



**ABNT - Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 3974-2300
Fax: (21) 2220-1762/2220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2002,
ABNT—Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 2002

NBR NM 272

Segurança de máquinas – Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis

Origem: NM 272:2001

ABNT/CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos
NBR NM 256 – Safety of machinery – Guards – General requirements for the
design and constructions of fixed and movable guards

Descriptors: Machine. Safety.

Esta Norma foi baseada na EN 953:1998

Esta Norma cancela e substitui a NBR 13928:1997

Válida a partir de 30.08.2002

Palavra(s)-chave: Máquina. Segurança.

29 páginas

Prefácio nacional

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, deles fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

O Projeto de Norma MERCOSUL, elaborado no âmbito do CSM 06 - Comitê Setorial MERCOSUL de Máquinas e Equipamentos Mecânicos, circulou para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados sob o número 06:03-006.

A ABNT adotou, como Norma Brasileira por indicação do seu ABNT/CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos, a norma MERCOSUL NM 272:2001.

A correspondência entre as normas listadas na seção 2 “Referências normativas” e as Normas Brasileiras é a seguinte:

NM 213-1:1999	NBR NM 213-1:2000 - Segurança de máquinas - Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto - Parte 1: Terminologia básica e metodologia
NM 213-2:1999	NBR NM 213-2:2000 - Segurança de máquinas - Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto - Parte 2: Princípios técnicos e especificações
NM 273:2001	NBR NM 273:2002 – Segurança de máquinas – Dispositivos de intertravamento associados a proteções – Princípios para projeto e seleção

**Seguridad de las máquinas - Resguardos -
Requisitos generales para el diseño y
construcción de los resguardos fijos y móviles**

**Segurança de máquinas - Proteções -
Requisitos gerais para o projeto e construção de
proteções fixas e móveis**





Índice

- 1 Objeto
- 2 Referencias normativas
- 3 Definiciones
- 4 Evaluación del riesgo
- 5 Requisitos principales para el diseño y construcción de resguardos
- 6 Selección de tipos de resguardos
- 7 Consideraciones adicionales de diseño y construcción
- 8 Verificación de los requisitos de seguridad de los resguardos
- 9 Información para su utilización

Anexo A (normativo) - Guías para ayudar a la selección de resguardos contra peligros generados por partes móviles

Anexo B (normativo) - Guías para la selección de resguardos de acuerdo al número y ubicación de los peligros

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Avaliação do risco
- 5 Requisitos principais para o projeto e construção de proteções
- 6 Seleção de tipos de proteções
- 7 Considerações adicionais de projeto e construção
- 8 Verificação dos requisitos de segurança para proteções
- 9 Informações de utilização

Anexo A (normativo) - Guia para ajuda na escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis

Anexo B (normativo) - Roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos

**Prefacio**

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización - tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur - MERCOSUR, y está integrado por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM - Comités Sectoriales MERCOSUR - creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

Esta Norma fue elaborada por el SCM 06:03 – Subcomité Sectorial MERCOSUR de Máquinas - Herramienta de Corte de Metal del CSM 06 - Comité Sectorial de Máquinas y Equipos Mecánicos.

Para el estudio de este proyecto de Norma MERCOSUR se tomó como texto base la norma:

EN 953:1998 – Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and constructions of fixed and movable guards.

Esta Norma MERCOSUR posee dos anexos de carácter normativo.

Prefácio

A AMN - Associação MERCOSUL de Normalização - tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL, e é integrado pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM - Comitês Setoriais MERCOSUL - criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUL de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma foi elaborada pelo SCM 06:03 - Subcomitê Setorial MERCOSUL de Máquinas - Ferramenta para Corte de Metal do CSM 06 - Comitê Setorial de Máquinas e Equipamentos Mecânicos.

Para o estudo deste projeto de Norma MERCOSUL, se tomou como texto base a norma:

EN 953:1998- Safety of machinery - Guards - General requirements for the design and constructions of fixed and movable guards.

Esta Norma MERCOSUL possui dois anexos de carácter normativo.



Introducción

Esta Norma MERCOSUR especifica los principios generales para el diseño y construcción de los resguardos fijos y móviles. Está destinada para el uso de los fabricantes, diseñadores, normalizadores y otras partes interesadas.

Una norma tipo-B2 está destinada a proveer asistencia en la elaboración de una norma tipo-C, la cual contempla aspectos detallados para grupos específicos de máquinas y provee una guía ante la ausencia de una norma tipo-C adecuada.

De acuerdo con los requisitos establecidos en la NM 213-1 y NM 213-2, el diseñador de la máquina debe identificar los peligros presentes en una máquina, evaluar los riesgos y reducirlos mediante el diseño, antes de considerar las técnicas de protección.

Introdução

Esta Norma MERCOSUL especifica os princípios gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis. Destina-se a utilização por fabricantes, projetistas, redatores de normas técnicas ou outras partes interessadas.

Como uma norma do tipo B2, tem a finalidade de auxiliar na elaboração de normas do tipo C, que cobrem aspectos detalhados para grupos específicos de máquinas e, na ausência de normas apropriadas do tipo C, fornecer orientação.

De acordo com os requisitos da norma NM 213-1 e NM 213-2, o projetista de máquinas deve identificar os perigos presentes à máquina, proceder a apreciação do risco e reduzi-lo por projeto, antes da consideração de técnicas de proteção.



Seguridad de las máquinas - Resguardos - Requisitos generales para el diseño y construcción de los resguardos fijos y móviles

Segurança de máquinas - Proteções - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis

1 Objeto

Esta Norma MERCOSUR especifica los requisitos generales para el diseño y construcción de los resguardos previstos principalmente para proteger a las personas de peligros mecánicos.

Esta Norma MERCOSUR se aplica principalmente a las máquinas fabricadas después de la fecha de publicación de esta Norma.

Se debe prestar atención al uso de resguardos para minimizar la exposición a los peligros no mecánicos.

Los requisitos son aplicables cuando se utilizan resguardos fijos y móviles. Esta Norma MERCOSUR no considera aquellas partes del resguardo que actúan sobre dispositivos de enclavamiento. Estos son considerados en la NM 273.

Esta Norma MERCOSUR no especifica requisitos para sistemas especiales relacionados a la movilidad y capacidad de elevar cargas, tales como las estructuras de protección contra el vuelco (ROPS) y estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS).

2 Referencias normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma MERCOSUR. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquéllos que realicen acuerdos en base a esta Norma que analicen la conveniencia de emplear las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación. Los organismos miembros del MERCOSUR poseen informaciones sobre las normas en vigencia en el momento.

NM 213-1:1999 - Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño - Parte 1: Terminología básica y metodología

NM 213-2:1999 - Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño - Parte 2: Principios y especificaciones técnicas

1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUL fija requisitos gerais para o projeto e construção de proteções, desenvolvidas principalmente para a proteção de pessoas de perigos mecânicos.

Esta Norma MERCOSUL se aplica principalmente a máquinas fabricadas após a data de sua publicação.

É também feita referência ao uso de proteções para minimizar a exposição a perigos não mecânicos.

Os requisitos são aplicáveis se proteções móveis e fixas forem utilizadas. Esta Norma MERCOSUL não abrange as partes das proteções responsáveis pela atuação de dispositivos de intertravamento. Esses são objeto da NM 273.

Esta Norma MERCOSUL não fixa requisitos para sistemas especiais, relacionados especificamente a mobilidade e habilidade de levantamento de cargas, como estruturas de proteção contra rolagem (ROPS) e estruturas de proteção contra quedas de objetos (FOPS).

2 Referências normativas

As seguintes normas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem requisitos desta Norma MERCOSUL. As edições indicadas estavam em vigência no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, se recomenda, àqueles que realizam acordos com base nesta Norma, que analisem a conveniência de usar as edições mais recentes das normas citadas a seguir. Os organismos membros do MERCOSUL possuem informações sobre as normas em vigência no momento.

NM 213-1:1999 - Segurança de máquinas – Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto – Parte 1: Terminologia básica e metodologia

NM 213-2:1999 - Segurança de máquinas – Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto – Parte 2: Princípios técnicos e especificações



NM 273:2001 - Seguridad de las máquinas - Dispositivos de enclavamiento asociados con resguardos - Principios para el diseño y selección

ISO 13852:1996 - Safety of machinery - Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs

EN 349:1993 - Safety of machinery - Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body

EN 626-1:1994 - Safety of machinery - Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery – Part 1: Principles and specifications for machinery manufacturers

EN 811:1993 – Safety of machinery - Safety distances to prevent danger zones being reached by the lower limbs

EN 1050:1996 - Safety of machinery - Risk assessment

EN 1070: 1998 – Safety of machinery - Terminology

EN 1127-1:1997 - Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology

EN 1672-2 - 1997 – Food processing machinery - Basic concepts – Part 2: Hygiene requirements

EN 60204-1:1997 - Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (IEC 204-1: 1992 modified)

prEN 1005-3 - Safety of machinery – Human operation physical performance – Part 3: Recommended force limits for machinery

3 Definiciones

A los fines de esta Norma MERCOSUR , se aplican las definiciones establecidas en las normas NM 213-1 y EN 1070 y, las siguientes:

3.1 resguardo: Elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, resguardo cerrado, etc.

NOTAS:

1) Un resguardo puede desempeñar su función:

- solo: en este caso solamente es eficaz cuando está cerrado;

NM 273:2001 - Segurança de máquinas - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção

ISO 13852:1996 - Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs

EN 349:1993 - Safety of machinery – Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body

EN 626-1:1994 - Safety of machinery – Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery – Part 1: Principles and specifications for machinery manufacturers

EN 811:1993 - Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the lower limbs

EN 1050:1996 - Safety of machinery - Risk assessment

EN 1070:1998 - Safety of machinery – Terminology

EN 1127-1:1997 - Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection – Part 1: Basic concepts and methodology

EN 1672-2:1997 - Food processing machinery – Basic concepts – Part 2: Hygiene requirements

EN 60204-1:1997 - Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (IEC 204-1:1992, modified)

prEN 1005-3 - Safety of machinery – Human operation physical performance – Part 3: Recommended force limits for machinery

3 Definições

Para os efeitos desta Norma MERCOSUL aplicam-se as definições das normas NM 213-1 e EN 1070 e as seguintes:

3.1 proteção: Parte da máquina especificamente utilizada para prover proteção por meio de uma barreira física. Dependendo de sua construção, uma proteção pode ser chamada carenagem, cobertura, tela, porta, enclausuramento, etc.

NOTAS

1) Uma proteção pode atuar:

- isolada: ela apenas é então efetiva quando fechada;

- asociado a un dispositivo de enclavamiento con o sin bloqueo del resguardo; en este caso, la protección está garantizada cualquiera que sea la posición del resguardo.¹⁾

2) para un resguardo fijo, "cerrado" significa "mantenido en su posición" (ver 3.22 de la NM 213-1).

3.2 resguardo fijo: Resguardo que se mantiene en su posición (es decir cerrado)

- ya sea en forma permanente (por soldadura, etc.);
- o por medio de elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc) que solo permiten que el resguardo sea retirado o abierto solo con el empleo de herramientas (ver 3.22.1 de la NM 213-1).

3.2.1 resguardo cerrado : Resguardo que previene el acceso a la zona peligrosa desde cualquier punto (ver figura 1).

- em conjunto com um dispositivo de intertravamento com ou sem bloqueio da proteção; nesse caso a proteção é assegurada independentemente da posição da proteção¹⁾.

2) "Fechada" significa "montada", para uma proteção fixa (ver 3.22 da NM 213-1).

3.2 proteção fixa: Proteção mantida em sua posição (isto é fechada)

- permanentemente (por solda, etc.);
- por meio de fixadores (parafusos, porcas, etc.) tornando sua remoção ou abertura impossível, sem o uso de ferramentas (ver 3.22.1 da NM 213-1).

3.2.1 proteção de enclausuramento: Proteção que impede o acesso à zona de perigo por todos os lados (ver figura 1).

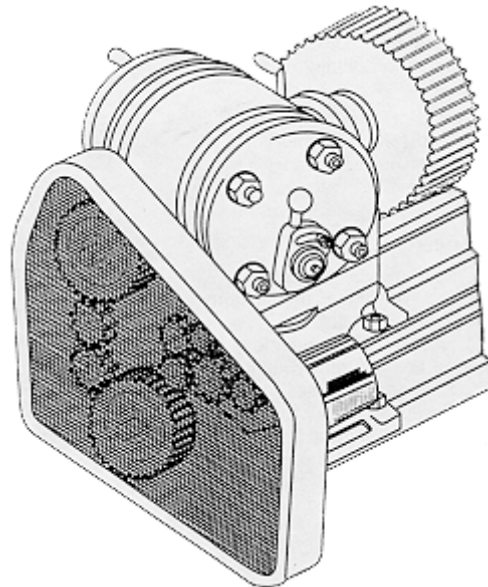


Figura 1

Ejemplo de un resguardo totalmente cerrado que previene el acceso a la transmisión de la máquina / Exemplo de proteção de enclausuramento impedindo totalmente o acesso ao sistema de transmissão da máquina

3.2.2 resguardo a distancia : Resguardo que no cubre completamente la zona peligrosa, pero previene o reduce el acceso debido a sus dimensiones y a su distancia a la zona peligrosa, por ejemplo, defensa perimetral o resguardo tipo túnel (ver figuras 2 y 3).

