

Octubre 2005

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales

Parte 4: Escaleras fijas

(ISO 14122-4:2004)

Safety of machinery. Permanent means of access to machinery. Part 4: Fixed ladders (ISO 14122-4:2004).

Sécurité des machines. Moyens d'accès permanents aux machines. Partie 4: Echelles fixes (ISO 14122-4:2004).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 14122-4 de diciembre de 2004, que a su vez adopta íntegramente la Norma Internacional ISO 14122-4:2004.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo* cuya Secretaría desempeña AENOR-INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 41902:2005

© AENOR 2005
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

37 Páginas

Grupo 23

ICS 13.110

Versión en español

Seguridad de las máquinas
Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales
Parte 4: Escaleras fijas
(ISO 14122-4:2004)

Safety of machinery. Permanent means of access to machinery. Part 4: Fixed ladders (ISO 14122-4:2004).

Sécurité des machines. Moyens d'accès permanents aux machines. Partie 4: Echelles fixes (ISO 14122-4:2004).

Sicherheit von Maschinen. Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen. Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2004).

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2003-03-18. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2005 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	6
INTRODUCCIÓN	7
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2 NORMAS PARA CONSULTA	8
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	8
4 REQUISITOS DE SEGURIDAD	12
4.1 Requisitos generales	12
4.2 Resistencia de las escalas fijas.....	13
4.2.1 Requisitos generales.....	13
4.2.2 Elementos de sujeción.....	13
4.2.3 Plataformas	13
4.3 Condiciones para la instalación de un dispositivo de protección contra caídas	18
4.3.1 Condiciones en las que es necesario un dispositivo de protección contra caídas.....	18
4.3.2 Selección del tipo de dispositivo de protección contra caídas	18
4.4 Escala	18
4.4.1 Posición de los peldaños	18
4.4.2 Peldaños.....	19
4.4.3 Dispositivos de protección contra el deslizamientos	21
4.4.4 Separación entre la escala y cualquier parte fija	21
4.5 Jaula de seguridad	21
4.6 Dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida	22
4.7 Zonas de salida y de llegada. Plataformas	22
4.7.1 Zonas de salida	22
4.7.2 Zonas de llegada.....	24
4.7.3 Aberturas de acceso.....	24
4.7.4 Acceso y salida de la parte alta de una escala fija de manera segura.....	24
4.7.5 Plataformas	26
5 VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD	27
5.1 Generalidades.....	27
5.2 Ensayos de escalas fijas con dos montantes	27
5.3 Ensayo de la jaula de seguridad	28
5.4 Ensayos de escalas fijas con un solo montante	30
5.4.1 Resistencia y flexión de un elemento de la escala; torsión de los peldaños	30
5.4.2 Resistencia de los peldaños.....	30
5.4.3 Resistencia del montante	31
5.5 Ensayo de los puntos de anclaje.....	32
5.5.1 Escalas fijas con dos montantes sin dispositivo anticaídas.....	32
5.5.2 Escalas fijas con un solo montante	33
5.5.3 Escalas fijas con dispositivo anticaídas	33

6	INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE Y LA UTILIZACIÓN	34
6.1	Instrucciones para el montaje.....	34
6.2	Instrucciones para la utilización de escalas con dispositivo anticaídas	34
6.3	Marcado en los puntos de entrada y de salida.....	34
ANEXO ZA (Informativo)	CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE MÁQUINAS 98/37/CE.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....		36

PRÓLOGO

Esta Norma Europea EN ISO 14122-4:2004 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 114 *Seguridad de las máquinas*, cuya Secretaría desempeña DIN, en colaboración con el Comité Técnico ISO/TC 199 *Seguridad de las máquinas*.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de junio de 2005, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de junio de 2005.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

INTRODUCCIÓN

Este documento es la cuarta parte de la norma “*Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales*”. Las partes de esta norma son:

Parte 1: Selección de un medio de acceso fijo entre dos niveles

Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas

Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y jaula de seguridad

Parte 4: Escaleras fijas

Este documento es una norma de tipo B, tal como se menciona en la Norma EN ISO 12100.

Esta norma se debe leer conjuntamente con los apartados 1.6.2 “Medios de acceso al puesto de trabajo o a los puntos de intervención” y 1.5.15 “Peligro de caídas”, de los requisitos esenciales de seguridad expresados en el Anexo A de la Norma EN 292-2:1991/A1:1995. Véase igualmente el apartado 5.5.6 “Disposiciones para el acceso seguro a las máquinas”, de la Norma EN ISO 12100-2:2003 que reemplaza a la Norma EN 292-2.

Las disposiciones de este documento pueden ser completadas o modificadas por una norma de tipo C.

NOTA 1 – Para máquinas cubiertas por el campo de aplicación de una norma de tipo C y que se han diseñado y construido según las disposiciones de esa norma, las disposiciones de dicha norma de tipo C, son prioritarias sobre las disposiciones de esta norma de tipo B.

NOTA 2 – La utilización de materiales distintos de los metales (materiales compuestos, materiales denominados “avanzados”, etc.), no altera la aplicación de esta norma.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma EN ISO 14122 se aplica a todas las máquinas (fijas y móviles) cuando se necesitan medios de acceso fijos.

El objetivo de este documento es definir los requisitos generales de seguridad de acceso a las máquinas mencionadas en la Norma EN ISO 12100-2. La parte 1 de la Norma EN ISO 14122-1 da recomendaciones para la selección adecuada de los medios de acceso cuando siendo necesario el acceso a la máquina, no es posible hacerlo directamente desde el nivel del suelo o desde una planta.

Este documento se aplica a las escalas fijas que forman parte integrante de una máquina.

