mínimo de protección contra contactos directos de IP2X o IPXXB.

Cuando la superficie de la envolvente sea fácilmente accesible, el grado mínimo de protección contra los contactos directos debe ser IP4X o IPXXD



Letra	La envolvente impide la accesibilidad a partes peligrosas con:
A	Una gran superficie del cuerpo humano tal como la mano (pero no impide una penetración deliberada). <i>Prueba con: Esfera de 50 mm.</i>
B	Los dedos u objetos análogos que no excedan en una longitud de 80 mm. <i>Prueba con: Dedo de $\Phi 12$ mm y L= 80 mm</i>
C	Herramientas, alambres, etc., con diámetro o espesor superior a 2,5 mm. <i>Prueba con: Varilla de $\Phi 2,5$ mm y L= 100 mm</i>
D	Alambres o cintas con un espesor superior a 1 mm. <i>Prueba con: Varilla de $\Phi 1$ mm y L= 100 mm</i>

Directos e Indirectos

Cifra	Grado de protección	
	Descripción abreviada	Indicación breve sobre los objetos que no deben penetrar en la envolvente
0	No protegida	Sin protección particular
1	Protegida contra los cuerpos sólidos de más de 50 mm	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 50 mm.
2	Protegida contra los cuerpos sólidos de más de 12 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 12 mm.
3	Protegida contra cuerpos sólidos de más de 2,5 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 2,5 mm.
4	Protegida contra cuerpos sólidos de mas de 1 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 1 mm.
5	Protegida contra la penetración de polvo	No se impide totalmente la entrada de polvo, pero sin que el polvo entre en cantidad suficiente que llegue a perjudicar el funcionamiento satisfactorio del equipo.
6	Totalmente estanco al polvo	Ninguna entrada de polvo.

Directos e Indirectos

6.2.3 Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de la protección contra los contactos directos.

Azul claro	-----	Neutro
Amarillo y verde	-----	Protección
Marrón	-----	Fase
Negro	-----	Fase
Gris	-----	3ª Fase

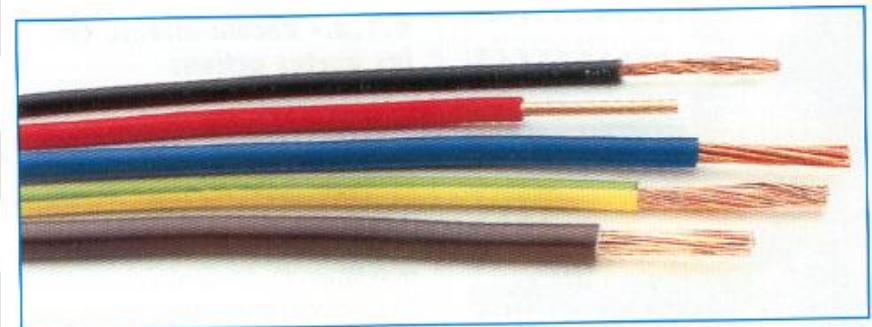
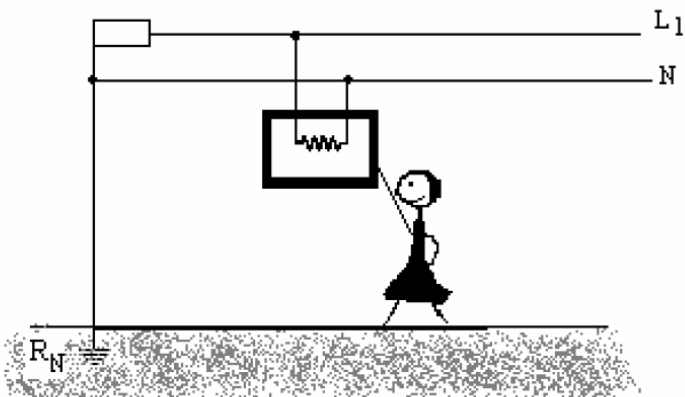


Figura 17.- Conductores aislados.
 Color del aislamiento: Fases (Negro, gris o marrón).
 Neutro (Azul). Conductor de protección (amarillo-verde).
 Circuito de maniobra apartamenta (Rojo).