3.2.2 proteção distante: Proteção que não cobre completamente a zona de perigo, mas que impede ou reduz o acesso, em razão de suas dimensões e sua distância à zona de perigo, por exemplo, grade de perímetro ou proteção em túnel (ver figuras 2 e 3).

¹⁾ Ver también 3.5.

¹⁾ Ver também 3.5.

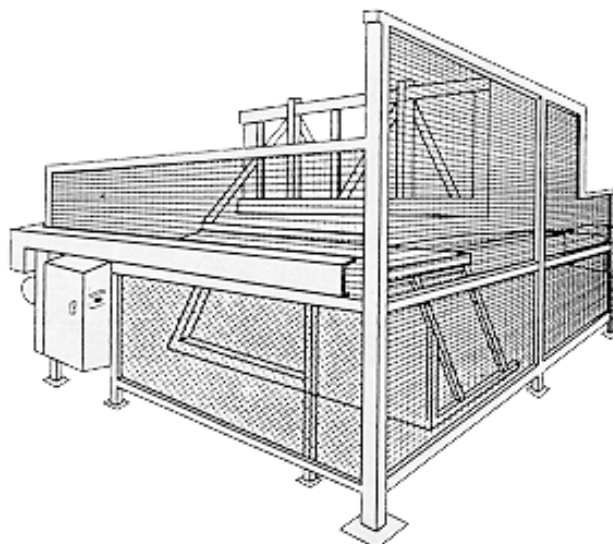


Figura 2
Ejemplo de un resguardo a distancia / Exemplo de proteção distante

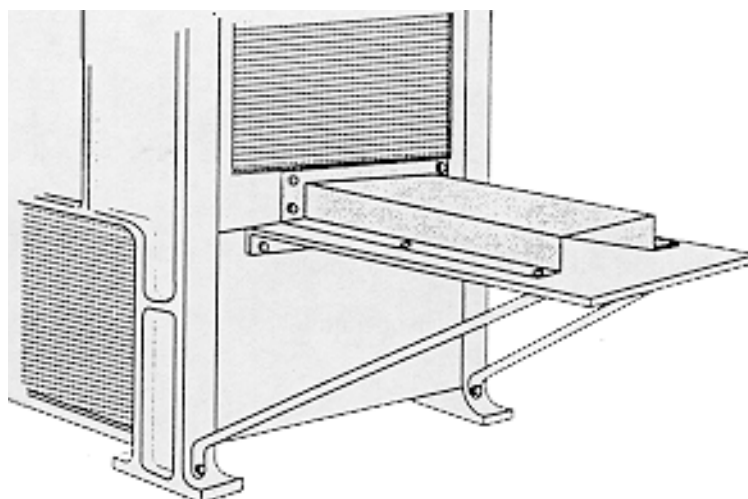


Figura 3
Ejemplo de un resguardo a distancia: resguardo tipo túnel que provee protección al área de alimentación o de descarga de la máquina / Exemplo de proteção distante: proteção em túnel, proporcionando proteção à área de alimentação ou descarga da máquina

3.3 resguardo móvil : Resguardo que, en general, está conectado mecánicamente a la estructura de la máquina o a un elemento fijo próximo (por ejemplo, mediante bisagras o guías) y que es posible abrir sin hacer uso de herramientas (ver 3.22.2 de la NM 213-1).

3.3.1 resguardo accionado por energía: Resguardo móvil que es accionado por una fuente de energía distinta a la suministrada por personas o por la gravedad.

3.3 proteção móvel: Proteção geralmente vinculada à estrutura da máquina ou elemento de fixação adjacente, por meios mecânicos, (por exemplo, basculantes ou deslizantes) que pode ser aberta sem o auxílio de ferramentas (ver 3.22.2 da NM 213-1).

3.3.1 proteção acionada por energia: Proteção móvel, que é acionada por uma fonte de energia, fornecida por outros meios, diferentes da humana ou da gravidade.

3.3.2 resguardo de cierre automático: Resguardo móvil accionado por un elemento de la máquina (por ejemplo, mesa móvil) o por la pieza de trabajo o por una parte del dispositivo de mecanizado, de manera que permita que la pieza (y el dispositivo) pase y luego retorne automáticamente (por gravedad, por un resorte u otra energía externa, etc) a la posición de cerrado inmediatamente después que la pieza de trabajo haya desocupado la abertura dispuesta, a través de la cual se ha permitido su paso. (ver figura 4).

3.3.2 proteção com auto fechamento: Proteção móvel, deslocada por um componente da máquina (por exemplo: mesa móvel) ou pela peça em trabalho ou uma parte do dispositivo de usinagem, de forma a permitir que a peça em operação (e o dispositivo) passe e então, automaticamente, a proteção retorne à sua posição fechada (por meio da gravidade, mola ou outra energia externa, etc.) tão logo a peça em trabalho, tenha desobstruído a abertura, através da qual, sua passagem foi permitida (ver figura 4).

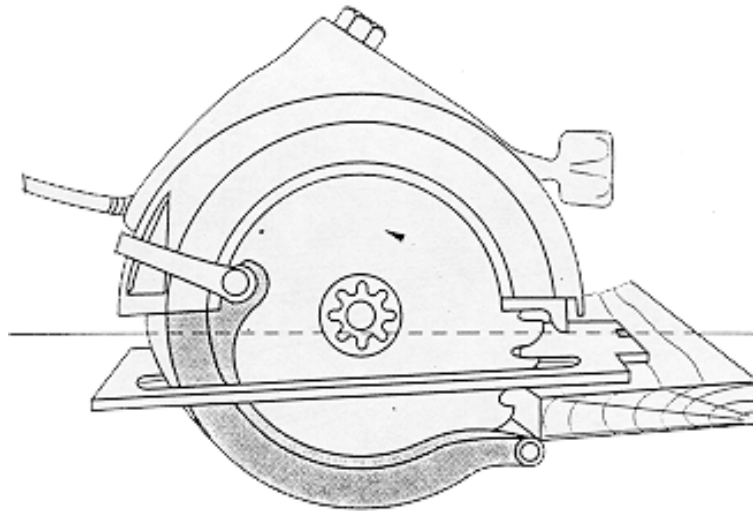


Figura 4

Ejemplo de un resguardo de cierre automático / Exemplo de proteção com auto fechamento

3.3.3 resguardo con control: Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento (con o sin bloqueo del resguardo) (ver 3.23.1 de la NM 213-1) de modo que:

- las funciones peligrosas de la máquina “cubiertas” por el resguardo, no puedan operar hasta que el resguardo esté cerrado;
- el cierre del resguardo permite el inicio de la(s) función(es) peligrosa(s) de la máquina (ver 3.22.6 de la NM 213-1)

NOTA: El uso de los resguardos con control está sujeto a ciertas condiciones (ver 5.4.9).

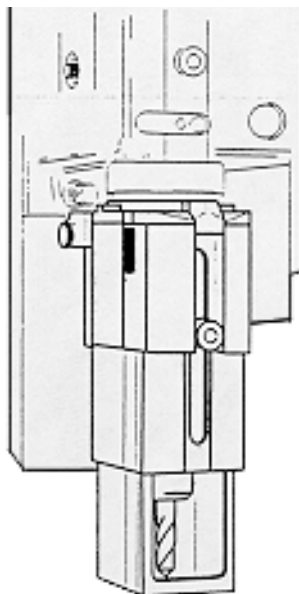
3.4 resguardo regulable: Resguardo fijo o móvil que es regulable en su totalidad o que contiene parte(s) regulable(s). La regulación permanece fija durante una determinada operación (ver también figura 5) (ver 3.22.3 de la NM 213-1).

3.3.3 proteção de comando: Proteção associada a um dispositivo de intertravamento (com ou sem dispositivo de bloqueio) (ver 3.23.1 da NM 213-1), de tal forma que:

- as funções perigosas da máquina, “cobertas” por essa proteção, não podem operar, até que a proteção seja fechada;
- fechando a proteção, a(s) função(ões) de perigo da máquina é (são) reiniciada(s) (ver 3.22.6 da NM 213-1)

NOTA: A utilização de proteções de comando está sujeita a certas condições (ver 5.4.9).

3.4 proteção ajustável: Proteção fixa ou móvel, que é totalmente ajustável ou que incorpora parte(s) ajustável(is). O ajuste permanece fixo durante uma operação particular (ver figura 5) (ver 3.22.3 da NM 213-1).



El resguardo es telescópico para proporcionar el ajuste rápido de la superficie de la pieza de trabajo. Está fijado a una bisagra para permitir el acceso al husillo para permitir el cambio de la broca. /
 A proteção é telescópica para proporcionar rápido ajuste à superfície da peça em usinagem. É vinculada a um suporte vertical, que permite acesso ao fuso, para troca da broca.

Figura 5

**Ejemplo de un resguardo regulable para una taladradora radial o de pie /
 Exemplo de proteção ajustável para uma furadeira radial ou de coluna**

3.5 resguardo de enclavamiento: Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento (3.23.1 de la NM 213-1 y la NM 273) de modo que:

- las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por el resguardo, no puedan desempeñarse hasta que este esté cerrado;
- si el resguardo es abierto mientras se desempeñan las funciones peligrosas de la máquina, da lugar a una orden de parada;
- cuando el resguardo está cerrado, las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por este pueden desempeñarse, pero el cierre del resguardo no provoca por sí mismo el inicio de tales funciones (ver 3.22.4 de la NM 213-1) (ver también las figuras 6 y 7).

3.5 proteção com intertravamento: Proteção associada a um dispositivo de intertravamento, (ver item 3.23.1 da NM 213-1 e NM 273), de tal forma que:

- as funções de perigo da máquina "cobertas" por essa proteção não podem operar, até que a proteção seja fechada;
- se a proteção é aberta enquanto as funções de perigo da máquina estão operando, uma instrução de parada é acionada;
- quando a proteção é fechada, as funções de perigo da máquina "cobertas" por essa proteção podem operar, mas o fechamento da proteção, por si só, não reinicia sua operação (ver 3.22.4 da NM 213-1) (ver figuras 6 e 7).

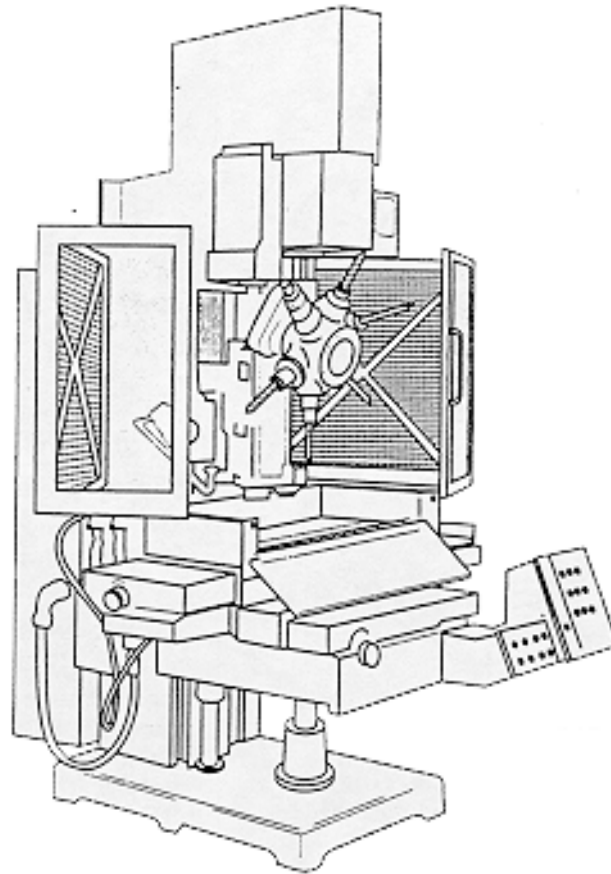


Figura 6

Ejemplo de resguardos de enclavamiento abisagrados, que cubren la zona peligrosa cuando se encuentran cerrados /

Exemplo de proteções basculantes com intertravamento; que protegem a zona de perigo, quando fechadas

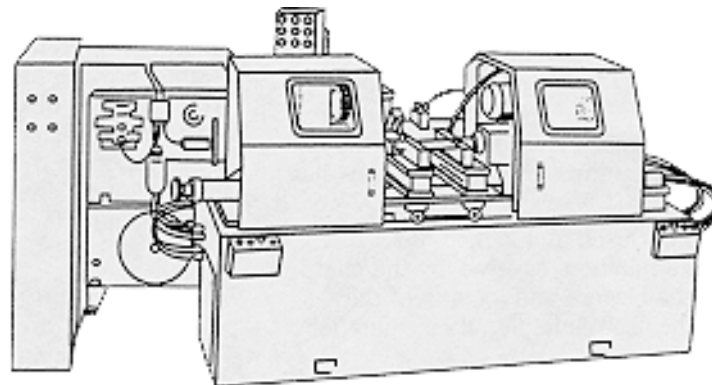


Figura 7

Ejemplo de un resguardo de enclavamiento deslizante /

Exemplo de proteções deslizantes com intertravamento

3.6 resguardo de enclavamiento con bloqueo del resguardo: Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento (3.23.1 de la NM 213-1) (ver figura 7 y NM 273) y a un dispositivo de bloqueo del resguardo, de modo que:

3.6 proteção com intertravamento e dispositivo de bloqueio: Proteção associada a um dispositivo de intertravamento (3.23.1 da NM 213-1) (ver figura 7 e NM 273) e um dispositivo de bloqueio, tal que:

- las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por el resguardo, no puedan desempeñarse hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado;

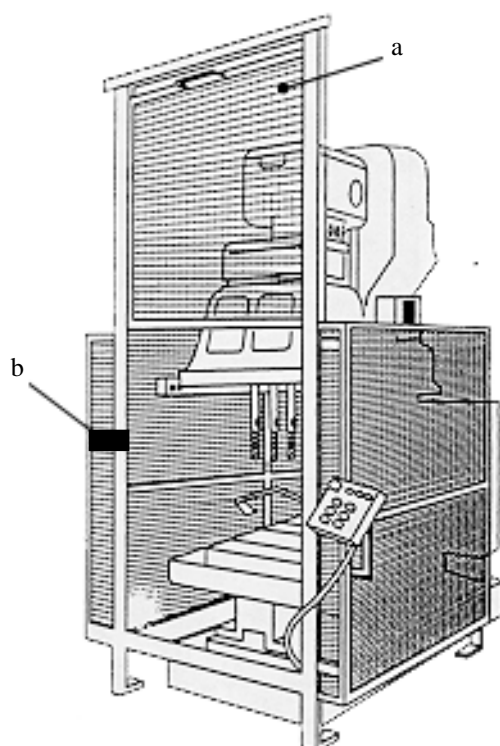
- el resguardo permanece cerrado y bloqueado hasta que haya desaparecido el riesgo de lesión debido a las funciones peligrosas de la máquina;

- cuando el resguardo está cerrado y bloqueado, las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por este pueden desempeñarse, pero el cierre y el bloqueo del resguardo no provocan por sí mismos el inicio de tales funciones (ver 3.22.5 de la NM 213-1).

- as funções de perigo da máquina, "cobertas" pela proteção, não podem operar, até que a proteção seja fechada e bloqueada;

- a proteção permanece fechada e bloqueada, até que o risco de lesão, conseqüente das funções perigosas da máquina, tenha terminado;

- quando a proteção é fechada e bloqueada, as funções de perigo da máquina, "cobertas" por essa proteção, podem operar, mas o fechamento da proteção e sua trava, por si só, não reiniciam sua operação (ver 3.22.5 da NM 213-1).



a) Resguardo de enclavamiento en la posición abierta / *Proteção com intertravamento em sua posição aberta*

b) Ejemplo de dispositivo de trabado de resguardo / *Exemplo de dispositivo de bloqueio*

Figura 8 - Ejemplo de protección de una taladradora que posee resguardos de enclavamiento con bloqueo de resguardo y resguardos fijos / *Exemplo de proteção de segurança de uma furadeira, usando proteções intertravadas, com dispositivo de bloqueio e proteções fixas*

3.7 resguardo en la posición cerrada: Un resguardo está cerrado cuando realiza la función para la cual fue diseñado, es decir, para prevenir o reducir el acceso a la zona de peligro y/o reducir la exposición a peligros tales como ruido, radiación, etc.

3.7 proteção em posição fechada: Uma proteção está fechada, quando ela cumpre a função para a qual foi projetada, isto é, prevenir ou reduzir o acesso à zona de perigo e/ou reduzir a exposição a perigos tais como: ruído, radiação, etc.



3.8 resguardo en la posición abierta: Un resguardo está abierto cuando no está cerrado.

3.9 herramienta: Implemento, tal como una llave, diseñada para operar un elemento de fijación. Un implemento improvisado tal como una moneda o una lima de uña no puede ser considerada como una herramienta.

3.10 uso de una herramienta: Uso de una herramienta por una persona autorizada bajo circunstancias predeterminadas y conocidas, como parte de un sistema de seguridad de trabajo

3.11 frecuencia de acceso: Número de ocasiones en las cuales el acceso es requerido o previsible dentro del área resguardada, por unidad de tiempo.

4 Evaluación del riesgo

Con el propósito de seleccionar y diseñar tipos apropiados de resguardos para cada máquina en particular, es importante evaluar el riesgo originado por los diversos peligros presentes en la máquina y las categorías previsible de riesgo en las personas (capítulo 6 de la NM 213-1 y EN 1050).

5 Requisitos principales para el diseño y construcción de resguardos

5.1 Aspectos de la máquina

5.1.1 Generalidades

En el diseño y aplicación de los resguardos son necesarias consideraciones de aspectos previsible del ambiente y operación de la máquina durante su vida útil. Una inadecuada consideración de estos aspectos puede conducir a una máquina inoperable o insegura. Esto a su vez puede conducir a las personas a desestimar el resguardo provisto exponiéndolas a riesgos mayores.

5.1.2 Acceso a las zonas peligrosas

Para minimizar los accesos a las zonas peligrosas, cuando sea posible, los resguardos y las máquinas deben estar diseñados para permitir ajustes de rutina, lubricación y mantenimiento, sin necesidad de apertura o remoción de los resguardos.

Cuando son requeridos los accesos dentro del área resguardada, estos deben ser tan libres y sin obstrucción, tanto como sea posible.

Los siguientes son ejemplos de razones para los accesos:

- carga y descarga;

3.8 proteção em posição aberta: Uma proteção está aberta, quando não está fechada.

3.9 ferramenta: Instrumento mecânico, tal como, uma chave de serviço projetada para operar um elemento de fixação. Um instrumento improvisado, tal qual uma moeda ou lixa de unha, não pode ser considerado uma ferramenta.

3.10 utilização de uma ferramenta: Utilização de uma ferramenta por pessoal autorizado sob circunstâncias conhecidas e pré determinadas como parte de um sistema seguro de trabalho.

3.11 frequência de acesso: Número de vezes, em que o acesso é necessário ou previsível dentro da área protegida, por unidade de tempo.

4 Avaliação do risco

A fim de selecionar e projetar tipos de proteções adequadas, para uma máquina em particular, é importante avaliar o risco proveniente de vários perigos presentes àquela máquina e as categorias previstas de pessoas em risco (ver capítulo 6 da NM 213-1 e EN 1050).

5 Requisitos principais para o projeto e construção de proteções

5.1 Aspectos da máquina

5.1.1 Generalidades

No projeto e aplicação de proteções é necessária a consideração apropriada dos aspectos previsible do ambiente e operação da máquina, ao longo de seu período de vida útil. Consideração inadequada desses aspectos, podem levar a uma máquina insegura ou inoperante. Isso, por sua vez, motiva as pessoas a anularem as proteções, ficando, dessa forma, expostas a perigos maiores.

5.1.2 Acesso a zonas de perigo

Para minimizar o acesso à zonas de perigo, quando possível, tanto proteções como máquinas, devem ser projetadas, de forma a permitir ajustes rotineiros, lubrificação e manutenção, sem necessidade de abertura ou remoção das proteções.

Onde o acesso às áreas protegidas for necessário, deve ser livre e desobstruído, quanto possível.

A seguir, exemplos de razões da necessidade de acesso:

- alimentação e descarga;



- cambio y regulación de herramientas;
- medición, calibración y muestreo;
- observación del proceso;
- mantenimiento y reparación;
- lubricación;
- remoción del material sobrante (por ejemplo, chatarra, viruta y esquirlas);
- remoción de obstrucciones;
- limpieza e higiene.

5.1.3 Contención de piezas expulsadas

Cuando existe un riesgo previsible de expulsión de piezas (por ejemplo, herramientas y piezas rotas) desde la máquina, los resguardos se deben diseñar y construir, en la medida de lo posible, con materiales adecuadamente seleccionados para contener a estos.

5.1.4 Contención de sustancias peligrosas

Cuando exista un riesgo previsible de emisión de sustancias peligrosas desde la máquina (por ejemplo, refrigerante, vapores, gases, virutas, chispas, materiales calientes o fundidos, polvo) el resguardo debe diseñarse para contener a estos, en la medida de lo posible, y pueden ser necesarios equipos de extracción adecuados (ver EN 626-1).

Si un resguardo forma parte de un sistema de extracción, ésta función debe ser considerada en el diseño, en la selección de materiales y en la construcción y posicionamiento del resguardo.

5.1.5 Ruido

Cuando haya sido establecido un requisito para reducir el ruido emitido por la máquina, los resguardos se deben diseñar y construir para producir la reducción requerida, así como para proveer protección contra otros peligros presentes en la máquina. Los resguardos que actúan como envolturas acústicas deben tener uniones adecuadamente selladas para reducir la emisión de ruido.

- troca e ajuste de ferramentas;
- medição, calibração e amostragem;
- observação do processo;
- manutenção e reparo;
- lubrificação;
- remoção de resíduos de material (por exemplo, cavacos, limalha de ferro, estilhaçamento, etc.);
- remoção de obstruções;
- limpeza e higiene.

5.1.3 Contenção de partes expelidas

Onde houver a previsão de riscos de partes da máquina a serem expelidas, (por exemplo, ferramentas quebradas, peças em usinagem), a proteção deve ser, à medida do possível, projetada e construída com materiais adequados para a sua contenção.

5.1.4 Contenção de substâncias perigosas

Onde houver um risco previsível de emissão de substâncias perigosas, pela máquina, (por exemplo, fluidos de refrigeração, vapores, gases, vazamento, faíscas, material quente ou fundido, poeira), a proteção deve, se possível, ser projetada de forma a contê-las e equipamento adequado para a sua extração pode ser necessário (ver EN 626-1).

Se a proteção faz parte de um sistema de extração, essa função deve ser considerada no projeto, seleção de materiais, construção e posicionamento da proteção.

5.1.5 Ruído

Onde um requisito foi estabelecido para a redução do ruído da máquina, as proteções devem ser projetadas e construídas de forma a proporcionar a requerida redução do nível de ruído, bem como, oferecer proteção contra os outros perigos presentes na máquina. Proteções atuando como enclausuramentos acústicos devem possuir juntas adequadamente seladas para reduzir a emissão de ruídos.



5.1.6 Radiación

Cuando haya un riesgo previsible de exposición a radiaciones peligrosas, los resguardos se deben diseñar y construir con materiales seleccionados adecuadamente para proteger a las personas de este peligro. Ejemplo: el uso de antiparras polarizadas para proteger de las chispas de la soldadura o la eliminación de aberturas en un resguardo alrededor de un láser.

5.1.7 Explosión

Cuando haya un riesgo previsible de explosión, los resguardos se deben diseñar para contener o disipar la energía liberada de una manera y en una dirección segura (por ejemplo, mediante el uso de paneles aliviadores de explosión) (ver EN 1127-1).

5.2 Aspectos humanos

5.2.1 Generalidades

En el diseño y la construcción de los resguardos deben tenerse en cuenta aspectos razonablemente previsible de interacción con la máquina (por ejemplo, cuando se carga, se hace mantenimiento o se lubrica).

5.2.2 Distancias de seguridad

Los resguardos destinados a prevenir el acceso a zonas peligrosas deben estar diseñados, contruídos y ubicados para prevenir que cualquier parte del cuerpo alcance las zonas peligrosas (ver ISO 13852 y EN 811)

5.2.3 Control de acceso a la zona peligrosa

En la medida de lo posible, los resguardos móviles se deben diseñar y ubicar de modo que durante la operación normal estos sean impedidos de cerrarse, cuando haya personas en la zona de peligro. Cuando esto no sea posible, se deben emplear otros medios para evitar que las personas permanezcan en la zona peligrosa sin ser detectadas.

5.2.4 Visualización

Para minimizar la necesidad de removerlos, los resguardos se deben diseñar y construir para ofrecer una adecuada observación del proceso.

5.2.5 Aspectos ergonómicos

Los resguardos se deben diseñar y construir teniendo en cuenta los principios ergonómicos (ver 3.6.1 y 3.6.2 de la NM 213-2).

5.1.6 Radiação

Onde houver o risco previsível de exposição à radiações perigosas, proteções devem ser projetadas e materiais adequados selecionados, para a proteção das pessoas desses perigos. Exemplos incluem a utilização de vidros escurecidos para a proteção contra a luz emitida em soldas ou a eliminação de aberturas em uma proteção ao redor de laser.

5.1.7 Explosão

Onde houver risco previsível de explosão, proteções devem ser projetadas para conter ou dissipar a energia acumulada, em formas e direção seguras (por exemplo pela utilização de painéis de alívio de explosões) (ver EN 1127-1).

5.2 Aspectos humanos

5.2.1 Generalidades

No projeto e construção de proteções devem ser consideradas de forma apropriada os aspectos razoavelmente previsíveis de integração humana com a máquina, (por exemplo, na alimentação, manutenção ou lubrificação).

5.2.2 Distâncias de segurança

Proteções com finalidade de impedir acesso a áreas de perigo, devem ser projetadas, construídas e posicionadas, de forma a impedir, que partes do corpo, atinjam a área de perigo. (ver ISO 13852 e EN 811).