Este documento se puede aplicar igualmente a las escalas fijas a una parte del edificio en el que está instalada la máquina a condición de que la función principal de esta parte del edificio sea proporcionar un medio de acceso a la máquina.

NOTA – Este documento se puede utilizar igualmente para los medios de acceso que están fuera del campo de aplicación del mismo. En este caso, conviene tener en cuenta las reglamentaciones nacionales u otras reglamentaciones pertinentes.

Este documento se aplica igualmente a las escalas que no están fijadas permanentemente a la máquina y que se pueden retirar o desplazar a un lado (montadas sobre un pivote) para realizar ciertas operaciones en la máquina (por ejemplo, para cambiar las herramientas de una prensa grande).

Para los peligros significativos cubiertos por este documento, véase el capítulo 4 de la Norma EN ISO 14122-1.

Este documento no se aplica a las máquinas fabricadas antes de la fecha de publicación del mismo por el CEN.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 131-2:1993 – *Escaleras. Requisitos, ensayos, marcado.*

EN 353-1 – *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.*

EN 363 – *Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.*

EN ISO 12100-1:2003 – *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología. (ISO 12100-1:2003).*

EN ISO 12100-2:2003 – *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos. (ISO 12100-2:2003).*

EN ISO 14122-1 – *Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos entre dos niveles. (ISO 14122-1:2001).*

EN ISO 14122-2 – *Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas. (ISO 14122-2:2001).*

EN ISO 14122-3 – *Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2001).*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones de las Normas EN ISO 12100-1:2003 y EN ISO 14122-1:2001, así como los siguientes.

Los principales términos utilizados en este documento se dan, a título de ejemplo, en las figuras 1, 2, 3 y 4.

3.1 escala fija de dos montantes: Escala, de acuerdo con el apartado 3.1 de la Norma EN 14122-1, que es fija y cuyos peldaños están dispuestos entre los dos montantes a los que están unidos. Los montantes soportan la carga (véase la figura 2).

3.2 escala fija de un solo montante: Escala, de acuerdo con el apartado 3.1 de la Norma EN 14122-1, que es fija y cuyos peldaños están unidos a una y otra parte del montante. El montante soporta la carga solo (véase la figura 3).

3.3 vuelo de la escala: Parte continua de una escala fija (véase la figura 1).

- entre las zonas de llegada y salida, en el caso de escalas sin plataformas; o
- entre la zona de llegada o la zona de salida y el plataforma más próximo; o
- entre dos plataformas sucesivas.

3.4 altura a flanquear H de una escala fija: Distancia vertical total entre la superficie de acceso de la zona de llegada en la parte más alta de la escala o de las escalas y la superficie de acceso de la zona de salida en la base de la escala o de las escalas (véase la figura 1).

3.5 altura h de un vuelo de la escala: Distancia vertical entre el nivel de salida y el nivel de llegada de cada vuelo (véase la figura 1).

3.6 dispositivo anticaídas: Medida técnica para eliminar o reducir el riesgo de caída de las personas desde las escalas fijas.

NOTA – Los dispositivos de protección contra caídas que se utilizan normalmente están definidos en los apartados 3.6.1 y 3.6.2.

3.6.1 jaula de seguridad: Conjunto que sirve para limitar el riesgo de caída de personas desde la escala (véase la figura 2).

3.6.2 dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida – dispositivo anticaídas: Equipo de protección unido a la escala, que se utiliza en combinación con un equipo de protección individual, del que todo usuario dispone antes de ser autorizado a utilizar la escala (véase igualmente la definición en las Normas EN 353-1 y EN 363).

En el resto del texto, la abreviación “dispositivo anticaídas” se utilizará también para este tipo de dispositivo de protección contra caídas.

3.7 nivel de llegada: Nivel superior del entorno o de la plataforma intermedia por el que se desplaza una persona después de subir (véase la figura 1).

3.8 nivel de salida: Nivel inferior del entorno o de la plataforma intermedia por el que se desplaza una persona para abordar la subida a la escala fija (véase la figura 1).

3.9 plataforma intermedia: Estructura horizontal (plataforma) entre dos vuelos consecutivos de una escala (utilizada con escalas con vuelos decalados) (véanse las figuras 1 y 4b).

3.10 descansillo: Superficie equipada con los medios de protección necesarios diseñados para que el usuario de la escala pueda reposar físicamente (véanse las figuras 1b, 10, 11 y 12).

3.11 plataforma de acceso: Estructura horizontal en la zona de llegada o de salida utilizada por una persona como medio de acceso.

3.12 trampilla: Dispositivo normalmente cerrado que se puede abrir para dar acceso a través de una plataforma o a través de otras estructuras horizontales similares.

Posición de los descansillos

Dimensiones en milímetros

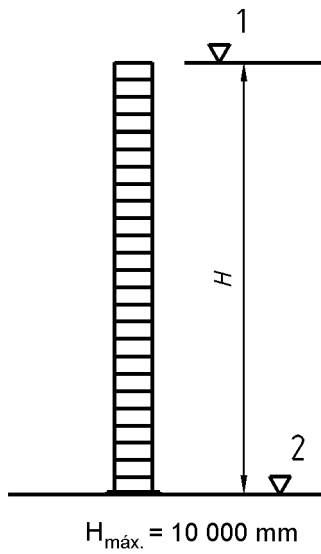


Fig. 1a – Escala sin plataforma (vuelo único)

