



LA SEGURIDAD ASISTIDA POR LAS NORMAS



¿Para qué sirve la seguridad de las máquinas?

¿Por qué tenemos que trabajar continuamente para mejorar la seguridad de las máquinas en la industria?

- La primera razón es de carácter moral: cada trabajador tiene derecho a un ambiente laboral seguro.
- La segunda razón es económica dado que los accidentes de trabajo se traducen en grandes costos debido a las bajas, indemnizaciones y pérdidas de la producción.
- La tercera razón es cumplir con los requerimientos legales; antes teníamos que cumplir con los reglamentos locales pero actualmente estamos controlados por diversas directivas comunitarias.

Axelent es especialista en este campo. Fabrica y vende sistemas de cerramientos de rejilla para constructores de máquinas, diseñadores de almacenes y contratistas de la construcción de todo el mundo. Orientamos nuestro trabajo para ofrecer soluciones globales desde, el análisis de riesgos hasta el suministro y el montaje de protecciones para máquinas. .



INDICE

1. Antecedentes: un poco de historia
2. Requisitos de seguridad de la directiva sobre máquinas
3. Normas armonizadas
4. Algunas normas que suelen utilizarse
5. Resumen de los aspectos prácticos de la seguridad de las máquinas
6. Anexo. Diario Oficial de la Unión Europea DIRECTIVA 2006/42/CE. Punto 1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos



1. Antecedentes: un poco de historia

Desde el principio, uno de los objetivos de la UE ha sido un mercado interior que incluye a todos los Estados miembros. En la Cumbre de Milán en 1985, el Consejo de Ministros de la UE decidió que el mercado interior (the Single European Market) comenzaría el 1 de enero de 1993, y entonces se establecerían las pautas para alcanzar dicho objetivo. El mercado interior comprende la libre circulación de mercancías, servicios, personas y capitales.

Las medidas que decidieron adoptar se incluyeron en un documento denominado el Libro Blanco (The White Paper). En el Libro Blanco se definen tres barreras comerciales entre los países comunitarios que obstaculizan el mercado interior:

- Barreras físicas (controles en las fronteras interiores)
- Barreras técnicas (reglamentaciones nacionales)
- Barreras fiscales (impuestos)

La UE elaboró directivas para superar los obstáculos técnicos creados por las diferentes normas nacionales, convenios de pruebas y certificaciones, así como reglamentaciones nacionales a través de leyes y disposiciones. Al principio, las directivas comunitarias eran muy detalladas y esto provocó una gran lentitud en el trabajo.

El método de armonización tradicional implicaba, como ya mencionamos, que las directivas incluyesen una serie de detalles técnicos. El trabajo dio mal resultado debido a que los detalles técnicos perdían actualidad muy rápidamente, proporcionando con ello una imagen errónea del desarrollo técnico.

En el **Libro Blanco**, el Consejo de Ministros presentó un nuevo método, denominado **"The New Approach" (El Nuevo Enfoque)** para racionalizar el trabajo de las directivas. Este método se aplicará, ante todo, para **la armonización de requisitos de seguridad**.

"The New Approach" se basa en cuatro principios básicos:

- el contenido de las directivas se limita a los requisitos de seguridad básicos
- las especificaciones técnicas necesarias se presentan en normas
- la aplicación de las normas no es obligatoria
- se presume que los productos que se fabrican de conformidad con una norma armonizada cumplen con los requisitos de seguridad básicos que se establecen en la directiva

"The New Approach" implica que se mantienen separados los aspectos legales y técnicos. Los objetivos que se determinan en las directivas (la parte legal) se interpretan en normas armonizadas. Cuando se publica una nueva directiva, los Estados miembros están obligados a introducirla en su legislación dentro del plazo indicado en la directiva correspondiente.