5.2.3 Controle de acesso à uma zona de perigo

Tanto quanto possível, proteções móveis devem ser projetadas e posicionadas de tal forma que, durante a operação normal, seja impedido o seu fechamento, havendo pessoas na zona de perigo. Onde isto não for praticável, outros meios devem ser utilizados para impedir a permanência de pessoas não detectadas na zona de perigo.

5.2.4 Visibilidade

As proteções devem ser projetadas e construídas de forma a oferecer adequada visibilidade do processo, para minimizar a necessidade de sua remoção.

5.2.5 Aspectos ergonómicos

Proteções devem ser projetadas e construídas considerando-se princípios ergonómicos (ver 3.6.1 e 3.6.2 da NM 213-2).



5.2.5.1 Tamaño y peso

Las secciones removibles de los resguardos se deben diseñar con el peso y tamaño adecuados para permitir su fácil manipulación. Los resguardos que no puedan ser manipulados o transportados fácilmente a mano deben estar provistos o ser posible incorporarles dispositivos adecuados de sujeción para su transporte por medio de aparatos de elevación.

Dichos dispositivos o provisiones pueden ser:

- accesorios de elevación normalizados como ser eslingas, ganchos, grilletes o simplemente agujeros roscados para la fijación del accesorio;
- accesorios para enganche automático con un gancho de elevación, cuando no es posible asegurarlo desde el piso;
- accesorios y aparatos de elevación integrados dentro del resguardo;
- una indicación del valor de su masa expresada en kilogramos (kg) sobre el propio resguardo y sobre algunas de sus piezas removibles o en la instrucción para el uso.

5.2.5.2 Fuerzas de operación

Los resguardos móviles o secciones removibles de los resguardos, se deben diseñar para permitir una fácil operación.

La observación de principios ergonómicos en el diseño de los resguardos contribuye a incrementar la seguridad reduciendo el stress y el esfuerzo físico del operador. Esto mejora el desempeño y la factibilidad de la operación reduciendo la probabilidad de errores en todas las etapas del uso de la máquina (3.11 de la NM 213-1).

Las fuerzas de operación pueden ser reducidas por el uso de dispositivos tales como resortes, contrabalanceadores o amortiguadores a gas.

Cuando los resguardos son accionados por motor, no deben ser capaces de causar daño (por ejemplo, a partir de la presión de contacto, fuerza, velocidad y bordes agudos). Cuando el resguardo está provisto con un dispositivo protector el cual inicia automáticamente la reapertura del resguardo, la fuerza para prevenir el cierre del resguardo no debe ser mayor que 150 N. La energía cinética del resguardo no deben ser mayor que 10 J. Cuando no es provisto ningún dispositivo de protección estos valores se reducen a 75 N y 4 J, respectivamente.

5.2.5.1 Dimensão e peso

Partes removíveis de proteções, devem ser projetadas para ter dimensões e peso adequados para permitir fácil manuseio. Proteções, que não podem ser facilmente deslocadas ou transportadas manualmente, devem dispor, ou deve ser possível a aplicação, de dispositivos de engate adequados para transporte por meio de mecanismos de levantamento.

Os dispositivos de engate podem ser, por exemplo:

- dispositivos padronizados para elevação com cintas, ganchos, olhais ou, simplesmente, furos roscados, para fixação de mecanismos;
- dispositivos para fixação automática de ganchos de elevação, quando a remoção da proteção não for possível, a partir do piso;
- mecanismos de levantamento e dispositivos integrados a proteção;
- uma indicação, na própria proteção e em algumas de suas partes removíveis ou no manual de instruções, do valor de sua massa, expresso em quilogramas (kg).

5.2.5.2 Forças de operação

Proteções móveis, ou partes removíveis de proteções, devem ser projetadas de forma a permitir facilidade de operação.

A observância de princípios ergonômicos no projeto de proteções, contribui para o aumento da segurança, pela redução do cansaço e esforço físico do operador. Isso melhora o desempenho e confiabilidade de operação, em consequência, reduz a probabilidade de erros em todos os estágios de utilização da máquina (3.11 da NM 213-1).

Os esforços de operação podem ser reduzidos pela aplicação de dispositivos como molas, contrapesos ou amortecedores a gás.

As proteções com acionamento por motor, não devem ser capazes de causar ferimentos, (por exemplo, por resultado de excessiva pressão de contato, força, velocidade ou arestas cortantes). Onde a proteção for dotada de um dispositivo, que automaticamente reinicia a abertura, a força que impede o fechamento da não deve exceder a 150 N. A energia cinética da proteção não deve exceder 10 J. Onde não houver tal dispositivo de proteção, esses valores devem ser reduzidos, respectivamente, para 75 N e 4 J.



5.2.6 Uso previsto

Los resguardos se deben diseñar, en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el uso previsible y el uso incorrecto razonablemente previsible (3.12 de la NM 213-1)

5.3 Aspectos del diseño del resguardo

5.3.1 Generalidades

Todas las consideraciones previsibles de la operación del resguardo deben tenerse en cuenta en la etapa del diseño, para asegurar que el diseño y la construcción no generen un peligro futuro.

5.3.2 Puntos de aplastamiento o atrapamiento

Los resguardos se deben diseñar como para no causar puntos de aplastamiento o atrapamiento con partes de la máquina o de otros resguardos (ver EN 349).

5.3.3 Durabilidad

Los resguardos deben diseñarse para desempeñar su función adecuadamente durante la vida útil de la máquina o debe preverse el reemplazo de las piezas desgastadas.

5.3.4 Higiene

Cuando sea aplicable, los resguardos deben diseñarse para no perjudicar la higiene por la retención de material, por ejemplo, partículas de alimento, fluidos estancados (ver EN 1672-2).

5.3.5 Limpieza

Los resguardos usados en ciertas aplicaciones, principalmente en el procesamiento de alimentos y productos farmacéuticos, deben diseñarse de modo que no sean solamente seguros sino que puedan ser rápidamente limpiados.

5.3.6 Eliminación de contaminantes

Cuando sea un requisito del proceso, los resguardos deben diseñarse para eliminar los contaminantes del proceso, por ejemplo, en las industrias alimenticias, farmacéuticas, electrónicas e industrias afines.

5.4 Aspectos constructivos de los resguardos

En la determinación de los métodos a utilizar en la construcción de resguardos, se deben considerar los aspectos siguientes.

5.2.6 Utilização previsível

Proteções devem ser projetadas considerando sua utilização previsível, e, tanto quanto possível, prevendo as utilizações incorretas (3.12 da NM 213-1).

5.3 Aspectos de projeto da proteção

5.3.1 Generalidades

Deve ser dada consideração apropriada na fase de projeto a todos os aspectos previsíveis de operação de uma proteção, para assegurar que o projeto e a sua construção, não criem, por si só, futuros pontos de perigo.

5.3.2 Pontos de esmagamento ou agarramento

Proteções devem ser projetadas, de tal forma que, não criem pontos de esmagamento ou agarramento, com partes da máquina ou de outras proteções (ver EN 349).

5.3.3 Durabilidade

As proteções devem ser projetadas para cumprir suas funções apropriadamente, durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas.

5.3.4 Higiene

Onde aplicável, as proteções devem ser projetadas de forma a não prejudicar à higiene pelo acúmulo de itens ou materiais, por exemplo, partículas de alimentos, fluidos estagnados (ver EN 1672-2).

5.3.5 Limpeza

Proteções usadas em certas aplicações, notadamente para processamento de alimentos e produtos farmacéuticos, devem ser projetadas, de tal forma que, não sejam apenas seguras na sua utilização, mas possam ser, prontamente limpas.

5.3.6 Exclusão de contaminantes

Onde for um requisito do processo, proteções devem ser projetadas de forma a excluir os contaminantes do processo, por exemplo, nas indústrias alimentícias, farmacéuticas, eletrônicas e correlatas.

5.4 Aspectos de construção de proteções

Os seguintes aspectos devem ser considerados na determinação dos métodos a aplicar na construção de proteções.



5.4.1 Bordas salientes, etc

Los resguardos deben construirse de modo de no tener bordes y ángulos salientes u otras proyecciones peligrosas.

5.4.2 Integridad de las uniones

Las uniones soldadas, pegadas o unidas mecánicamente, deben ser de suficiente resistencia como para soportar las cargas razonablemente previsibles. Cuando se usan adhesivos, estos deben ser compatibles con los procesos y materiales empleados. Cuando se utilizan uniones mecánicas, su resistencia, cantidad y separación entre ellas, deben ser suficientes para asegurar la estabilidad y rigidez del resguardo.

5.4.3 Remoción solamente por herramienta

Las partes desmontables de los resguardos deben ser removidas solamente con la ayuda de una herramienta (ver 3.9 y 3.10).

5.4.4. Ubicación positiva de los resguardos desmontables

Cuando sea posible, los resguardos desmontables no deben permanecer en su posición sin sus elementos de fijación.

5.4.5 Cierre positivo de los resguardos móviles

La posición cerrada de los resguardos móviles se determina positivamente. El resguardo se mantendrá en posición contra un tope debido a, su propio peso, un resorte, un pestillo, dispositivo de traba del resguardo u otros medios.

5.4.6 Resguardos de cierre automático

La apertura de un resguardo de cierre automático se debe limitar a lo estrictamente requerido para el pasaje de la pieza. No debe ser posible trabar el resguardo en su posición abierta. Estos resguardos pueden ser usados conjuntamente con resguardos a distancia fija.

5.4.7 Resguardos regulables

Las piezas regulables deben permitir una apertura restringida a un mínimo, de acuerdo con el pasaje del material, y deben ser fácilmente regulables sin el uso de una herramienta.

5.4.1 Arestas cortantes, etc.

Proteções devem ser construídas, de tal forma que, não tenham extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas.

5.4.2 Integridade das uniões

Juntas soldadas, coladas ou fixadas mecanicamente, devem ser suficientemente rígidas para suportar o carregamento previsto. Onde adesivos são usados, esses devem ser compatíveis ao processo e aos materiais empregados. Onde a fixação mecânica for usada, sua resistência, quantidade e espaçamento, devem ser suficientes para assegurar a estabilidade e rigidez da proteção.

5.4.3 Remoção apenas por ferramentas

Partes desmontáveis de proteções devem ser removíveis apenas com o uso de ferramenta (ver 3.9 e 3.10).

5.4.4 Posição positiva de proteções removíveis

Onde possível, proteções removíveis não devem permanecer em sua posição, sem suas fixações.

5.4.5 Fechamento positivo de proteções móveis

A posição fechada de proteções móveis, deve ser determinada positivamente, isto é, a proteção deve ser retida na posição contra um batente, por meio de gravidade, mola, lingüeta, dispositivo de bloqueio ou outros meios.

5.4.6 Proteções com auto fechamento

A abertura da proteção com auto fechamento deve ser limitada a não mais que o necessário à passagem do produto. Não deve ser possível travar a proteção em sua posição aberta. Essas proteções podem ser utilizadas em conjunto com proteções distantes.

5.4.7 Proteções ajustáveis

Partes ajustáveis devem ser tais, que possibilitem uma abertura restrita a um mínimo possível, consistente com a passagem do material, e ser facilmente ajustável, sem a utilização de ferramenta.



5.4.8 Resguardos móviles

La apertura de los resguardos móviles debe requerir de una acción positiva y cuando sea posible, los resguardos móviles deben estar ligados a la máquina o elementos fijos adyacentes, de modo que ellos queden retenidos, por ejemplo, por bisagras o guías, aún cuando estén abiertos. Tales accesorios solamente se podrán desmontar con la ayuda de una herramienta (ver 3.9 y 3.10)

5.4.9 Resguardos con control

Los resguardos con control (ver 3.3.3 de esta Norma MERCOSUR y 4.2.2.5 de la NM 213-2) pueden ser usados solamente si se cumplen las condiciones siguientes:

- no hay posibilidad para un operador o una parte de su cuerpo de permanecer en esta zona de peligro o entre la zona de peligro y el resguardo, mientras este esté cerrado;
- las dimensiones y formas de la máquina permiten al operador o cualquier persona que tenga intervención, tener una visión global del conjunto máquina/proceso;
- la única manera de acceder a la zona peligrosa es abriendo el resguardo con control o un resguardo de enclavamiento;
- el dispositivo de enclavamiento asociado al resguardo con control es de la confiabilidad más alta posible (pues su falla puede conducir a un arranque no intencional o inesperado)
- si el arranque de la máquina con un resguardo con control es uno de los modos posibles de control de la máquina, la selección del modo estará asegurada de acuerdo con el anexo A 1.2.5 de la NM 213-2.

NOTA: La zona de peligro arriba considerada es cualquier zona donde la operación de los elementos peligrosos es iniciada por el cierre del resguardo con control.

5.5. Selección de materiales

5.5.1 Generalidades

Los siguientes aspectos deben considerarse en la selección de materiales adecuados para la construcción de los resguardos. Estas propiedades deben ser mantenidas durante toda la vida previsible del resguardo.