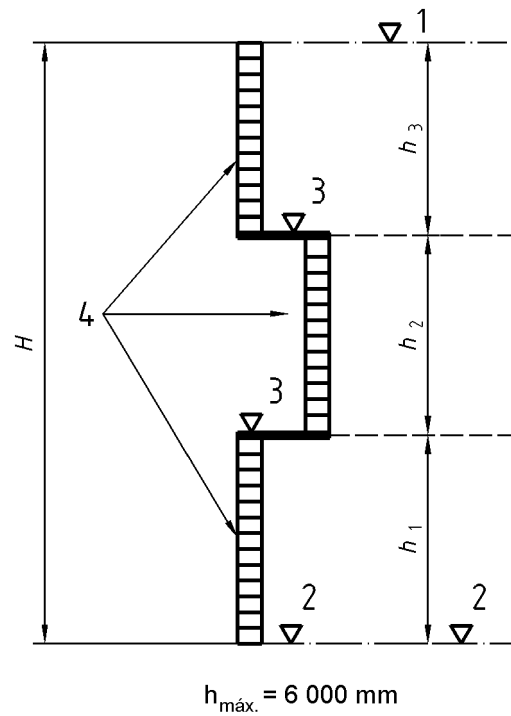
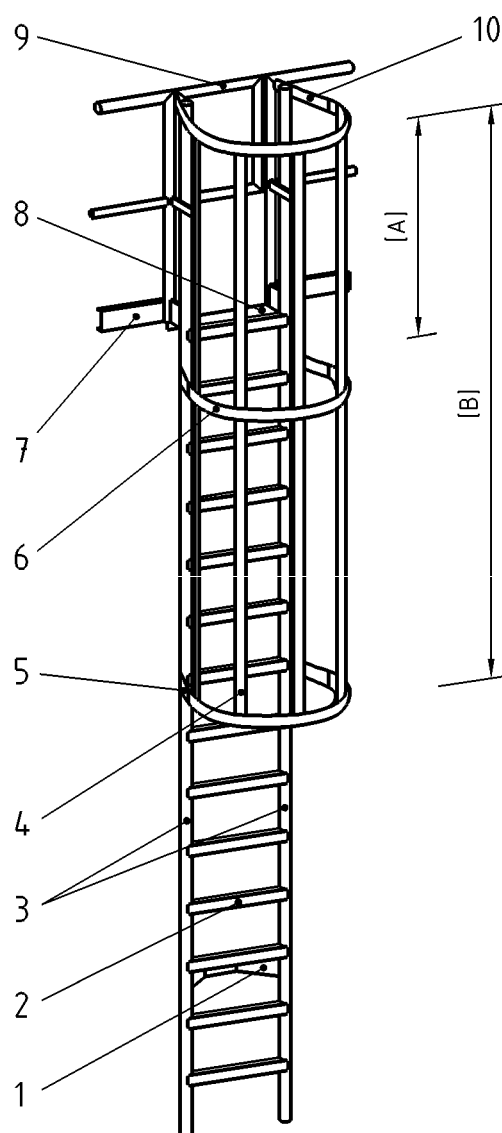


Fig. 1b – Escala con vuelos decalados

Leyenda

- 1 Nivel de llegada
- 2 Nivel de salida
- 3 Plataforma intermedia o descansillo
- 4 Vuelo

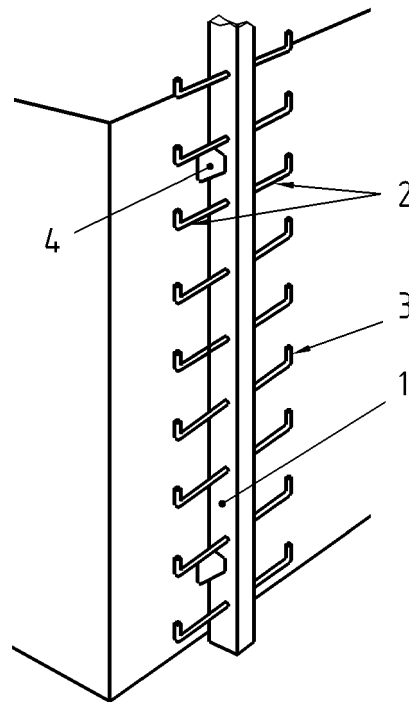
Fig. 1 – Altura de los vuelos y emplazamiento de las plataformas



Leyenda

- 1 Pata de anclaje
- 2 Peldaño
- 3 Montante de escala
- 4 Elementos verticales de la jaula de seguridad
- 5 Aro inferior
- 6 Aro intermedio
- 7 Zócalo
- 8 Paso de plataforma
- 9 Portilla
- 10 Aro superior
- [A] Zona de salida
- [B] Jaula de seguridad

Fig. 2 – Terminología



Leyenda

- 1 Montante
- 2 Peldaño
- 3 Dispositivo de protección contra deslizamientos
- 4 Punto de anclaje

Fig. 3 – Ejemplo de escala de altura inferior a 3 000 mm con un solo montante

4 REQUISITOS DE SEGURIDAD

4.1 Requisitos generales

Los materiales, las dimensiones de los elementos de los que está compuesta y el modo de construcción utilizados, deben responder a los objetivos de seguridad de este documento.

Las escalas deben diseñarse para responder a los mismos requisitos de instalación que la máquina, teniendo en cuenta, si es necesario, condiciones tales como las atmósferas agresivas, las vibraciones, etc.

En la medida de lo posible, las escalas fijas se deberían diseñar con dos montantes. En circunstancias excepcionales (por ejemplo, una escala continua con un ángulo de inclinación variable o en el caso de falta de espacio para instalar dos montantes), las escalas fijas pueden ser instaladas con un solo montante.

Todas las partes susceptibles de estar en contacto con los operadores, se deben diseñar de manera que no causen atrapamientos, heridas o molestias, es decir, se deberían evitar los ángulos vivos, las soldaduras con rebaba, o las asperezas, etc. La apertura o el cierre de las partes móviles (portilla) no debe dar lugar a peligros adicionales (por ejemplo, cizallamiento o caída accidental), para las personas que utilizan la escala y las que se encuentren en su proximidad.