En diciembre de 1989 el Consejo de Ministros de la UE aprobó “**The Global Approach**” (**El Enfoque Global**). “The Global Approach” proporciona una visión general en el ámbito de pruebas, certificación e inspección, ya sea de carácter voluntario como obligatorio, y constituye un perfeccionamiento de “The New Approach”. Esta visión global debe interpretarse teniendo en cuenta el objetivo de la UE de reducir el número de reglas obligatorias y detalladas, favoreciendo una mayor libertad de elección a este respecto.

El **mercado obligatorio (marca CE)** se realiza, ante todo, cuando el fabricante “hace una declaración” de que el producto cumple con los requisitos de las directivas y normas que rigen para ese producto. En algunos casos, por ejemplo cuando el fabricante tiene una “**máquina peligrosa**” según el **Anexo IV** de la directiva sobre máquinas, el fabricante está obligado a dirigirse al “Organismo Notificado” (Notified Body) para **obtener un certificado de control de tipo CE**.

En la actualidad existen 29 directivas según el nuevo método “The New Approach”. De las mismas, 21 son directivas de productos que requieren marcado CE, por ejemplo:

- **la directiva sobre máquinas**
- la directiva sobre equipos de baja tensión
- la directiva EMC
- la directiva ATEX
- la directiva sobre equipos de protección individual
- la directiva sobre juguetes.

Para más detalles, ir a http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/index_en.htm

Para descubrir, y si es necesario, prohibir productos deficientes en cuanto a la seguridad, se introdujo el seguimiento del mercado. Según el tipo de producto, diferentes autoridades son responsables del seguimiento del mercado, por ejemplo la Oficina de Entorno Laboral de Suecia es responsable de las máquinas.



2. Requisitos de seguridad de la directiva sobre máquinas

El objetivo de la directiva sobre máquinas es:

- mejorar la seguridad en el uso de las máquinas
- eliminar las barreras técnicas y crear disposiciones similares dentro de la zona de los países EEE.

La directiva 98/37/CE entró en vigor el primero de enero de 1995 y es aplicable a máquinas fabricadas con posterioridad a dicha fecha. Las máquinas fabricadas antes de 1995 deben cumplir con “los requisitos mínimos”. Simplemente, los requisitos mínimos no son tan rigurosos en cuanto a la documentación técnica como la directiva sobre máquinas pero requieren que la máquina sea segura para el usuario.

Para poder colocar la marca CE en una máquina es necesario que ésta cumpla con los requisitos básicos de salud y seguridad así como de documentación, que incluye, entre otros, la garantía CE de conformidad y un análisis documentado de los riesgos.

La mayoría de las máquinas también están afectadas por otras directivas que deben seguirse, normalmente las directivas sobre equipos de baja tensión y EMC. El marcado CE es aplicable sólo a la seguridad y no debe utilizarse como un concepto de calidad o credibilidad.

¿Qué es una máquina según la directiva sobre máquinas?

- Un conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.
- Un conjunto de máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente.
- Un equipo intercambiable que modifique la función de una máquina, que se ponga en el mercado con objeto de que el operador lo acopie a una máquina, a una serie de máquinas diferentes o a un tractor siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.

Directiva sobre máquinas, artículo 1.2A



Esto significa que **la directiva sobre máquinas atañe tanto a máquinas portátiles pequeñas como a líneas de máquinas complejas**. Algunas máquinas yacen fuera del alcance de la directiva sobre máquinas, por ejemplo cierto tipo de ascensores y dispositivos médicos (se indican en el artículo 1.3 de la directiva).

A partir del 29 de diciembre de 2009, se aplicará una nueva directiva sobre máquinas 2006/42/CE.

Algunas de las modificaciones son:

- La máquina definida como "máquina no autónoma" (máquina 2B) se define ahora como "cuasi máquina", se acentúan los requisitos de documentación para ese tipo de máquinas, por ejemplo debe efectuarse un análisis de riesgos documentado.
- En el Anexo 1 han desaparecido todos los "deberían", y se han aumentado y aclarado, en cierta medida, los requisitos técnicos, por ejemplo los requisitos de ergonomía y sistemas de mando son más detallados.
- Procedimiento de certificación modificado para las máquinas comprendidas en el Anexo IV.