5.4.8 Proteções móveis

A abertura de uma proteção móvel deve requerer uma ação positiva e, onde possível, as proteções móveis devem ser fixadas à máquina, ou elementos adjacentes fixos, de tal forma que, sejam retidas por dobradiças, trilhos, etc., sempre que abertas. Tais dispositivos apenas podem ser removidos com o auxílio de ferramenta (ver 3.9 e 3.10)

5.4.9 Proteções de comando

Proteções de comando (ver 3.3.3 desta Norma MERCOSUL e 4.2.2.5 da NM 213-2) podem ser utilizadas apenas se todas as condições abaixo forem atendidas:

- não seja possível ao operador, ou parte de seu corpo, permanecer na zona de perigo, ou entre a zona de perigo e a proteção, quando esta estiver fechada;
- dimensões e forma da máquina permitam ao operador ou qualquer pessoa que tenha que intervir, a ter uma visão global de toda a máquina/processo;
- a abertura da proteção de comando ou uma proteção de intertravamento seja o único meio de acessar a zona de perigo;
- o dispositivo de intertravamento associado à proteção de comando seja da mais alta confiabilidade (já que sua falha pode levar a uma partida inesperada / não intencional);
- onde a partida da máquina com uma proteção de comando for um dos possíveis meios de comando da máquina, a seleção do modo de comando deve ser assegurada de acordo com o anexo A 1.2.5 da NM 213-2.

NOTA: A zona perigosa considerada acima é qualquer zona onde a operação de elementos perigosos é iniciada pelo fechamento da proteção de comando.

5.5 Seleção de materiais

5.5.1 Generalidades

Os seguintes aspectos devem ser considerados na seleção de materiais, adequados para a construção de proteções. Essas propriedades devem ser mantidas durante a vida útil da proteção.



5.5.2 Resistencia al impacto

Los resguardos deben diseñarse para resistir los impactos razonablemente previsibles de partes de la máquina, piezas de trabajo, herramientas rotas, materias fluidas o sólidas expulsadas, golpes dados por el operador, etc. Cuando los resguardos son provistos con ventanas transparentes de observación, se deben tener en cuenta consideraciones especiales en la selección de los materiales y métodos de sujeción de dichos elementos. Los materiales deben seleccionarse con propiedades adecuadas para resistir la masa y la velocidad del objeto o material proyectado.

5.5.3 Rigidez

Las columnas de soporte, las estructuras de los resguardos y los materiales de relleno se deben seleccionar y disponer para proveer una estructura rígida y estable y para resistir deformación. Esto es especialmente importante cuando la deformación del material puede ser perjudicial para el mantenimiento de las distancias de seguridad.

5.5.4 Fijación segura

Los resguardos o piezas de los resguardos se deben asegurar mediante puntos de fijación cuya resistencia, espaciamiento y número sean adecuados para garantizar que el resguardo se mantiene estable bajo cualquier carga previsible. La fijación puede ser por medio de sujetadores mecánicos o abrazaderas, uniones soldadas o pegadas u otros medios adecuados a la aplicación.

5.5.5 Confiabilidad de las piezas móviles

Las piezas móviles, por ejemplo, bisagras, guías, manijas, pestillos, se seleccionan para asegurar operaciones confiables teniendo en cuenta el uso y ambiente de trabajo previsible.

5.6 Contención

Sustancias nocivas, por ejemplo, fluidos, virutas, polvo, humos, las cuales pueden ser razonablemente previsibles, deben contenerse empleando material impermeable adecuado dentro del resguardo.

5.7 Resistencia a la corrosión

Se deben seleccionar materiales resistentes a la oxidación y a la corrosión del producto, proceso o factores ambientales previsibles, por ejemplo, fluidos de corte en operaciones de mecanizado o limpieza y agentes esterilizadores en maquinaria de procesamiento de alimentos. Esto puede ser logrado por la aplicación de capas protectoras adecuadas.

5.5.2 Resistência a impacto

Proteções devem ser projetadas para resistir a impactos previsíveis de partes da máquina, produtos, ferramental quebrado, material sólido ou líquido expelido, impacto produzido pelo operador, etc. Onde as proteções possuem painéis translúcidos, consideração especial deve ser dada à seleção do material e ao método de sua fixação. Os materiais devem ser selecionados com propriedades adequadas para resistir à massa e a velocidade dos objetos expelidos.

5.5.3 Rigidez

Suportes de apoio, estrutura da proteção e reforços internos devem ser selecionados e posicionados de forma a prover uma estrutura estável e rígida para resistir à deformações. Isto é especialmente importante, onde a deformação do material pode ser prejudicial à manutenção das distâncias de segurança.

5.5.4 Fixação estável

Proteções ou partes delas, devem ser presas por pontos de fixação de resistência, espaçamento e quantidade adequada, para permanecerem estáveis sob qualquer carregamento previsível. Sua fixação pode ser por meio de elementos de fixação ou grampos mecânicos, juntas soldadas ou coladas ou outros meios adequados à fixação.

5.5.5 Confiabilidade de partes móveis

As partes móveis, tais como, dobradiças, trilhos, puxadores, pegadores, devem ser selecionadas para assegurar operação confiável, considerando a utilização prevista e ambiente de trabalho.

5.6 Contenção

Substâncias nocivas, como por exemplo, fluidos, limalha de ferro, poeiras, fumos, devem ser contidos dentro das proteções pela aplicação de material adequado que garanta a impermeabilidade.

5.7 Resistência a corrosão

Devem ser selecionados materiais resistentes à oxidação e a corrosão devido ao processamento do produto e do meio ambiente, por exemplo, de fluidos de corte em operações de usinagem, ou agentes de esterilização ou limpeza no equipamento de processamento de alimentos. Isto pode ser conseguido pela aplicação de tratamentos superficiais adequados.



5.8 Resistencia a microorganismos

Cuando hay un riesgo previsible para la salud debido al crecimiento bacteriano y de hongos tales como en las industrias de la alimentación, farmacéutica y afines, en la construcción del resguardo, se deben usar materiales seleccionados de modo que se inhiba este crecimiento y puedan ser fácilmente limpiados y, si es necesario, desinfectados.

5.9 No toxicidad

Los materiales y acabados empleados deben ser no tóxicos en todas las condiciones previstas de uso y deben ser compatibles con el proceso involucrado, especialmente en industrias de la alimentación, farmacéutica y afines.

5.10 Observación de la máquina

Cuando se requiera la observación de la operación de la máquina a través del resguardo, los materiales deben seleccionarse con propiedades adecuadas, por ejemplo, si se usa material perforado o malla de alambre, esta debe tener un área de abertura suficiente y color conveniente para permitir la observación. La observación se mejora si el material perforado es más oscuro que el área observada.

5.11 Transparencia

Tanto como sea posible, los materiales usados para la observación de la operación de la máquina, deben seleccionarse entre aquellos que retengan su transparencia con el tiempo y el uso. Los resguardos deben diseñarse para permitir el reemplazo de los materiales degradados.

Ciertas aplicaciones pueden requerir la selección de materiales o combinaciones de materiales que sean resistentes a la abrasión, ataque químico, degradación por radiación ultravioleta, atracción del polvo por carga electrostática o empañamiento superficial por fluidos, los cuales perjudican la transparencia.

5.12 Efectos estroboscópicos

Cuando hay peligro previsible por efectos estroboscópicos, se deben seleccionar materiales que minimicen este efecto.

5.13 Propiedades electrostáticas

Ciertas aplicaciones pueden requerir la selección de materiales que no retengan una carga electrostática, de manera de evitar una acumulación de polvo y partículas, así como también descargas eléctricas repentinas, con riesgos asociados de fuego o explosión.

5.8 Resistência a micro organismos

Onde houver um risco previsível à saúde, devido ao desenvolvimento de fungos e bactérias, como nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e correlatas, os materiais aplicados às proteções devem ser selecionados para inibir seu desenvolvimento e devem ser de fácil limpeza e, se necessário, desinfecção.

5.9 Atoxicidade

Materiais e acabamentos aplicados, devem ser atóxicos em todas as condições previsíveis de utilização e compatíveis com o processo envolvido, especialmente nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e correlatas.

5.10 Visualização da máquina

Onde a visualização da operação da máquina é necessária, através da proteção, materiais com propriedades adequadas, devem ser selecionados, por exemplo, se material perfurado ou tela de arame forem empregados, devem haver áreas abertas e cor adequada, para permitir a visualização. A visibilidade é melhorada se o material perfurado for mais escuro que a área a ser visualizada.

5.11 Transparência

Tanto quanto possível, os materiais utilizados para a visualização da operação da máquina, devem ser selecionados entre aqueles que mantêm sua transparência com o tempo e uso. As proteções devem ser projetadas prevendo a reposição de materiais deteriorados.

Certas aplicações podem requerer a seleção de materiais ou sua combinação, para que sejam resistentes à abrasão, ataques químicos, degradação por radiação ultra violeta, atração de poeiras por carga eletrostática, ou retenção de líquidos em sua superfície, que prejudicam a transparência.

5.12 Efeitos estroboscópicos

Onde houver perigos previsíveis conseqüentes de efeitos estroboscópicos, devem ser selecionados materiais que minimizem essa ocorrência.

5.13 Propriedades eletrostáticas

Certas aplicações podem requerer a seleção de materiais que não retenham cargas eletrostáticas, para evitar o acúmulo de poeiras e partículas assim como descargas elétricas inesperadas, com riscos associados de fogo ou explosão.



Los resguardos pueden necesitar ser conectados a tierra para evitar la generación de carga estática a un nivel peligroso (ver EN 60204-1).

5.14 Estabilidad térmica

Los materiales se deben seleccionar de modo que no se degraden, por ejemplo, no estar sometidos a fracturas quebradizas, deformaciones excesivas o emitir emanaciones inflamables o tóxicas cuando están expuestos a un rango de variaciones de temperatura previsible o cambios bruscos de la temperatura.

Los materiales seleccionados deben mantener sus propiedades en las condiciones climáticas y del lugar de trabajo previsible.

5.15 Inflamabilidad

Cuando hay un riesgo previsible de incendio, los materiales seleccionados deben ser resistentes a las chispas y serán retardantes de la llama y, no deben absorber o emitir fluidos inflamables, humos, etc.

5.16 Reducción del ruido y de las vibraciones

Cuando sea necesario, se deben seleccionar materiales que provean reducciones de ruido y vibraciones. Esto puede ser logrado por medio de aislaciones (colocando una barrera acústica en el campo de propagación del ruido) y/o absorción (resguardos recubiertos interiormente con materiales absorbentes acústicos apropiados) o una combinación de ambos. Los paneles de resguardo pueden también necesitar ser adecuadamente amortiguados para reducir los efectos de resonancia, la cual puede transmitir o amplificar el ruido.

5.17 Protección a la radiación

En ciertas aplicaciones, tales como soldadura o uso de laser, se deben seleccionar materiales que protejan a las personas de las radiaciones nocivas.

Para aplicaciones de soldadura esto puede lograrse por medio de una pantalla transparente adecuadamente teñida, la cual permite la observación pero elimina las radiaciones nocivas.

6 Selección de tipos de resguardos

6.1 Generalidades

Si de acuerdo con el resultado de la evaluación de riesgo, se ha establecido un requisito para resguardos, estos deben seleccionarse de acuerdo con los criterios siguientes y el anexo A (ver también 4.1 de la NM 213-2).

Pode ser necessário o aterramento de proteções, para evitar o acúmulo de eletricidade estática a um nível perigoso (ver EN 60204-1).

5.14 Estabilidade térmica

Devem ser selecionados materiais que não sofram deterioração, por exemplo, não sujeitos à fraturas, deformação excessiva ou emissão de fumos tóxicos ou inflamáveis, quando expostos à faixa de variação de temperatura previsível, ou à variações bruscas de temperatura.

Os materiais selecionados devem manter suas propriedades nas condições climáticas e de ambiente previsíveis.

5.15 Inflamabilidade

Onde houver um risco previsível de incêndio, os materiais selecionados devem ser resistentes e retardadores de fogo e faíscas e, não devem absorver ou emitir fluidos inflamáveis, fumos, etc.

5.16 Atenuação de ruído e vibrações

Onde necessário, materiais devem ser selecionados para prover a atenuação de ruído e vibração. Isto pode ser conseguido por meio de isolamento (aplicação de uma barreira acústica na trajetória do ruído) e/ou absorção (proteções revestidas com materiais de absorção acústica apropriada) ou uma combinação de ambos. Os painéis das proteções devem ser, convenientemente, amortecidos para minimizar os efeitos da ressonância, que pode transmitir ou amplificar o ruído.

5.17 Proteção contra radiação

Em certas aplicações, tais como soldagem ou uso de laser, devem ser selecionados materiais que protejam as pessoas de radiações nocivas.

Para aplicações de soldagem, isto pode ser conseguido por meio de visores transparentes, convenientemente escurecidos, que permitem a visão, mas eliminam a radiação nociva.

6 Seleção de tipos de proteções

6.1 Generalidades

Seguindo a apreciação dos riscos, se um requisito para proteções tiver sido estabelecido, estas devem ser selecionadas de acordo com os critérios a seguir e do anexo A (ver também 4.1 da NM 213-2).



Al seleccionar los resguardos adecuados se deben tener en cuenta las fases apropiadas de la vida de la maquinaria (como está definida en 3.11 de la NM 213-1).

Los criterios de selección más importantes son:

- la probabilidad y la gravedad previsible de cualquier daño como se haya indicado en la evaluación del riesgo;
- el uso previsto de la máquina, como se define en 3.12 de la NM 213-1;
- los peligros presentes en la máquina (ver capítulo 4 de la NM 213-1 y el capítulo 5 de esta Norma MERCOSUR);
- la naturaleza y frecuencia de acceso.