Las fijaciones, articulaciones, anclajes, soportes y puntos de montaje, deben permitir obtener una rigidez suficiente y una estabilidad del conjunto que garantice la seguridad de los operadores en las condiciones de uso previstas.

4.2 Resistencia de las escalas fijas

4.2.1 Requisitos generales. La escala, la plataforma y la jaula de seguridad (una vez instalados) deben cumplir los requisitos siguientes:

4.2.1.1 Se considera que los elementos de la escala responden a los requisitos indicados en el apartado 4.2.1 cuando cumplen los requisitos de la Norma EN 131-2. La deformación máxima, tal como se indica en el apartado 5.1, no debe ser superior a 50 mm.

En el caso de las escalas fijas con un solo montante, en lugar del ensayo de flexión lateral (véase el apartado 4.4 de la Norma EN 131-2:1993), se debe realizar un ensayo de torsión aplicando dos cargas de ensayo de 400 N cada una. La deformación de la escala no debe ser superior a 20 mm (véanse el apartado 5.4.3 y la figura 16). Para los peldaños, la carga se aplica en una longitud de 100 mm en la proximidad de los dispositivos laterales de protección contra deslizamientos. La deformación residual del peldaño no debe ser superior a 0,3% de la longitud del peldaño (véanse el apartado 5.4.2 y la figura 15).

4.2.1.2 Jaula de seguridad. Se considera que la jaula de seguridad responde a estos requisitos si la deformación permanente que resulta de una carga vertical de 1 000 N, no es superior a 10 mm y la que resulta de una carga horizontal de 500 N, no es superior a 10 mm (véanse el apartado 5.3 y la figura 13).

4.2.1.3 Escalas fijas con dispositivos anticaídas. Además de los requisitos del apartado 4.2.1.1, el conjunto formado por la escala fija y el dispositivo anticaídas, debe ser capaz de detener la caída del operador (véase el capítulo 5).

4.2.2 Elementos de sujeción

4.2.2.1 Generalidades. Los elementos de sujeción tales como las patas, puntos de anclaje, soportes y fijaciones deben mantener el conjunto suficientemente rígido y estable, de manera que se garantice la seguridad del operador en las condiciones de uso previstas (véase la verificación en el apartado 5.5).

En el caso de escalas fijas con dispositivos anticaídas, los elementos de sujeción deben resistir las fuerzas provocadas por los dispositivos anticaídas al detener a la persona en su caída.

4.2.2.2 Puntos de anclaje de las escalas fijas. Los puntos de anclaje y sus conexiones, deben ser capaces de resistir 3 000 N por montante. Se considera que hasta un máximo de cuatro puntos de anclaje pueden contribuir a soportar esta carga. Véase el apartado 5.5 para el método de ensayo.