Directos e Indirectos

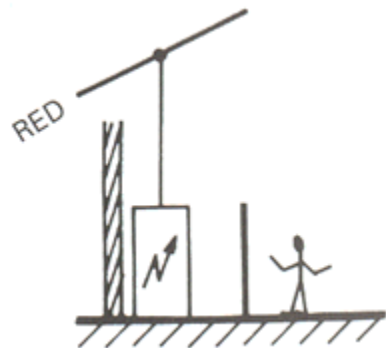
6.2.5 Protección por barreras

Esta medida no garantiza una protección completa y **su aplicación se limita, en la práctica, a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado.**

Los obstáculos están destinados a impedir los contactos fortuitos con las partes activas, pero no los contactos voluntarios por una tentativa deliberada de salvar el obstáculo.

Los obstáculos deben impedir:

- bien, un acercamiento físico no intencionado a las partes activas;
- bien, los contactos no intencionados con las partes activas en el caso de intervenciones en equipos bajo tensión durante el servicio.



Los obstáculos pueden ser desmontables sin la ayuda de una herramienta o de una llave; no obstante, deben estar fijados de manera que se impida todo desmontaje involuntario.

Directos e Indirectos

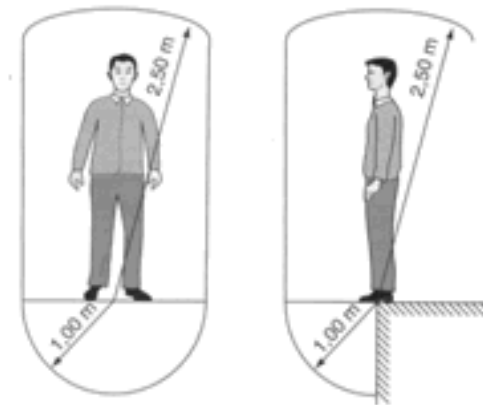
6.2.6 Protección por situación fuera de alcance o por obstáculos

Esta medida no garantiza una protección completa y **su aplicación se limita, en la práctica a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado.**

La puesta fuera de alcance por alejamiento está destinada solamente a impedir los contactos fortuitos con las partes activas.

Las partes accesibles simultáneamente, que se encuentran a tensiones diferentes no deben encontrarse dentro del volumen de accesibilidad.

El volumen de accesibilidad de las personas se define como el situado alrededor de los emplazamientos en los que pueden permanecer o circular personas, y cuyos límites no pueden ser alcanzados por una mano sin medios auxiliares. Por convenio, este volumen está limitado conforme a la figura, entendiendo que la altura que limita el volumen es 2,5 m.