Para más detalles, ir a <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist.html>

El calendario de la nueva Directiva 2006/42/CE

Junio de 2006

Inicio del plazo de transposición de 24 meses en cada uno de los Estados Miembro

Junio de 2008

Inicio del plazo transitorio nacional de 18 meses.

Los fabricantes podrán/deberán actualizar las estructuras.

No habrá una aplicación simultánea de las dos Directivas

A partir del 29 de diciembre de 2009

Aplicación vinculante de la nueva Directiva relativa a las máquinas

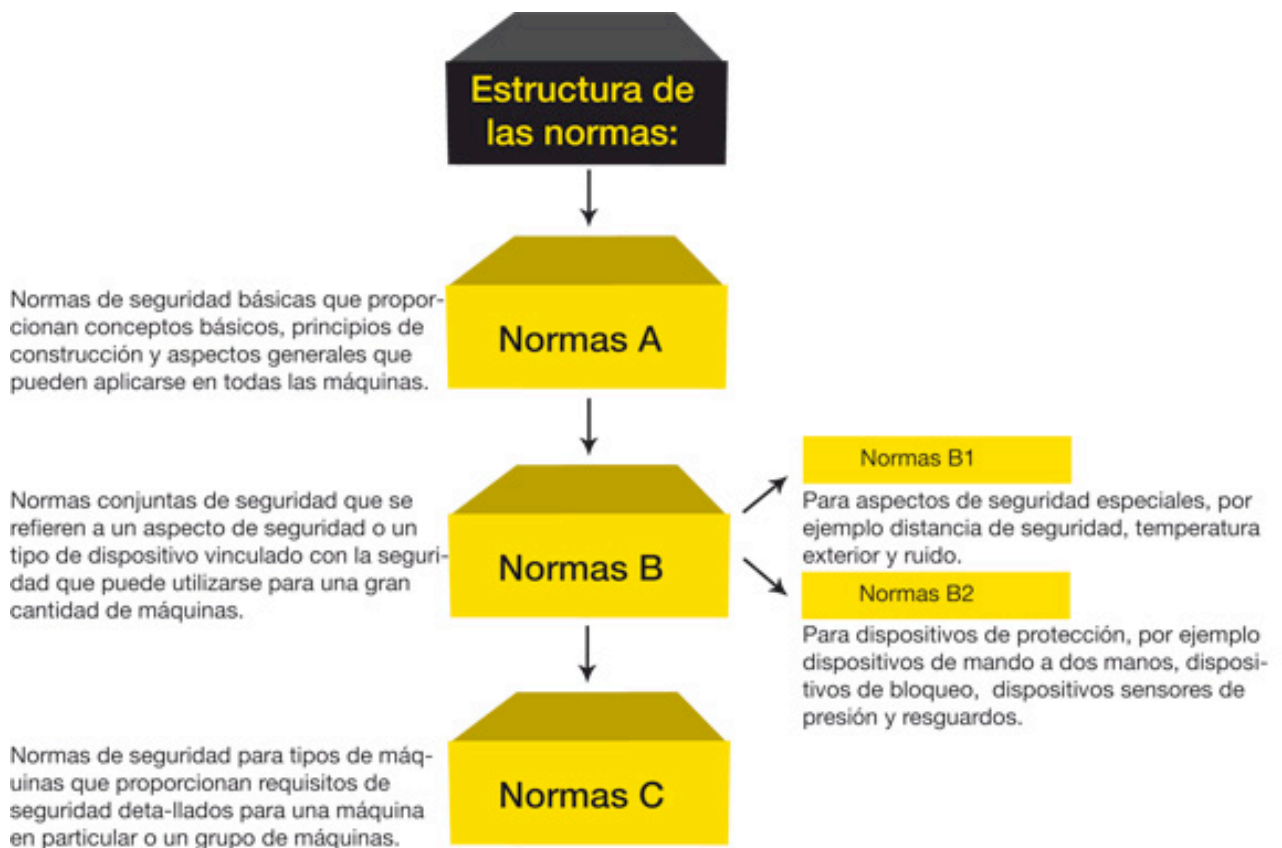
Deja de estar en vigor la Directiva 98/37/CE