4.2.3 Plataformas. Todas las plataformas deben ser conformes a los requisitos de la Norma EN 14122-2.

Dimensiones en milímetros

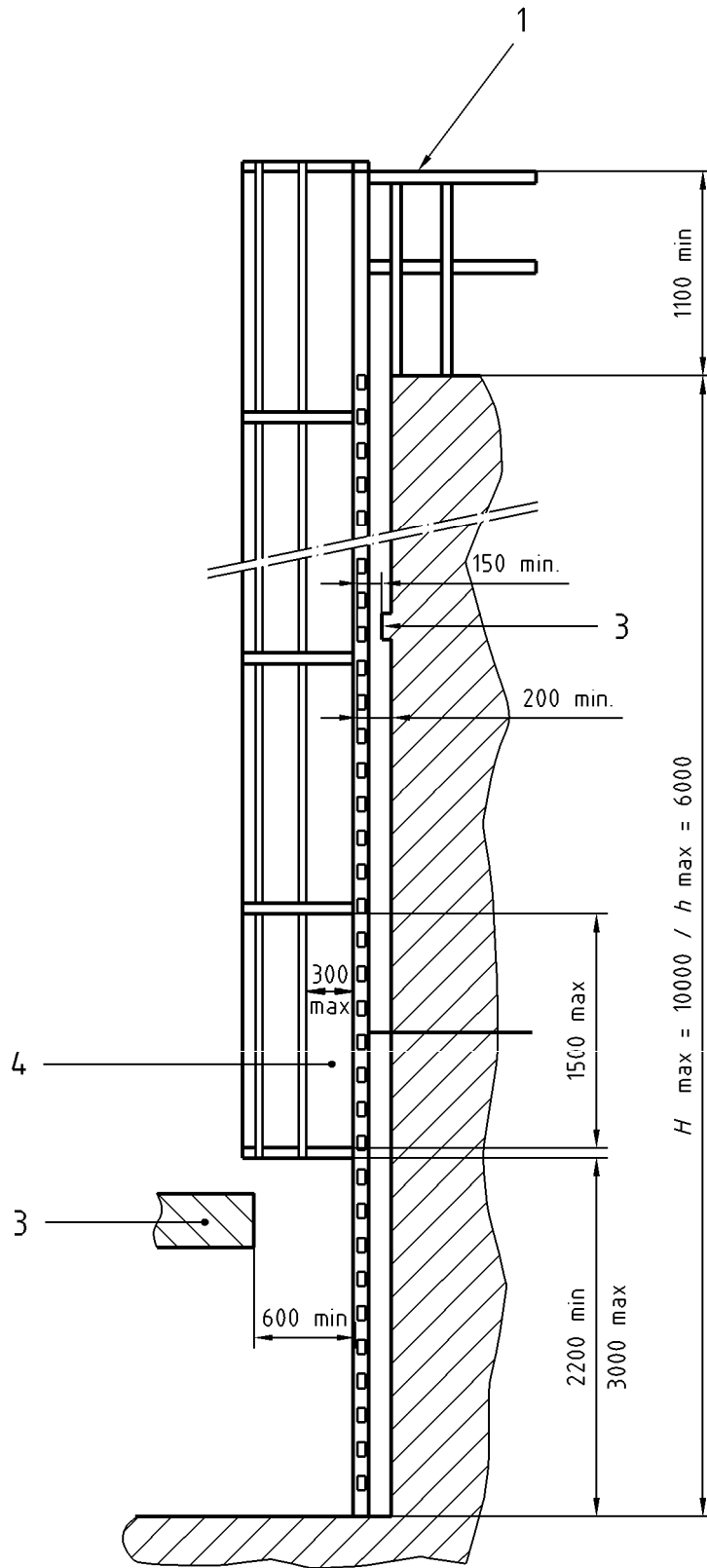


Fig. 4a – Vista de perfil de una escala con jaula de seguridad

Dimensiones en milímetros

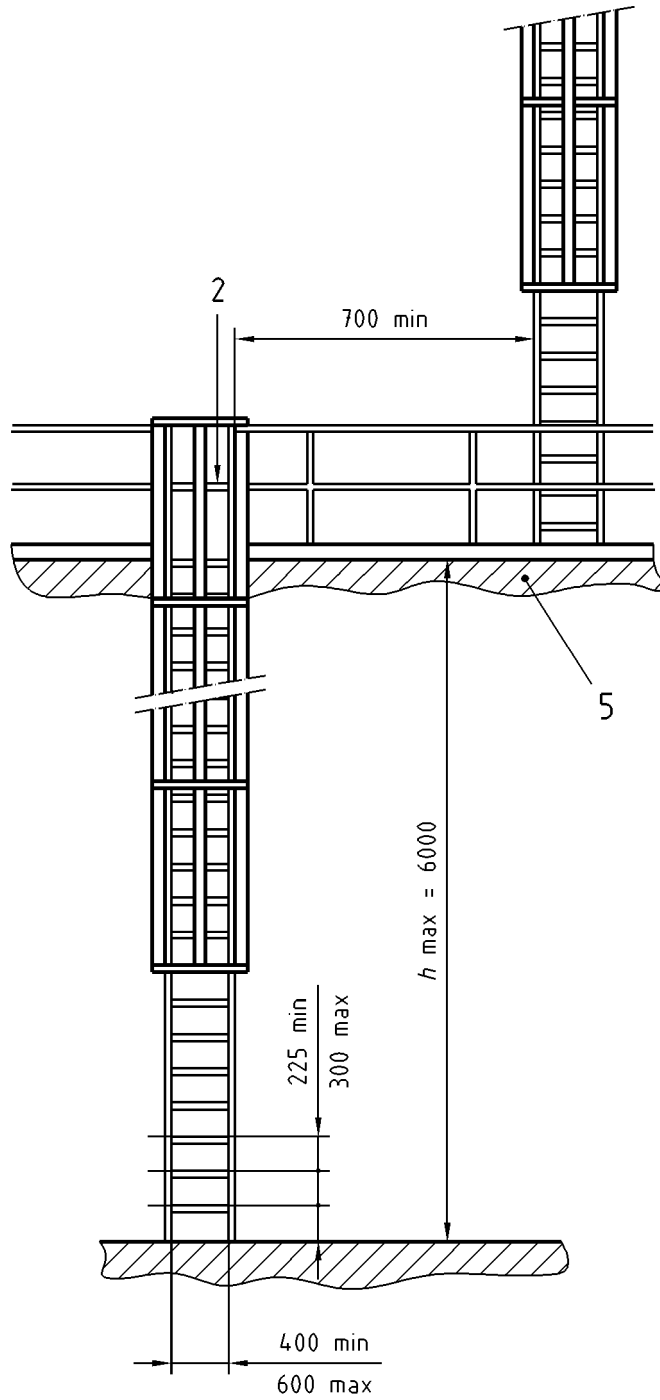


Fig. 4b – Vista frontal de una escala con jaula de seguridad

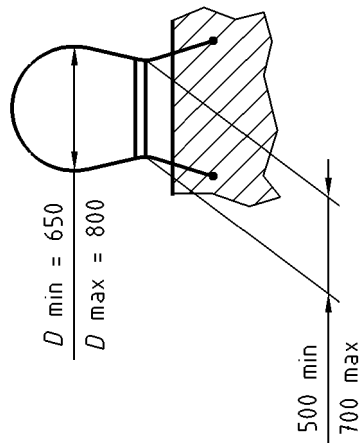


Fig. 4c – Vista por encima de una escala con jaula de seguridad

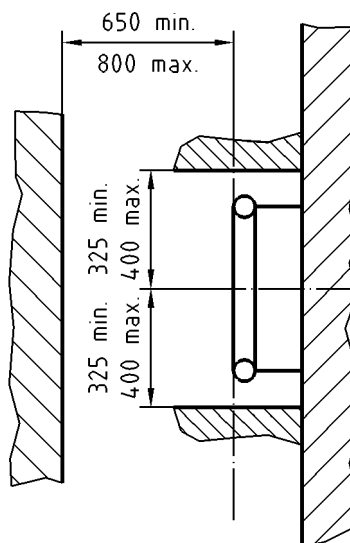


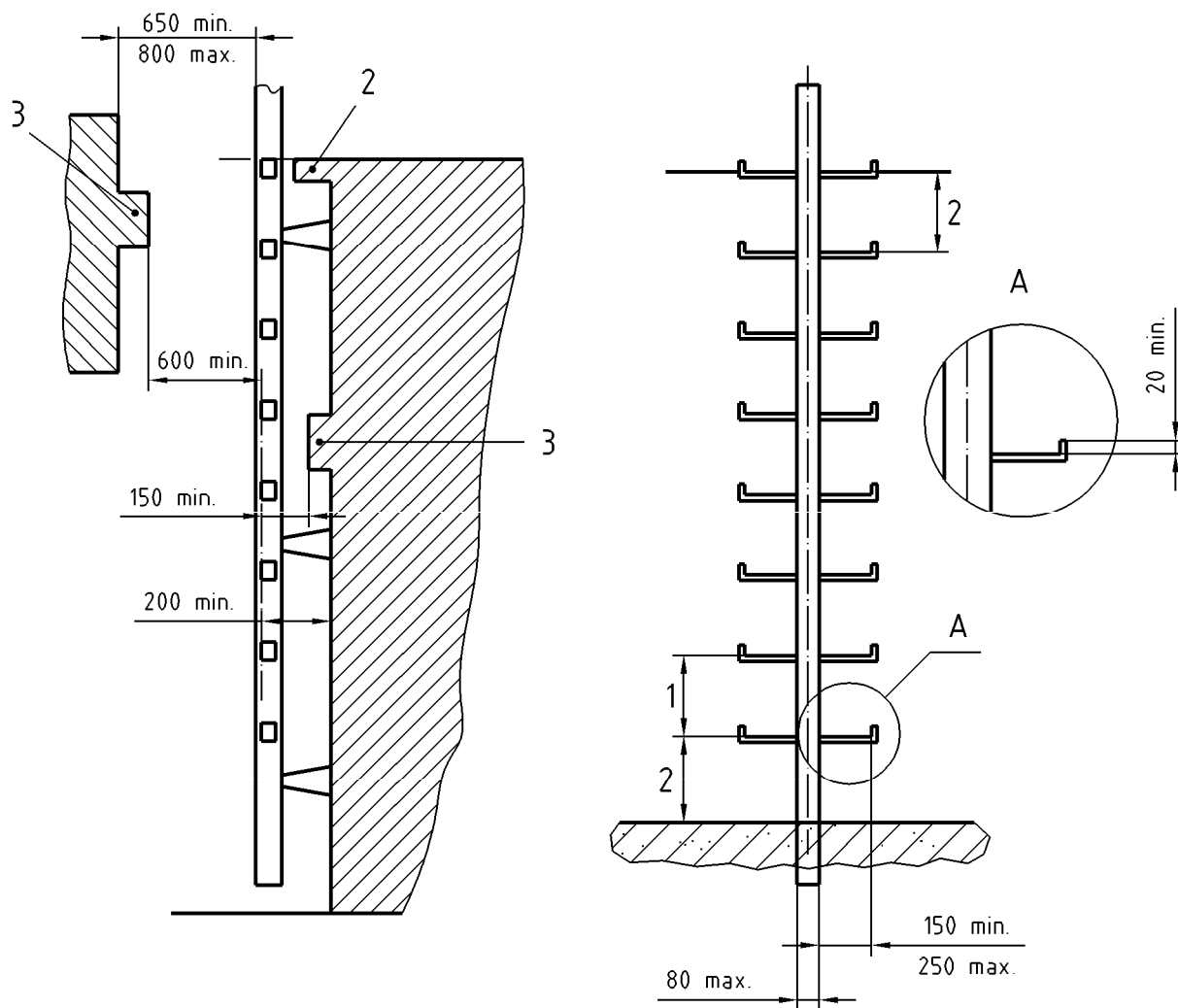
Fig. 4d – Vista por encima de una escala sin jaula de seguridad

Leyenda

- 1 Elemento de conexión
- 2 Portilla
- 3 Obstáculo discontinuo
- 4 Para una abertura máxima $\leq 0,4 \text{ m}^2$
- 5 Plataforma intermedia

Fig. 4 – Dimensiones principales de las escalas con jaula de seguridad

Dimensiones en milímetros



Leyenda

- 1 Véase el apartado 4.4.1.1
- 2 Véanse el apartado 4.4.1.2 y la figura 6a
- 3 Obstáculo discontinuo

Fig. 5 – Dimensiones principales de una escala fija con un solo montante

4.3 Condiciones para la instalación de un dispositivo de protección contra caídas

4.3.1 Condiciones en las que es necesario un dispositivo de protección contra caídas. La escala debe disponer de un dispositivo de protección contra caídas cuando:

- a) la altura del vuelo de la escala es superior a 3 000 mm;
- b) la altura de la escala es inferior o igual a 3 000 mm, pero existe un riesgo de caída al nivel de la plataforma de salida. En este caso, la distancia total de caída desde el nivel superior de la escala puede ser superior a 3 000 mm.

NOTA – Se considera que existe un riesgo de caída cuando la distancia del centro de la escala al lado no protegido de la plataforma (o de una estructura similar), es inferior a 3 000 mm.

4.3.2 Selección del tipo de dispositivo de protección contra caídas. Las dos alternativas principales para la protección de los usuarios de escalas fijas contra caídas desde una altura son las jaulas de seguridad o los dispositivos anticaídas:

- la jaula de seguridad se debe elegir prioritariamente, ya que se trata de un medio siempre presente y la función de seguridad real es independiente de la actividad del operador;
- si no es posible utilizar una jaula de seguridad, se debe utilizar un equipo de protección individual. El dispositivo anticaídas solo es efectivo si el usuario decide utilizarlo. Si se utiliza un arnés con un sistema de enganche incompatible con un dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida, existe un riesgo (véase el capítulo 6 sobre requisitos para la información para la utilización).