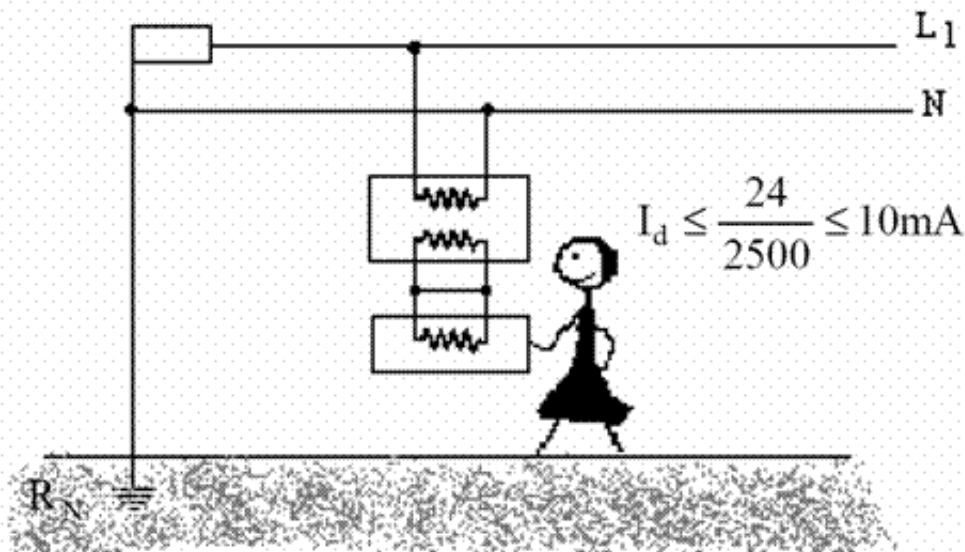
Directos e Indirectos

6.4 Utilización de Muy Baja Tensión de Protección MBTP

Las masas y los elementos conductores, simultáneamente accesibles, están conectados a la misma toma de tierra y si la tensión nominal no es superior a;

-25 v eficaces en c.a. o 60 v en c.c. sin ondulación, siempre y cuando el equipo se utilice únicamente en emplazamientos secos, y no se prevean contactos francos entre partes activas y el cuerpo humano.

- 6 v eficaces en c.a. o 15 v en c.c. sin ondulación, en los demás casos

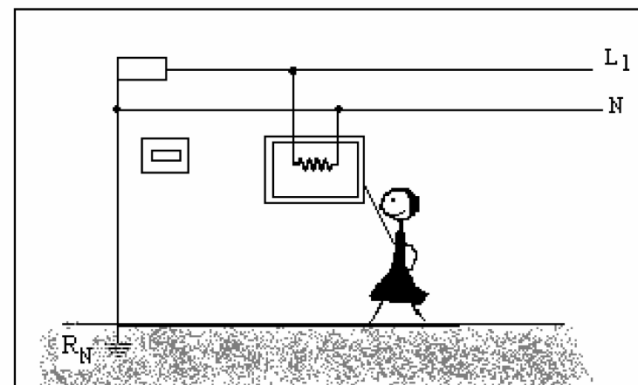
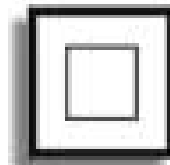


6.3.2 Medidas para impedir la aparición de tensiones de contacto peligrosas

6.3.2.2 Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.

Se asegura esta protección por:

- Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado (clase II).
- Conjuntos de aparamenta construidos en fábrica y que posean aislamiento equivalente (doble o reforzado).
- Aislamientos suplementarios montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen equipos eléctricos que posean únicamente un aislamiento principal.
- Aislamientos reforzados montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen las partes activas descubiertas, cuando por construcción no sea posible la utilización de un doble aislamiento.



Directos e Indirectos

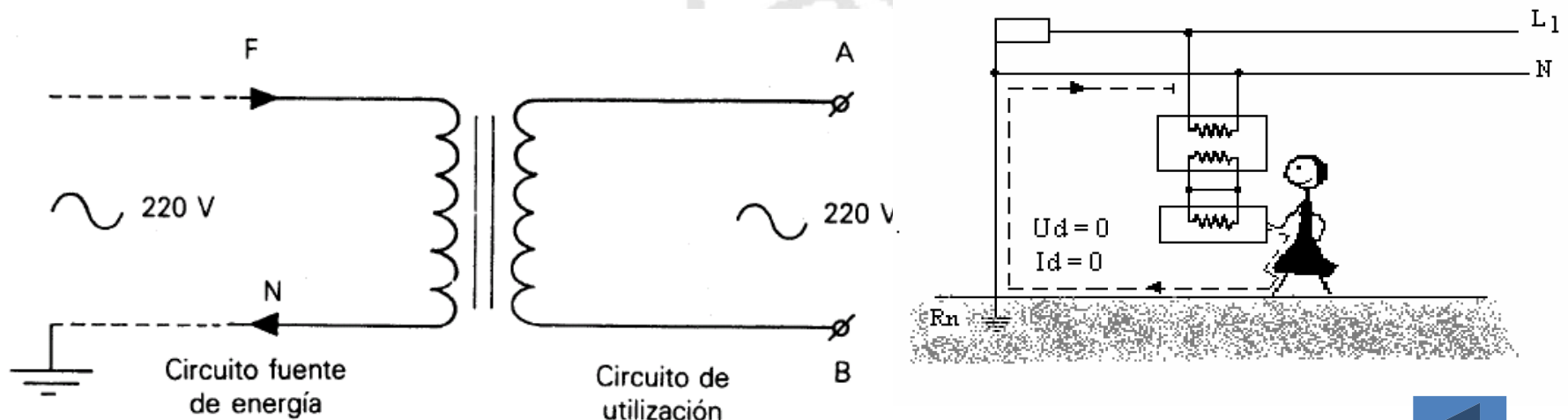
6.3.2 Medidas para impedir la aparición de tensiones de contacto peligrosas