3. Normas armonizadas

El Comité Europeo de Normalización CEN elabora las normas europeas armonizadas (normas EN). Treinta países europeos participan en el trabajo de CEN, y los Estados miembros deben adoptar las normas como normas nacionales y suprimir las que sean contradictorias. Actualmente se está realizando un extenso trabajo de revisión de aproximadamente las 600 normas armonizadas existentes para que éstas armonicen con la nueva directiva sobre máquinas.

La globalización también ha generado una adaptación de las normas. CEN colabora con la Organización Internacional de Normalización ISO y, como resultado, varias normas armonizadas son actualmente también normas ISO, por ejemplo la norma anterior EN 292-1 ha sido reemplazada por la norma EN ISO 12100-1.

La estructura de las normas dentro del ámbito de seguridad de máquinas es la siguiente:



Si no existe una norma C para la máquina actual, pueden utilizarse las normas A y B para mostrar la conformidad con la directiva señalando partes pertinentes de las mismas para la máquina en cuestión. Cuando una norma C se diferencia de uno o más requisitos tratados en una norma A o B, vale la norma C.

Debido a los requisitos reforzados en la norma EN1088 para proteger contra el riesgo de manipulación de los dispositivos de bloqueo, Axelent suministra tornillos de seguridad para los interruptores de llave Siemens. Esto significa que no es posible enroscar en ese sentido para aflojar la llave.





4. Algunas normas que suelen utilizarse:

Normas A

EN ISO 12100-1:2003/12100-2:2003	Seguridad de las máquinas – conceptos básicos, principios de diseño generales
	- Parte 1: Terminología básica, metodología; se refiere a los términos y definiciones
	- Parte 2: Principios técnicos; se refiere a la seguridad integrada, medidas de protección técnicas y suplementarias
EN ISO 14121-1:2007	Seguridad de las máquinas – Principios para la evaluación de riesgos

Normas B

EN 349:1993	Seguridad de las máquinas – Espacios mínimos para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano
EN 294:1992	Seguridad de las máquinas – Distancias de protección para evitar que las manos y los brazos alcancen la zona de riesgo
EN 811:1996	Seguridad de las máquinas – Distancias de protección para evitar que los pies y las piernas alcancen la zona de riesgo (las normas EN294 y EN 811 serán reemplazadas por la norma EN ISO13857)
EN ISO 14121-1:2007	Seguridad de las máquinas – Principios para la evaluación de riesgos
EN 953:1998	Seguridad de las máquinas – Protección – Requisitos generales para el diseño/la fabricación de resguardos fijos y móviles
EN ISO 14122 parte 1-4	Seguridad de las máquinas – Construcciones fijas para acceder a máquinas, plataformas de trabajo, escaleras, etc.
EN ISO 13850:2006	Seguridad de las máquinas – Equipos de parada de emergencia – Principios de diseño
EN 1088:1995	Seguridad de las máquinas – Dispositivos de bloqueo para combinar con resguardos – Principios de diseño y selección (completada por