Un dispositivo anticaídas debe estar diseñado únicamente para el acceso poco frecuente de personal especializado (por ejemplo, de mantenimiento).

NOTA – Un equipo apropiado de protección individual contra caídas puede detener una caída mejor que una jaula de seguridad.

4.4 Escala

Las dimensiones principales de la escala se deben determinar de acuerdo con los apartados 4.4.1 a 4.4.4 (véanse también las figuras 4 y 5).

4.4.1 Posición de los peldaños

4.4.1.1 Separación entre peldaños. La separación entre dos peldaños sucesivos debe ser constante y estar comprendida entre 225 mm y 300 mm.

4.4.1.2 Separación entre las escalas y la zona de salida y de llegada. La distancia entre la plataforma de salida y el primer peldaño no debe sobrepasar la separación entre dos peldaños.

NOTA – En el caso de una máquina móvil a utilizar en un suelo desigual, la distancia máxima entre el suelo y el primer peldaño puede ser de 400 mm.

El peldaño superior debe estar colocado al mismo nivel que el de la plataforma de llegada (véase la figura 6.a). Si la separación entre la plataforma y la escala es superior a 75 mm, debe realizarse una extensión de la zona de llegada para reducir esta separación.

4.4.1.3 Posición de los peldaños de las escalas fijas de un solo montante. Los peldaños de un lado del montante deben estar colocados que los peldaños correspondientes del lado opuesto del montante (véase la figura 6).

Dimensiones en milímetros

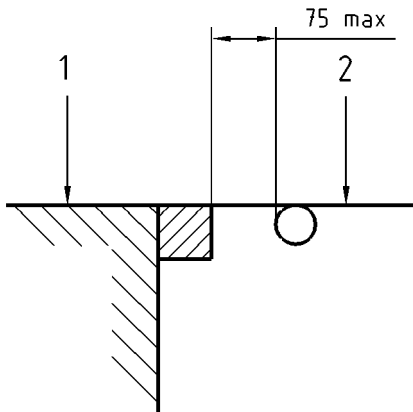


Fig. 6a – Posición del peldaño superior

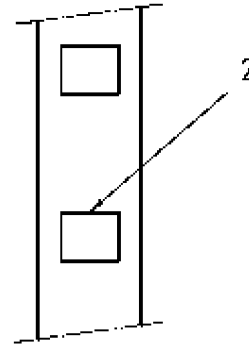


Fig. 6b – Diseño de peldaños poligonales.
Montaje recomendado

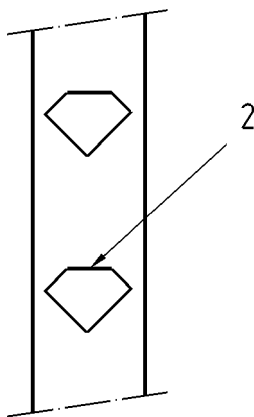


Fig. 6c – Diseño de peldaños poligonales.
Montaje exclusivo para aplicaciones específicas

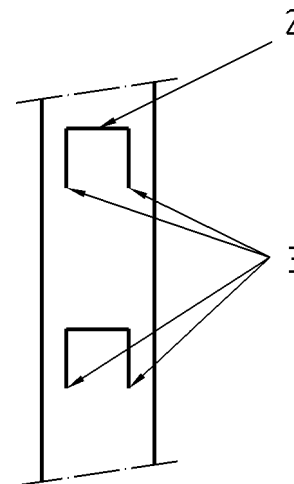


Fig. 6d – Diseño de peldaños en U

Leyenda

- 1 Plataforma en la zona de llegada
- 2 Superficie del peldaño
- 3 Aristas no vivas

Fig. 6 – Posición de los peldaños

4.4.2 Peldaños

4.4.2.1 Posición de los peldaños de sección poligonal y de perfil en U. Los peldaños de sección poligonal y de perfil en U se deben colocar de manera que la superficie de circulación sea horizontal (véanse las figuras 6.b, 6.c y 6.d).

4.4.2.2 Longitud de los peldaños

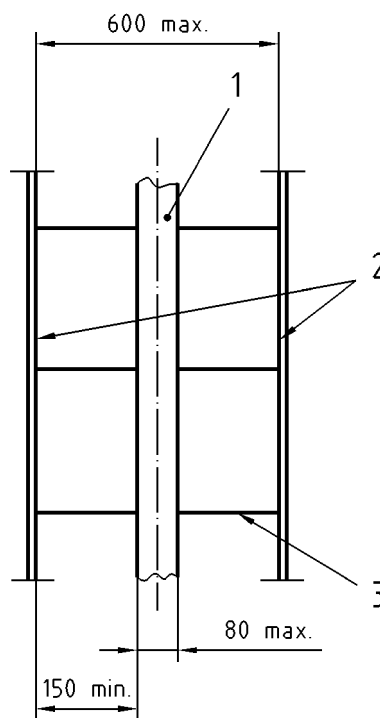
a) Longitud de los peldaños de las escalas fijas con dos montantes

La separación entre los dos montantes debe estar comprendida entre 400 mm y 600 mm (véase la figura 4). Sin embargo, se permite una longitud menor entre 300 mm y 400 mm, en los casos en los que el entorno inmediato hace que sea imposible utilizar 400 mm. En este caso se debe realizar un control previo para ver si es posible encontrar un emplazamiento más favorable para la escala, que permita una separación mínima de 400 mm.

b) Longitud de los peldaños de las escalas fijas con dos montantes y dispositivo anticaídas

La separación entre los montantes y la línea de anclaje rígida para un dispositivo anticaídas deslizante debe ser, como mínimo, de 150 mm y el espesor de la línea de anclaje rígida no debe ser superior a 80 mm (véase la figura 7).