6.3.2.3 Protección por separación eléctrica

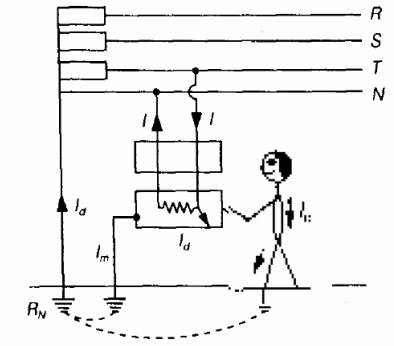
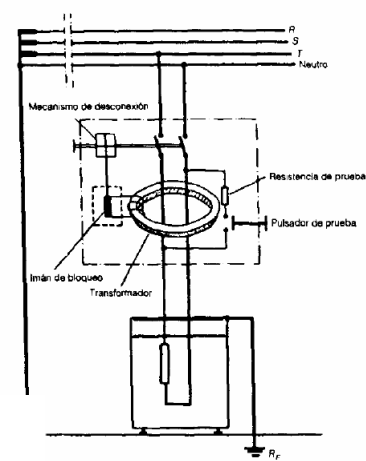
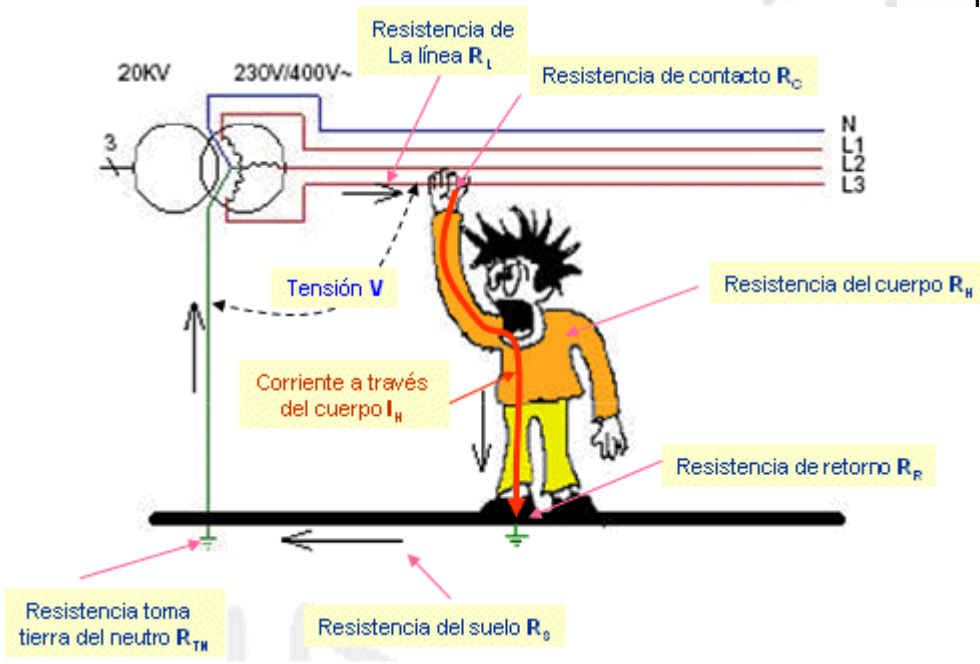
El circuito debe alimentarse a través de una fuente de separación, es decir:

- un transformador de aislamiento,
- una fuente que asegure un grado de seguridad equivalente al transformador de aislamiento anterior, por ejemplo un grupo motor generador que posea una separación equivalente.