6.2 Combinación de diferentes resguardos o de resguardos con otros dispositivos de protección

Puede ser apropiado usar una combinación de diferentes tipos de resguardos. Por ejemplo, si una máquina tiene varias zonas peligrosas y se requiere el acceso a una de ellas durante la fase operativa, el resguardo puede consistir de un resguardo fijo combinado con un resguardo móvil con dispositivo de enclavamiento.

De modo similar, algunas veces puede requerirse una combinación de resguardos y dispositivos protectores. Por ejemplo, cuando, en combinación con un resguardo fijo se usa un dispositivo de alimentación para alimentar las piezas dentro de una máquina (con lo cual se elimina la necesidad de acceso a una zona peligrosa) un dispositivo sensor (3.23.5 de la NM 213-1) puede requerirse para la protección contra un atrapamiento secundario o peligro de cizallamiento entre el dispositivo de alimentación mecánico y el resguardo (ver figura 9 y 10).

Na seleção de proteções adequadas, devem ser consideradas as fases da vida da máquina apropriadas, como definido em 3.11 da NM 213-1.

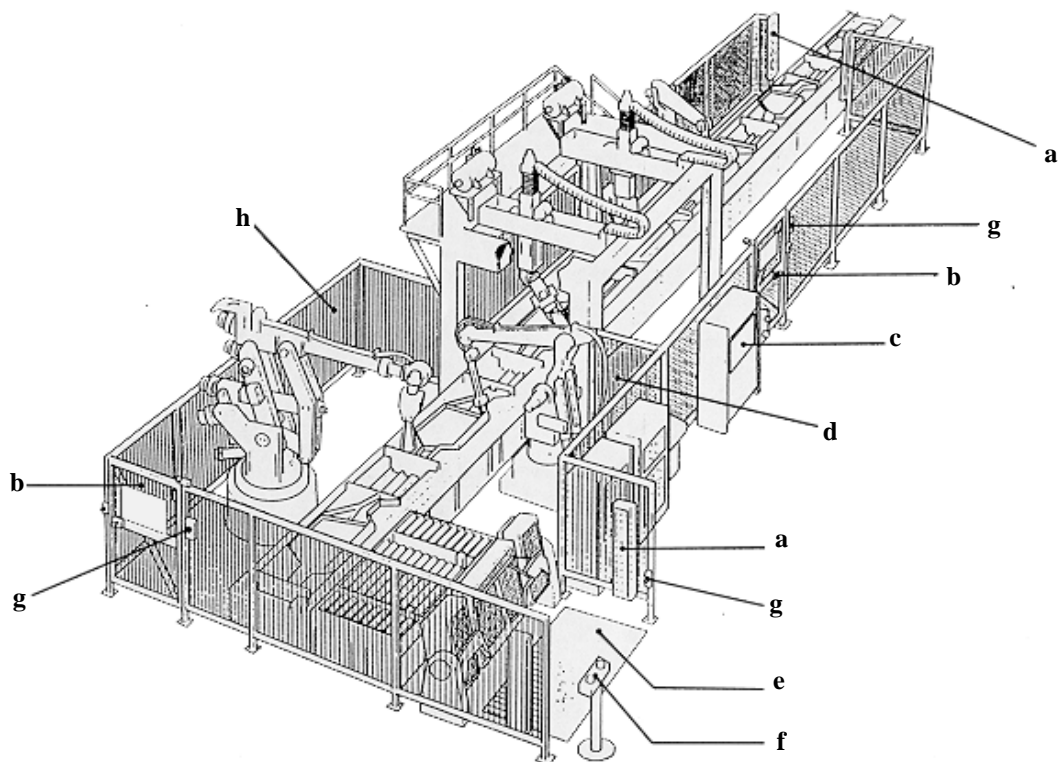
Os critérios de seleção mais importantes são:

- a probabilidade e gravidade previsível de alguma lesão, como indicado pela apreciação do risco;
- a utilização prevista para a máquina, como definido em 3.12 da NM 213-1;
- os perigos presentes na máquina (ver capítulo 4 da NM 213-1 e 5 desta Norma MERCOSUL);
- a natureza e frequência de acesso.

6.2 Combinação de diferentes proteções ou de proteções com outros dispositivos

Pode ser conveniente a utilização da combinação de diferentes tipos de proteções. Por exemplo, se uma máquina tem várias zonas de perigo e o acesso é necessário a uma delas durante a fase de operação, as proteções podem se compor de uma proteção fixa, combinada com uma proteção móvel intertravada.

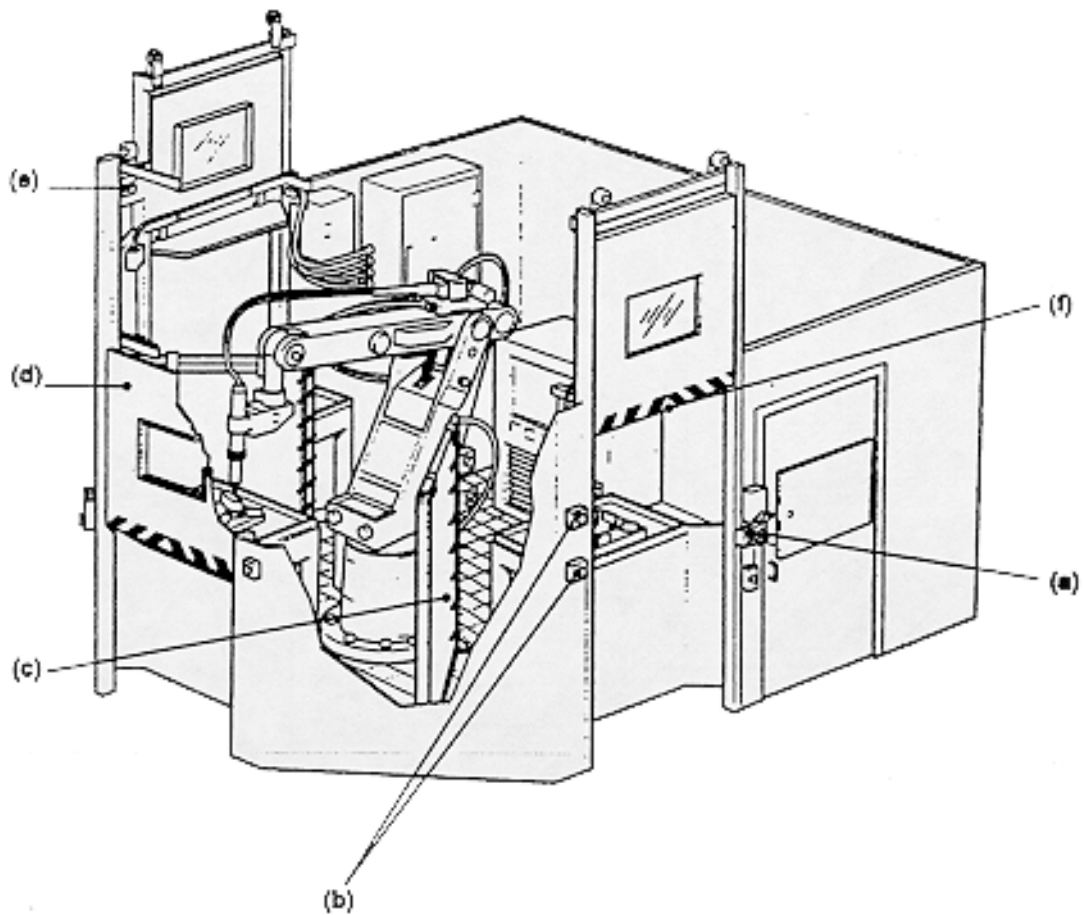
Da mesma forma, uma combinação de dispositivos de proteção e proteções pode algumas vezes ser necessário. Por exemplo, onde, em conjunto com uma proteção fixa, a alimentação de peças na máquina é feita por um dispositivo mecânico, eliminando assim, a necessidade de acesso à zona de perigo, um dispositivo sensor (ver 3.23.5 da NM 213-1) pode ser necessário, para proteção contra perigos secundários de se prender ou se cortar entre o dispositivo mecânico de alimentação e a proteção fixa (ver figuras 9 e 10).



- a) Cortina fotoelétrica / *Cortina fotoelétrica*
- b) Resguardo de enclavamiento / *Proteção com intertravamento*
- c) Cabina eléctrica / *Armário elétrico*
- d) Barrera interna permitiendo solamente acceso seccional / *Divisória interna, permitindo apenas acesso parcial*
- e) Material sensible a la presión / *Plataforma sensível à pressão*
- f) Dispositivo de control bimanual / *Dispositivo de comando bimanual*
- g) Accionador de reinicio de operación / *Atuador de rearme*
- h) Resguardo a distancia / *Proteção distante*

Figura 9

**Ejemplo 1 de combinación de diferentes resguardos y resguardos con otros dispositivos protectores /
Exemplo 1 da combinação de diferentes proteções e proteções com outros dispositivos de segurança**



- a) Sistema de transferencia de llave / *Sistema de chave de bloqueio*
- b) Dispositivo de control bimanual / *Dispositivo de comando bimanual*
- c) Filtro entre estaciones / *Anteparo entre estações*
- d) Resguardo de enclavamiento / *Proteção com intertravamento*
- e) Dispositivo de bloqueo del resguardo / *Dispositivo de bloqueio de proteção*
- f) Borde sensible a la presión / *Borda sensível à pressão*

Figura 10

**Ejemplo 2 de combinación de diferentes resguardos y resguardos con otros dispositivos protectores /
Exemplo 2 da combinação de diferentes proteções e proteções com outros dispositivos de segurança**



6.3 Selección de resguardos de acuerdo al número y localización de los peligros

Los resguardos pueden ser seleccionados de acuerdo al orden de prioridad siguiente:

- a) resguardos locales encerrando zonas de peligro individual si es reducido el número de zonas de peligro a proteger. Esto puede proveer un aceptable riesgo residual y permite el acceso a partes de la máquina no peligrosas para su mantenimiento, ajuste, etc;
- b) un resguardo encerrando todas las zonas de peligro si el número o tamaño de las zonas de peligro es elevado. En este caso, los puntos de mantenimiento y ajuste deben estar, en lo posible, ubicados fuera del área protegida;
- c) resguardo a distancia parcial, si el uso de un resguardo envolvente no es práctico y el número de zonas de peligro a proteger es reducido;
- d) resguardo a distancia que rodee completamente la máquina, si el uso de un resguardo cerrado no es posible y el número o dimensiones de las zonas de peligro es importante.

El diagrama de flujo del anexo B ilustra este procedimiento.

Puede ser beneficioso para el proceso de producción dividir un área resguardada en diferentes secciones, para facilitar intervenciones (por ejemplo, verificaciones, ajustes) en una sección, sin afectar la operación de la máquina en otra sección. En este caso, los resguardos para cada sección deben cumplir con todos los requisitos de esta Norma MERCOSUR.

6.4 Selección de resguardos de acuerdo con la naturaleza y la frecuencia de acceso requerida

NOTA: Los principios generales para la selección de resguardos de acuerdo con la naturaleza y con la frecuencia de accesos se establecen en el anexo A.

6.4.1 Piezas móviles de transmisión

Los resguardos para proteger contra peligros generados por piezas de transmisión de movimiento, por ejemplo, poleas, correas, engranajes, piñones y cremallera, ejes, deben ser resguardos fijos (ver figura 1) o resguardos de enclavamiento móviles.

6.4.2 Cuando el acceso no es requerido durante la utilización

Los resguardos fijos deben usarse en razón de su simplicidad y confiabilidad.

6.3 Seleção de proteções de acordo com a localização e número de perigos

As proteções podem ser selecionadas na seguinte ordem de prioridade:

- a) proteções locais, enclausurando as zonas de perigo individuais, se o número de zonas a proteger for pequeno. Isso pode proporcionar um risco residual aceitável e permite acesso às zonas não perigosas da máquina para a manutenção, ajuste, etc.;
- b) uma proteção, enclausurando todas as zonas de perigo, se o número ou tamanho dessas zonas for elevado. Nesse caso, os pontos de ajuste e manutenção devem ser situados fora da área protegida;
- c) proteção parcial distante, se o uso de proteção de enclausuramento for impossível e o número de áreas a proteger for baixo;
- d) proteção fixa distante em toda volta, se o uso de uma proteção de enclausuramento for impossível e o número ou tamanho das zonas de perigo for alto.

O diagrama de fluxo no anexo B, ilustra esse procedimento.

Pode ser benéfico ao processo produtivo a divisão da área protegida em diferentes seções, para permitir a execução de ações, (por exemplo, verificações, ajustes), em uma seção, sem afetar a operação da máquina em outra seção. Nesse caso, a proteção de cada seção deve atender todos os requisitos desta Norma MERCOSUL.

6.4 Seleção de proteções de acordo com a natureza e frequência de acesso necessário

NOTA: Princípios gerais para a seleção de proteções de acordo com a natureza e frequência de acesso são ilustrados no anexo A.