	la norma EN 1088:1995 A1:2007)
EN 999:1998	Seguridad de las máquinas – Ubicación de los dispositivos de protección teniendo en cuenta las velocidades con las que las partes del cuerpo humano se aproximan a la zona de riesgo (bajo revisión EN ISO 13855)
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas – Equipos eléctricos de las máquinas (IEC 60204-1)
EN 954-1:1996	Seguridad de las máquinas – Piezas relacionadas con la seguridad en los sistemas de mando – Parte 1: Principios generales de diseño (se suprimirá en noviembre de 2009)
EN ISO 13849-1:2006	Seguridad de las máquinas – Partes relacionadas con la seguridad en los sistemas de mando – Parte 1: Principios generales de diseño
EN 1037:1995	Seguridad de las máquinas – Prevención de arranque no intencionado
EN ISO 11161:2007	Seguridad de las máquinas – Sistemas de fabricación concurrentes – Requisitos básicos (IMS)
EN 982:1997	Seguridad de las máquinas – Requisitos de seguridad para sistemas de fluidos y sus componentes – Componentes hidráulicos
EN 983:1997	Seguridad de las máquinas – Requisitos de seguridad para sistemas de fluidos y sus componentes – Componentes neumáticos

Otras normas

EN 62061	Seguridad de funcionamiento de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables críticos para la seguridad
----------	--



5. Resumen de los aspectos prácticos de la seguridad de las máquinas

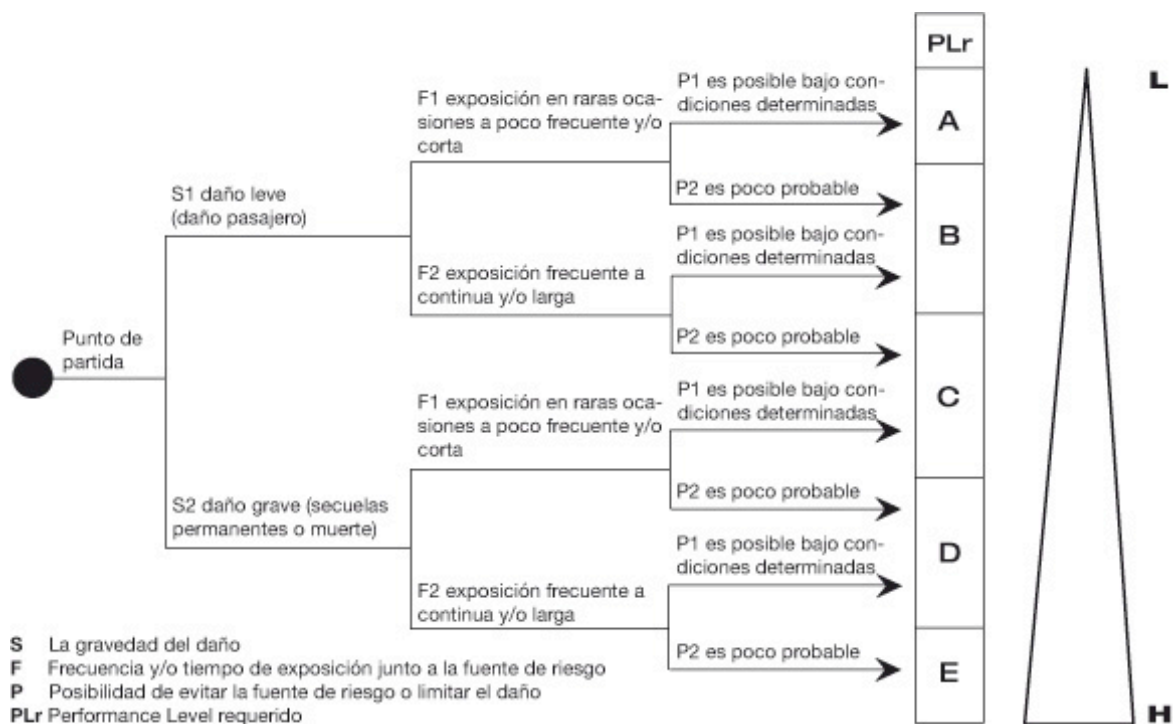
Una herramienta importante en el trabajo de la seguridad de las máquinas es el análisis de riesgos. El análisis de riesgos ayuda al fabricante/usuario de máquinas a, en primer lugar, identificar los riesgos, indicar lo peligrosos que son y, en segundo lugar, corregir las fuentes de riesgo con diferentes soluciones. Debe efectuarse un análisis documentado tanto de las máquinas nuevas como viejas. Axelent Safety ha desarrollado una herramienta de programación para realizar análisis de riesgos. Si desea saber más al respecto, visite www.axelentsafety.se o contáctenos para más información. La política de seguridad y el trabajo de análisis de riesgos deberán seguir el trabajo de diseño desde el comienzo, para lograr una solución de seguridad tan buena y acorde con la producción como sea posible. Las soluciones posteriores de la seguridad suelen ser menos seguras y más costosas.