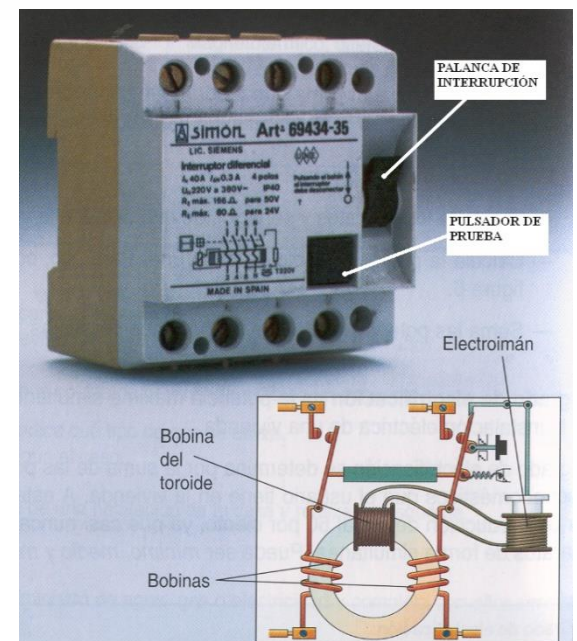
En el caso de que el circuito separado no alimente más que un solo aparato, las masas del circuito no deben ser conectadas a un conductor de protección.



6.3.3 Protección por desconexión automática de la alimentación



I_d = Corriente total del circuito de defecto.
 I_c = Corriente derivada por el cuerpo humano.
 I_m = Corriente derivada por la tierra de las masas.



¿Dónde no podemos asegurar la protección?

Dónde sólo podemos detectar irregularidades “visibles”
y no de funcionamiento

✓ **Contactos eléctricos** ⇒ cumplir norma UNE-EN 60204-1:2019

¿Cómo sé si una **toma de tierra** es buena?

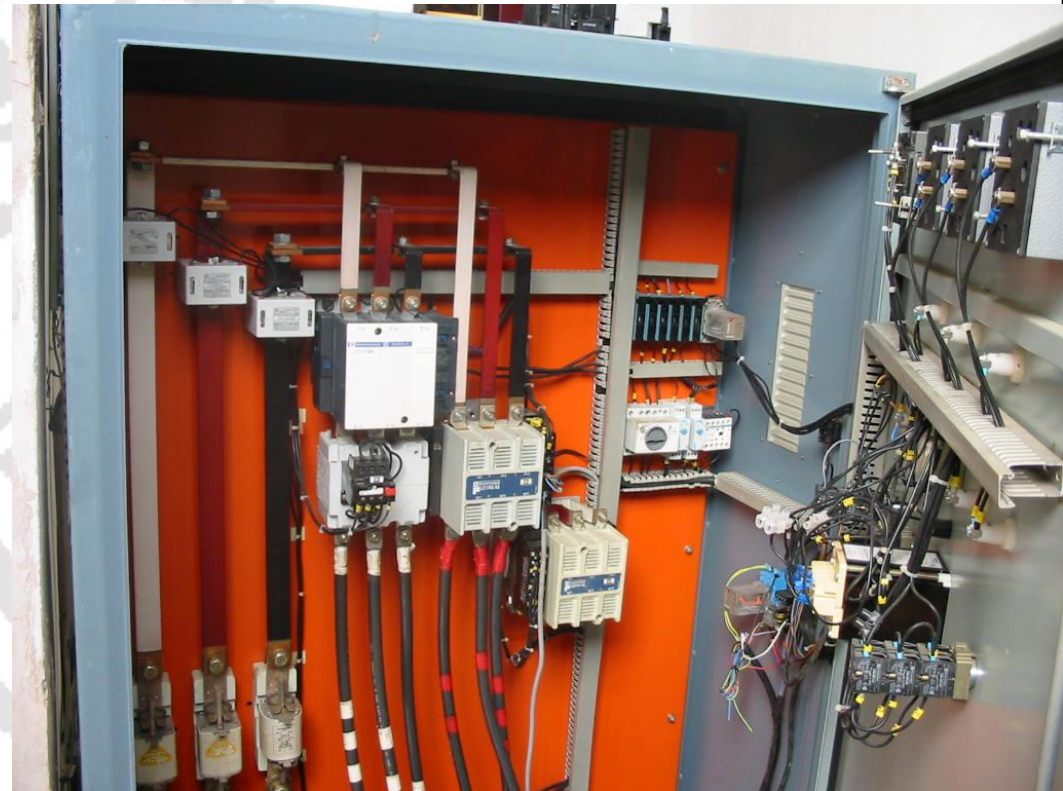
¿Cómo sé si un **diferencial** funciona?