6.4.1 Partes móveis de transmissões

Proteções contra perigos gerados por partes móveis de transmissões (como por exemplo polias, correias, engrenagens, pinhão e cremalheira, eixos) devem ser fixas (ver figura 1) ou móveis com dispositivos de intertravamento.

6.4.2 Onde o acesso não é necessário durante a utilização

Proteções fixas devem ser usadas, considerando-se sua simplicidade e confiabilidade.



6.4.3 Cuando el acceso es requerido durante la utilización

6.4.3.1 Cuando es requerido solamente para ajuste de la máquina, corrección de proceso o mantenimiento.

Se deben utilizar los tipos de resguardo siguientes:

a) resguardo móvil, si la frecuencia previsible de acceso es elevada (por ejemplo, más de una vez por ciclo) o si la remoción o el reemplazo de un resguardo fijo puede resultar difícil. Los resguardos móviles deben estar asociados con un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento con bloqueo del resguardo (ver NM 273);

b) resguardo fijo solamente si la frecuencia previsible de acceso es reducida, su reemplazo es fácil y su remoción y reemplazo son efectuados bajo un sistema de trabajo seguro.

6.4.3.2 Cuando el acceso es requerido durante el ciclo de trabajo.

Serán usados los tipos de resguardo siguientes:

a) resguardo móvil con dispositivo de enclavamiento o con enclavamiento con bloqueo del resguardo (ver NM 273). Si el acceso es requerido para un ciclo muy corto de trabajo, puede ser preferible usar un resguardo móvil accionado en forma no manual;

b) resguardo de control donde deben ser reunidas condiciones especiales para su utilización (ver 5.4.9).

6.4.3.3 Cuando debido a la naturaleza de la operación el acceso a la zona de peligro no puede ser totalmente impedido.

Cuando, por ejemplo, herramientas tales como hojas de sierras, necesitan ser expuestas parcialmente, son apropiados los resguardos siguientes:

a) resguardo de cierre automático (ver 5.4.6);

b) resguardo regulable (ver 5.4.7 y también 4.2.2.4 de la NM 213-2).

6.4.3 Onde o acesso for necessário durante a utilização

6.4.3.1 Onde o acesso é necessário apenas para o ajuste da máquina, correção de processo ou manutenção.

Os seguintes tipos de proteções devem ser utilizados:

a) proteção móvel se a frequência de acesso previsível for alta, por exemplo, mais que uma vez por ciclo, ou se a remoção ou recolocação de uma proteção fixa for difícil. Proteções móveis devem ser associadas a um dispositivo de intertravamento ou intertravamento com bloqueio da proteção (ver NM 273);

b) proteção fixa somente se a frequência previsível de acesso for baixa, sua recolocação for fácil e sua remoção e recolocação puderem ser feitas sob um sistema seguro de trabalho.

6.4.3.2 Onde o acesso for necessário durante o ciclo de trabalho.

Os seguintes tipos de proteções devem ser utilizados:

a) proteção móvel com intertravamento ou com intertravamento e bloqueio (ver NM 273). Se o acesso for necessário para um ciclo de trabalho muito pequeno, pode ser preferível a aplicação de uma proteção móvel com acionamento não manual;

b) proteção de comando onde as condições especiais para utilização forem atendidas (ver 5.4.9).

6.4.3.3 Onde, em razão da natureza de operação, o acesso à zona de perigo não pode ser totalmente impedido.

Quando ferramentas, por exemplo, lâminas de serra, necessitam ser parcialmente expostas, os seguintes tipos de proteção podem ser apropriados:

a) proteção com auto fechamento (ver 5.4.6);

b) proteção ajustável (ver 5.4.7 e também 4.2.2.4 da NM 213-2).



7 Consideraciones adicionales de diseño y construcción

7.1 Subida a los resguardos

La subida a los resguardos debe ser inhibida, tanto como sea posible, en el diseño. Se dará consideración a esta posibilidad en su construcción y selección de materiales y formas. Por ejemplo, se hace más difícil el ascenso eliminando los miembros estructurales horizontales y el componente horizontal del tejido de alambre de la superficie exterior del resguardo.

7.2 Fijación permanente

Si es posible, los elementos de fijación del resguardo deben quedar ligados al resguardo, de este modo, se reduce la probabilidad de su pérdida y no se reemplazan (ver figura 11).

7 Considerações adicionais de projeto e construção

7.1 Subir sobre proteções

Subir sobre proteções deve ser inibido no projeto, tanto quanto possível. Essa possibilidade deve ser considerada na construção e na seleção de materiais e formas das proteções. Por exemplo, através da eliminação de elementos estruturais horizontais e de componentes horizontais de telas da superfície externa da proteção, torna-se mais difícil o acesso sobre proteções.

7.2 Fixações permanentes

Onde praticável, as fixações da proteção, devem permanecer fixas à proteção, pois dessa forma, se reduz a possibilidade de se perderem e não serem recolocadas (ver figura 11).

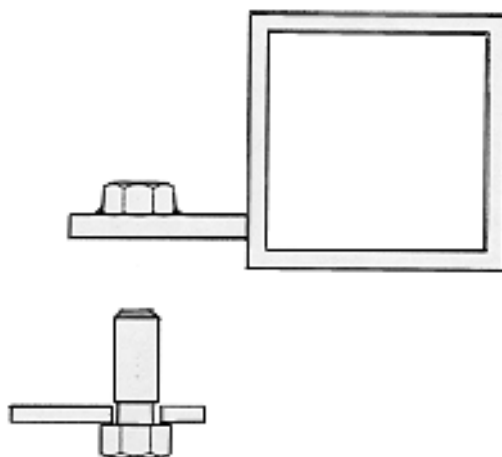


Figura 11
Ejemplo de una fijación permanente / Exemplo de fixação permanente

7.3 Resistencia a la vibración

Cuando sea aplicable, los elementos de fijación pueden necesitar ser fijados con tuercas frenantes, arandelas grovers, etc, para asegurar que se mantienen unidas al resguardo.

7.4 Señales de advertencia

Cuando el acceso dentro del área protegida pueda exponer a las personas a riesgos residuales, por ejemplo, radiación, se deben colocar en los puntos de acceso señales de advertencia apropiadas.

7.3 Resistência a vibração

Onde aplicável, as fixações podem necessitar de porcas com trava, arruelas de pressão, etc., para assegurar que as proteções permaneçam fixadas.

7.4 Avisos de advertência

Onde o acesso à área interna de proteções puder expor pessoas a riscos residuais, por exemplo: radiação, devem ser colocados avisos de advertência apropriados nos pontos de acesso.



7.5 Color

Los peligros pueden ser resaltados por el uso de colores adecuados. Por ejemplo, si un resguardo se pinta del mismo color que la máquina y las partes peligrosas pintadas con un color contrastante y brillante llamará la atención sobre el peligro cuando el resguardo se abre o cuando se mantiene abierto.

7.6 Estética

Los resguardos, en la medida de lo posible, deben diseñarse para minimizar los efectos psicológicos adversos.

8 Verificación de los requisitos de seguridad de los resguardos

8.1 Generalidades

Ciertos aspectos de diseño y construcción de los resguardos deben someterse a verificación por medio de exámen, inspección, ensayo o cálculo. Cuando sea posible, la verificación se efectúa con el resguardo en su posición de trabajo.

NOTA: Para algunas máquinas, que son objetos de una norma tipo C, es obligatorio un ensayo de tipo del resguardo; en algunos casos puede ser necesario realizar dicho ensayo independientemente de la máquina, por ejemplo, para los resguardos para árboles de transmisión y para los resguardos de discos abrasivos.

8.2 Resistencia al impacto

Puede ser necesario verificar la resistencia de los resguardos a impactos de personas, partes de herramientas, fluidos a alta presión, etc. Antes de efectuar esta verificación es necesario identificar el peligro de impacto previsible al que puede estar sometido el resguardo, por ejemplo, colisiones de baja velocidad producidas por personas, impactos de alta velocidad provenientes de partes rotas de herramientas, impactos provenientes de fluidos a alta presión.

Cuando se verifica la resistencia al impacto de un resguardo es necesario tener en cuenta las propiedades de los materiales con los cuales es construido el resguardo. Esto incluirá la resistencia de uniones y la resistencia de los puntos de fijación, guías, etc, mediante las cuales el resguardo es vinculado a la máquina o a otra estructura.

Cuando sean aplicables normas tipo "C", estas deben especificar el método de verificación a utilizar.

7.5 Cor

Os perigos podem ser evidenciados pela utilização de cores adequadas. Por exemplo, se uma proteção for pintada na mesma cor da máquina, e as partes perigosas pintadas em uma cor contrastante e brilhante chama-se atenção ao perigo quando a proteção é aberta ou quando mantida aberta.

7.6 Estética

As proteções devem ser projetadas, tanto quanto possível, de forma a minimizar efeitos psicológicos adversos.

8 Verificação dos requisitos de segurança para proteções

8.1 Generalidades

Certos aspectos do projeto e construção de proteções devem ser sujeitos à verificação por exame, inspeção, ensaio ou cálculo. Onde possível, a verificação deve ser efetuada com a proteção em sua situação de trabalho.

NOTA: Para certas máquinas, conforme especificado nas normas de tipo C, é obrigatório o ensaio de tipo para a proteção; em alguns desses casos, pode ser necessário que isso seja feito fora da máquina, por exemplo, proteções que dissipam energia e proteções para discos abrasivos.

8.2 Resistência ao impacto

Pode ser necessária a verificação da resistência de proteções ao impacto de pessoas, partes de ferramentas, líquidos à alta pressão, etc. Antes de se proceder a essa verificação, é necessário que se identifique o perigo de impacto previsível a que a proteção está sujeita, por exemplo, impactos de pessoas à baixa velocidade, impactos de partes quebradas de ferramentas a alta velocidade, impacto de fluidos à alta pressão.

Quando da verificação da resistência ao impacto de uma proteção é necessário que se leve em conta as propriedades dos materiais dos quais a proteção é construída. Isso deve incluir a resistência de junções e a resistência dos pontos de fixação, guias, etc., pelas quais a proteção é vinculada à máquina ou a outra estrutura.

Se normas do tipo "C" forem disponíveis, estas devem especificar o método de verificação a ser empregado.



8.3 Distancias de seguridad

La verificación que los resguardos cumplen con las distancias de seguridad requeridas se realiza por medición (ver ISO 13852 y EN 811).

8.4 Contención

Cuando los resguardos son diseñados para contener sustancias peligrosas (ver 5.1.3) se debe verificar el desempeño de esta función.

Cuando la pérdida es rápidamente vista, puede ser adecuada una inspección visual. Cuando no puede ser vista, por ejemplo, pérdida de gas o vapor, se requiere un método de verificación alternativo tal como una muestra de aire (ver EN 626-1)

8.5 Ruido

Cuando un resguardo es diseñado para reducir el ruido, se debe verificar su desempeño acústico efectuando mediciones de ruido.

8.6 Esfuerzos para maniobrar un resguardo

Cuando el uso normal de un resguardo involucra la aplicación de esfuerzo físico, por ejemplo, para abrir resguardos móviles, retirar resguardos fijos, puede ser necesario verificar que estos esfuerzos no sean excesivos, tal como lo especificado en la prEN 1005-3.

8.7 Visibilidad

Cuando el mantenimiento de la visibilidad a través del resguardo es esencial para el adecuado funcionamiento del resguardo, esto debe ser verificado bajo condiciones normales de operación por medio de una inspección visual.

9 Información para su utilización

9.1 Generalidades

Las instrucciones para el uso deben contener la información requerida acerca de los resguardos y sus funciones, incluyendo instalación y mantenimiento (ver capítulo 5 de la NM 213-2).

9.2 Peligros de los resguardos

Se debe suministrar información de cualquier peligro asociado con los resguardos en sí mismos, por ejemplo, combustión de los materiales.

8.3 Distâncias de segurança

A verificação de que as proteções atendem às distâncias de segurança necessárias, deve ser feita por verificação dimensional (ver ISO 13852 e EN 811).

8.4 Retenção

Onde as proteções são projetadas para a contenção de substâncias perigosas (ver 5.1.3) a performance dessa função, deve ser verificada.

Onde um vazamento é prontamente visível, a inspeção visual pode ser adequada. Onde um vazamento não é visível, por exemplo, vazamento de gás ou vapor, um método alternativo de verificação, como amostragem do ar, é necessário (ver EN 626-1).

8.5 Ruído

Onde uma proteção é projetada para a atenuação de ruído, seu desempenho acústico deve ser verificado por medição dos níveis de ruído.

8.6 Esforço de operação das proteções

Onde a utilização normal da proteção, envolve a aplicação de força física, por exemplo, para abrir proteções móveis, remover proteções fixas, pode ser necessário verificar se essas forças não são excessivas, como especificado na prEN 1005-3.

8.7 Visibilidade

Onde a manutenção da visibilidade através da proteção é essencial para a sua adequada função, isto deve ser verificado, sob condições normais de operação, por meio de inspeção visual.

9 Informações de utilização

9.1 Generalidades

As instruções de utilização devem conter as informações necessárias sobre as proteções e suas funções, incluindo instalação e manutenção, (ver capítulo 5 da NM 213-2).