La directiva sobre máquinas y la norma armonizada EN ISO 12100 especifican un método de 3 pasos para trabajar con la reducción de riesgos. El método es el siguiente:

1. Seguridad integrada, es decir ante todo eliminar los riesgos en la etapa de diseño.
2. Medidas de protección técnicas y suplementarias; por ejemplo, montaje de resguardos mecánicos y/o ópticos.
3. Información para el uso; esto se realiza, por ejemplo, mediante señales de advertencia y un manual de instrucciones.

Sistema de mando seguro:

Para diseñar un sistema de mando seguro para las máquinas, puede ser útil la norma EN ISO 13849-1. Esta norma ha reemplazado la norma EN 954 pero ambas son válidas hasta noviembre de 2009, inclusive, cuando se suprime la norma EN 954. Con ayuda de la norma se evalúa el nivel de rendimiento requerido (Performance Level) para la máquina o una parte especial de la máquina. Performance Level reemplaza las categorías anteriores en la norma EN 954.



Según el PLr evaluado, se diseña la resistencia a los fallos del sistema de mando. Cuanto mayor es el PLr, mayores son los requisitos de resistencia a los fallos del sistema de mando. Para diseñar un sistema seguro puede utilizarse también la norma EN-62061, la norma que va a utilizarse depende de cuál es la más aplicable a la empresa y el proyecto actuales.



6. Anexo. Diario Oficial de la Unión Europea. DIRECTIVA 2006/42/CE. Extracto

1.4.2. Requisitos específicos para los resguardos

1.4.2.1. Resguardos fijos

La fijación de los resguardos fijos estará garantizada por sistemas que solo se puedan abrir o desmontar mediante herramientas.

Los sistemas de fijación deberán permanecer unidos a los resguardos o a la máquina cuando se desmonten los resguardos.

En la medida de lo posible, los resguardos no podrán permanecer en su posición si carecen de sus medios de fijación.

1.4.2.2. Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento

Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento:

- siempre que ello sea posible, habrán de permanecer unidos a la máquina cuando se abran,
- se deben diseñar y fabricar de forma que solo se puedan regular mediante una acción voluntaria.

Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento estarán asociados a un dispositivo de enclavamiento de manera que:

- impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras los resguardos no estén cerrados, y
- genere una orden de parada cuando dejen de estar cerrados.

Cuando sea posible para un operador alcanzar la zona peligrosa antes de que haya cesado el riesgo que entrañan las funciones peligrosas de la máquina, los resguardos móviles estarán asociados, además de a un dispositivo de enclavamiento, a un dispositivo de bloqueo que:

- impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado, y
- mantenga el resguardo cerrado y bloqueado hasta que cese el riesgo de sufrir daños a causa de las funciones peligrosas de la máquina.

Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento se deben diseñar de forma que la ausencia o el fallo de uno de sus componentes impida la puesta en marcha o provoque la parada de las funciones peligrosas de la máquina.

1.4.2.3. Resguardos regulables que restrinjan el acceso

Los resguardos regulables que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarias para el trabajo:

- deberán poder regularse manual o automáticamente, según el tipo de trabajo que vaya a realizarse,
- deberán poder regularse fácilmente sin herramientas.