**SOLO podemos comprobar que existen pero no si funcionan bien →
verificar Instalador autorizado**



Comprobaremos:

- a) Que **no existe** ningún **daño visible** que pueda afectar a la seguridad.
- b) Que existen medidas de protección contra los choques eléctricos por contacto de partes bajo tensión o contactos directos. Por Ejemplo, aislamiento de las partes activas, el empleo de envolventes, barreras, obstáculos o alejamiento de las partes en tensión.
- c) Que existen medidas de protección contra choques eléctricos derivados del fallo de aislamiento de las partes activas de la instalación, es decir, contactos indirectos. **Normalmente interruptores diferenciales y conexión a tierra o utilización de equipos de clase II.**
- d) Que las conexiones son correctas.



FASE I



Comprobación de los interruptores diferenciales.

La comprobación requiere de un aparato capaz de inyectar a través del diferencial que vamos probar una corriente de fuga igual a la sensibilidad del diferencial. Para hacer la prueba conectamos el aparato en cualquier base de enchufe aguas abajo del diferencial o nos conectamos a una fase en la salida del diferencial y el otro borne lo conectamos a la masa metálica del equipo de trabajo.

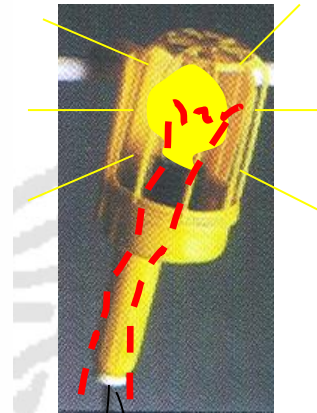