9.2 Perigos da proteção

Deve ser fornecida informação sobre qualquer perigo associado à própria proteção, por exemplo, a inflamabilidade de materiais.



9.3 Instalación

Se deben suministrar instrucciones para la correcta instalación de los resguardos y equipos asociados.

9.4 Operación

Se deben suministrar instrucciones dirigidas al usuario para la correcta operación de los resguardos, sus enclavamientos, etc.

Se deben suministrar advertencias contra el mal uso razonablemente previsible (3.12 de la NM 213-1).

9.5 Remoción de los resguardos

Se debe suministrar información indicando cualquier acción a tomarse antes de que los resguardos puedan ser removidos seguramente, por ejemplo, aislación de la máquina o disipación de la energía almacenada.

9.6 Inspección y mantenimiento

Se deben suministrar detalles de inspecciones a ser realizadas y mantenimientos requeridos, por ejemplo:

- pérdida o daño de cualquier parte del resguardo, especialmente donde esto pueda conducir al deterioro del desempeño de seguridad, por ejemplo, reducción de la resistencia al impacto por fisuras de vidrios;
- reemplazo de partes desgastadas;
- operación correcta de enclavamientos;
- degradación de uniones o puntos de fijación;
- degradación por corrosión, cambio de temperatura o ataque químico;
- operación satisfactoria y lubricación, si es necesario, de partes móviles;
- modificación de distancias de seguridad y tamaños de apertura;
- degradación de desempeño acústico, si es aplicable.

9.3 Instalação

Instruções devem ser fornecidas para a correta instalação de proteções e os equipamentos associados.

9.4 Operação

Instruções devem ser fornecidas ao usuário, quanto a operação correta das proteções, seus intertravamentos, etc.

Avisos a respeito do previsível mau uso da proteção devem ser fornecidos (ver 3.12 da NM 213-1)

9.5 Remoção de proteções

Informações devem ser fornecidas indicando quaisquer ações anteriores a serem tomadas, para a remoção segura da proteção por exemplo, desligamento da chave geral ou dissipação de energia acumulada.

9.6 Inspeção e manutenção

Detalhes devem ser fornecidos sobre as inspeções a realizar e a manutenção requerida para, por exemplo:

- perda ou deterioração de qualquer parte da proteção, especialmente onde isto pode prejudicar o desempenho de segurança, por exemplo, redução da resistência ao impacto de materiais vítreos por arranhões;
- reposição de partes gastas;
- correta operação de intertravamentos;
- deterioração dos pontos de fixação e juntas;
- deterioração por corrosão, mudança de temperatura ou ataque químico;
- operação satisfatória e lubrificação, se necessário, de partes móveis;
- modificação das distâncias de segurança e dimensões de aberturas;
- degradação da performance acústica, se aplicável.



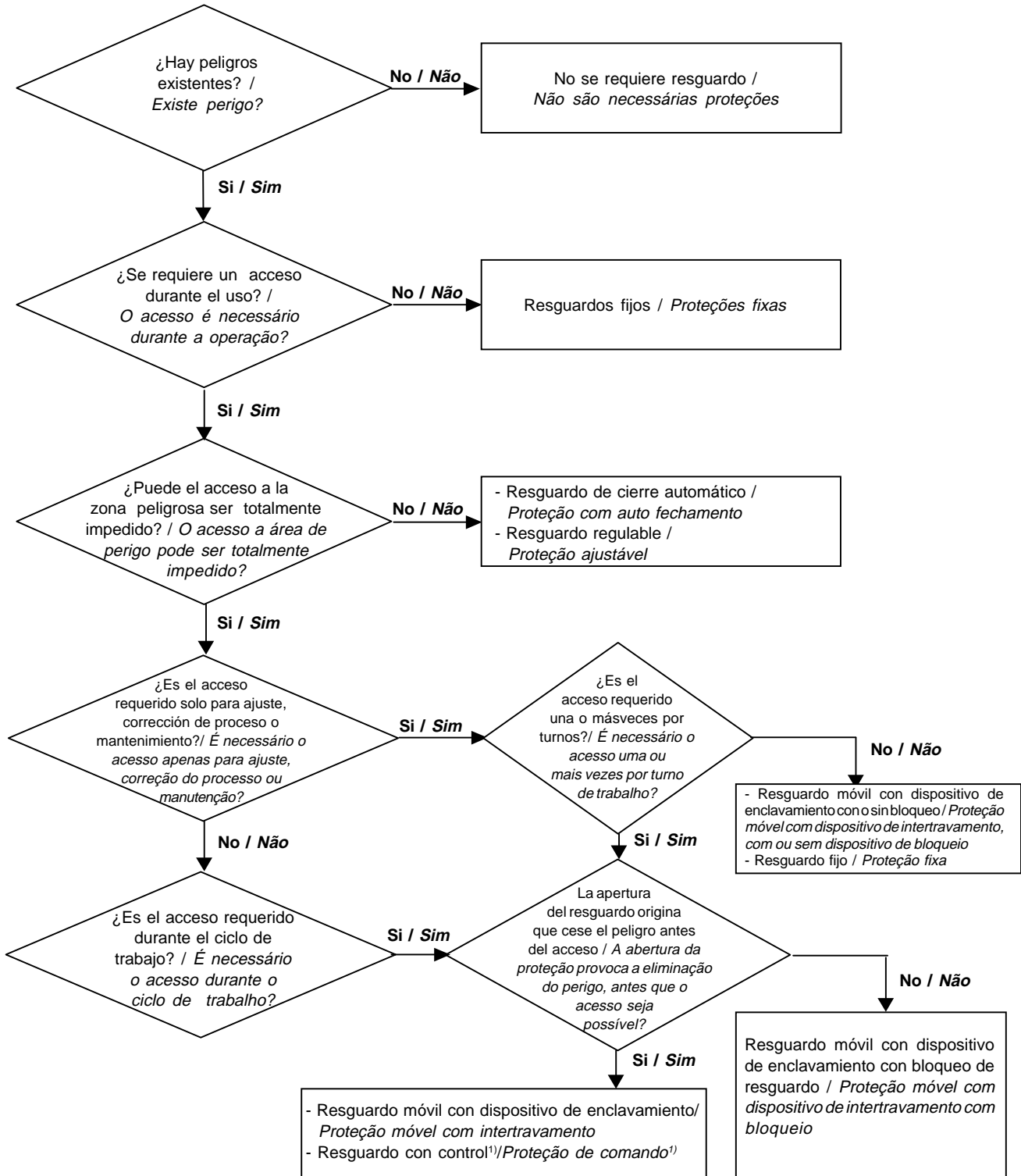
Anexo A (normativo)

Guías para ayudar a la selección de resguardos contra peligros generados por partes móviles/

Guia para ajuda na escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis

Este cuadro debe ser usado conjuntamente con los capítulos 4 y 6. Este anexo no tiene en cuenta la aplicación de otros dispositivos protectores, dispositivos de control bimanual, etc.

Este fluxograma deve ser usado em conjunto com os capítulos 4 e 6. Este anexo não leva em consideração a aplicação de outros dispositivos de segurança, dispositivo de controle bimanual, etc.



1) El uso del resguardo con control esta sujeto a las condiciones de 5.4.9.

1) O uso da proteção de comando está sujeita as condições de 5.4.9.

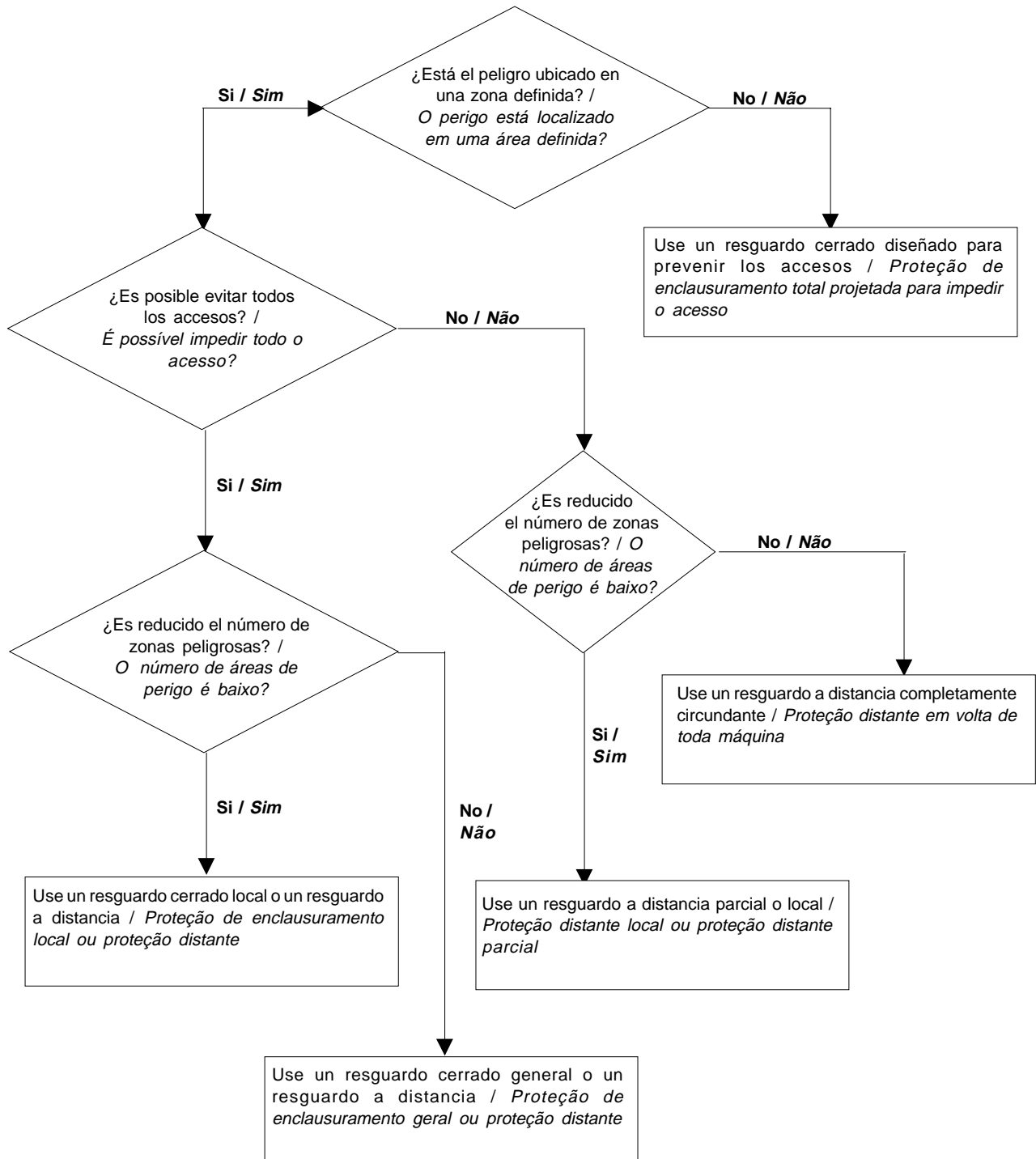
Anexo B (normativo)

Guías para la selección de resguardos de acuerdo al número y ubicación de los peligros /

Roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos

Este cuadro debe ser usado conjuntamente con el capítulo 4 y el apartado 6.3.

Este quadro deve ser utilizado em conjunto com o capítulo 4 e subseção 6.3.





ICS 13.110

Descriptorios: seguridad de máquinas, máquinas peligrosas, prevención de accidentes, dispositivos de seguridad, protección contra peligros mecánicos, diseño, materiales, categorías, seguridad, verificación, información

Palavras chave: segurança de máquinas, máquinas perigosas, prevenção de acidentes, dispositivos de proteção, proteção contra perigos mecânicos, projeto, materiais, categorias, segurança, verificação, informação

Número de Páginas: 29



NORMAS MERCOSUL APROVADAS
CSM-06 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS
SÍNTESE DAS ETAPAS DE ESTUDO DO

PROJETO 06:03-0006
Segurança de máquinas - Proteções -
Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis

O Projeto de Norma MERCOSUL 06:03-0006 foi elaborado pelos Grupos de Trabalho (GT's) Argentino e Brasileiro do SCM-06:03 Subcomitê Setorial Mercosul de Máquinas-Ferramenta de Corte de Metal, tendo como texto base a Norma EN 953:1998 Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed movable guards .

O texto da EN 953 acima foi traduzido para o idioma espanhol pelo GT Argentino e para o português pelo GT Brasileiro. Após várias reuniões e a troca, via epistolar, dos textos entre os GT's, chegou-se a um consenso na 6ª Reunião do SCM-06:03 realizada de 16 a 17 de novembro de 1999, na cidade de São Paulo, Brasil.

O Projeto de Norma 06:03-0006, já devidamente adequado ao padrão de apresentação de Normas MERCOSUL, foi submetido a votação no âmbito dos ONN's , no período de 19/01/2000 a 17/04/2000, recebendo votos de aprovação do UNIT (Uruguai), votos de aprovação com observações da ABNT (Brasil) e do IRAM (Argentina). O INTN (Paraguai) não se manifestou.

O Projeto incorporando as sugestões foi enviado à AMN, conforme determina o Regulamento para estudo de Normas Técnicas do MERCOSUL, sendo aprovado como Norma MERCOSUL em 2001.