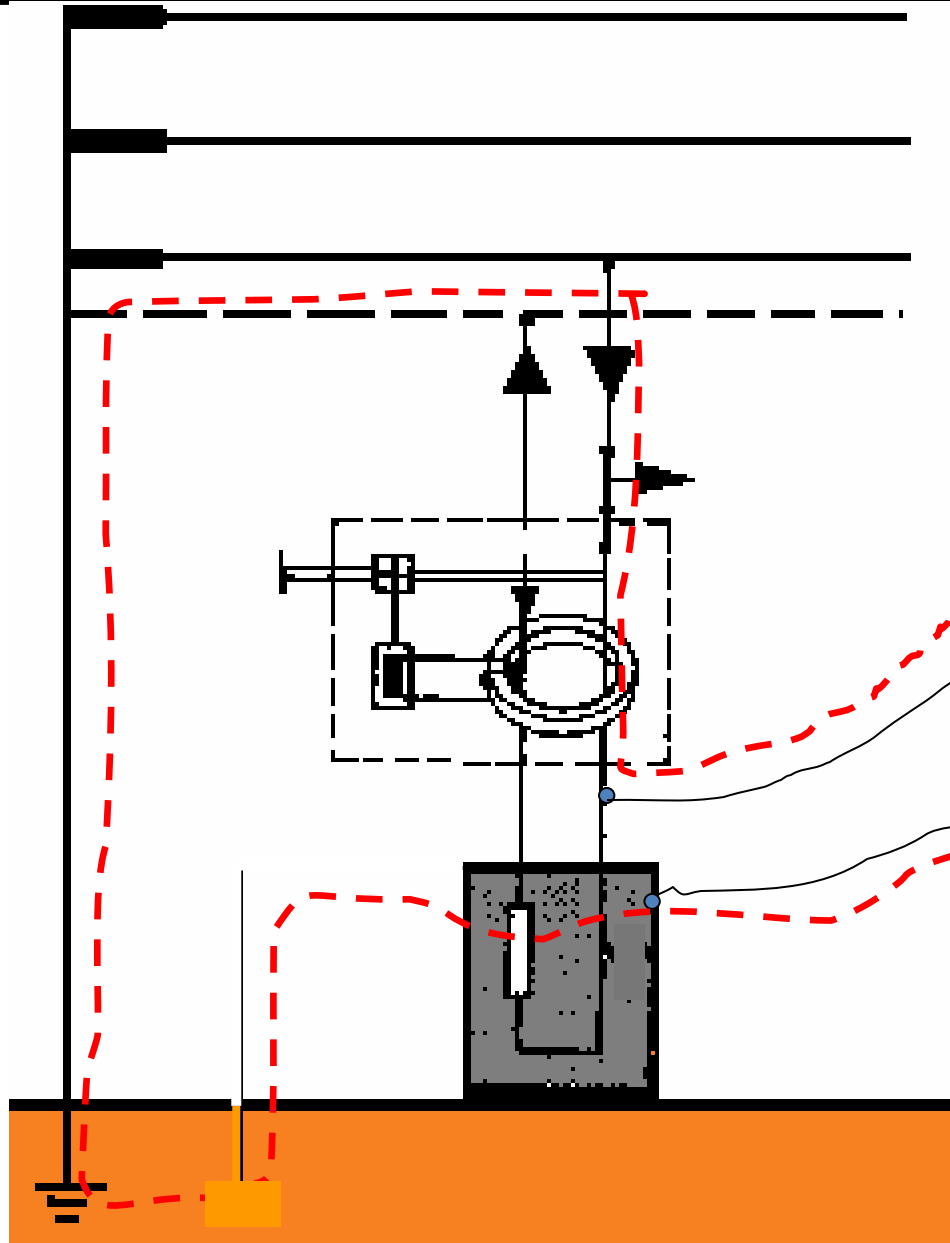
El equipo nos dará el tiempo de disparo del diferencial y la tensión de contacto.



MÉTODO DE EVALUACIÓN

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



- | | |
|----------------------|---|
| Luz se enciende | Hay toma de tierra y dif. no funciona o no existe |
| Luz no se enciende | No hay toma de tierra |
| Salta el diferencial | Hay toma de tierra y diferencial actúa |

Minimizar la transmisión del ruido y de las vibraciones a través de las estructuras para lo cual, siempre que sea posible, el equipo de trabajo se instalará sobre apoyos antivibratorios.

Utilizar los equipos de trabajo en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual es fundamental realizar un buen mantenimiento de los mismos en el que son aspectos a tener en cuenta la lubricación, los defectos de alineamiento, el equilibrado de masas, la fuerza de apriete entre partes componentes...



ANEXO I Apdo 1.18 Almacenamiento, trasiego, tratamiento líquidos corrosivos o a alta temperatura

INVASSAT

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



ANEXO I Apdo 1.19 Herramientas manuales

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.





¡ Muchas gracias por su
atención !