Dimensiones en milímetros



Leyenda

- 1 Línea de anclaje rígida
- 2 Montante
- 3 Peldaño

Fig. 7 – Longitud de los peldaños de una escala fija con dos montantes y una línea de anclaje rígida para dispositivo anticaídas deslizante

c) Peldaños de las escalas fijas con un solo montante

La separación entre el montante y el dispositivo de protección contra deslizamientos debe estar comprendida entre 150 mm y 250 mm y el espesor del montante no debe ser superior a 80 mm (véase la figura 5).

4.4.2.3 Sección de los peldaños. El diámetro de los peldaños debe ser, como mínimo, de 20 mm, o la longitud de la superficie de apoyo de los peldaños de sección poligonal y de perfil en U debe ser, como mínimo, de 20 mm.

La sección de los peldaños no debe dar dimensiones imposibles de coger con la mano. El diámetro del peldaño no debe ser superior a 35 mm.

4.4.2.4 Superficie de los peldaños. La superficie de los peldaños no debe provocar lesiones, principalmente en las manos, por ejemplo, no debe tener bordes cortantes (véase la figura 6d).

Los peldaños deben tener una superficie antideslizante. Pueden ser necesarias medidas especiales de prevención cuando el riesgo de deslizamiento se incrementa debido a condiciones ambientales (aceite, hielo, etc.).

4.4.3 Dispositivos de protección contra deslizamientos. Las extremidades de los peldaños de las escalas fijas con un solo montante deben estar provistas de dispositivos de protección contra deslizamientos por el lateral de los peldaños. Estos dispositivos de protección contra deslizamientos deben tener una altura mínima de 20 mm (véase el detalle A de la figura 5).

4.4.4 Separación entre la escala y cualquier parte fija. La separación entre la escala y cualquier obstrucción u obstáculo permanente debe ser:

– por delante de la escala:

como mínimo 650 mm y 600 mm en caso de un obstáculo discontinuo;

– por detrás de la cara posterior de los peldaños:

como mínimo 200 mm y 150 mm en caso de un obstáculo discontinuo.

Véanse las figuras 4 y 5.

4.5 Jaulas de seguridad

La parte más baja de la jaula de seguridad, por ejemplo, el aro inferior, debe arrancar a una altura comprendida entre 2 200 mm y 3 000 mm por encima de la zona de salida. Por debajo de la jaula, por el lado elegido para el acceso, la jaula de seguridad no debe tener elementos susceptibles de obstruir el acceso a la zona situada por delante de la escala. En la zona de llegada la jaula de seguridad debe prolongarse hasta la altura del guardacuerpos de la zona de llegada (véase la figura 4).

El hueco en el interior del aro de la jaula de seguridad debe estar comprendido entre 650 mm y 800 mm (véase la figura 4c). Esto se aplica tanto a las jaulas con aros circulares como a las jaulas con aros no circulares. La distancia desde el peldaño a la jaula de seguridad debe estar comprendida entre 650 mm y 800 mm (véase la figura 4d). La estructura circundante que supe a la jaula de seguridad debe estar a una distancia, con respecto al eje de la escala, comprendida entre 325 mm y 400 mm (véase la figura 4d).

La separación en la jaula, medida sobre el eje transversal de los peldaños de la escala, entre la cara interior de la jaula y los peldaños, debe estar comprendida entre 500 mm y 700 mm (véase la figura 4c).

La distancia entre dos aros no debe ser superior a 1 500 mm y la distancia entre dos elementos verticales de la jaula no debe ser superior a 300 mm. Los aros deben estar colocados perpendicularmente a los elementos verticales de la jaula. Los elementos verticales de la jaula de seguridad deben estar fijados a la cara interior de la jaula y repartidos regularmente.

El distanciamiento entre aros y elementos verticales debe estar diseñado de manera que en todos los casos, las superficies vacías no sean superiores a 0,40 m².

La jaula no es necesaria si las estructuras circundantes (muros, partes de máquinas, etc.) por delante y por los lados de la escala proporcionan el mismo grado de protección contra caídas (por ejemplo, cuando las dimensiones son similares).

4.6 Dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida

Los dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje fija deben cumplir los requisitos pertinentes de la Norma EN 353-1.

4.7 Zonas de salida y de llegada. Plataformas

Las zonas de salida y de llegada así como las plataformas intermedias deben responder a los requisitos aplicables de la Norma EN ISO 14122-2.

Cuando son necesarios guardacuerpos como dispositivos de protección contra el riesgo de caídas de altura en las zonas de salida y de llegada, así como en las plataformas intermedias, deben cumplir los requisitos pertinentes para los guardacuerpos, conforme a la Norma EN ISO 14122-3.

4.7.1 Zonas de salida. Si la zona de salida se encuentra sobreelevada más de 500 mm con respecto a superficies circundantes o si la zona de salida está próxima a zonas que no pueden soportar una carga, por ejemplo, una zona de cristal o de material sintético, la zona de salida debe tener guardacuerpos o medios equivalentes que puedan proteger a las personas contra caídas de altura.

4.7.1.1 Plataformas de acceso. Si la zona de salida sobre la estructura de una máquina, de un edificio, etc., no se puede considerar como una zona que responda a los requisitos aplicables de la Norma EN ISO 14122, se debe prever una plataforma de acceso.

4.7.1.2 Escalas fijas con jaula de seguridad. Si la distancia horizontal de una escala fija con jaula de seguridad con respecto al guardacuerpos de la zona de salida sobreelevada, no es superior a 1 500 mm, el guardacuerpos debe estar provisto de una extensión, o la estructura de la jaula debe ser prolongada hasta el guardacuerpos (véase la figura 8).

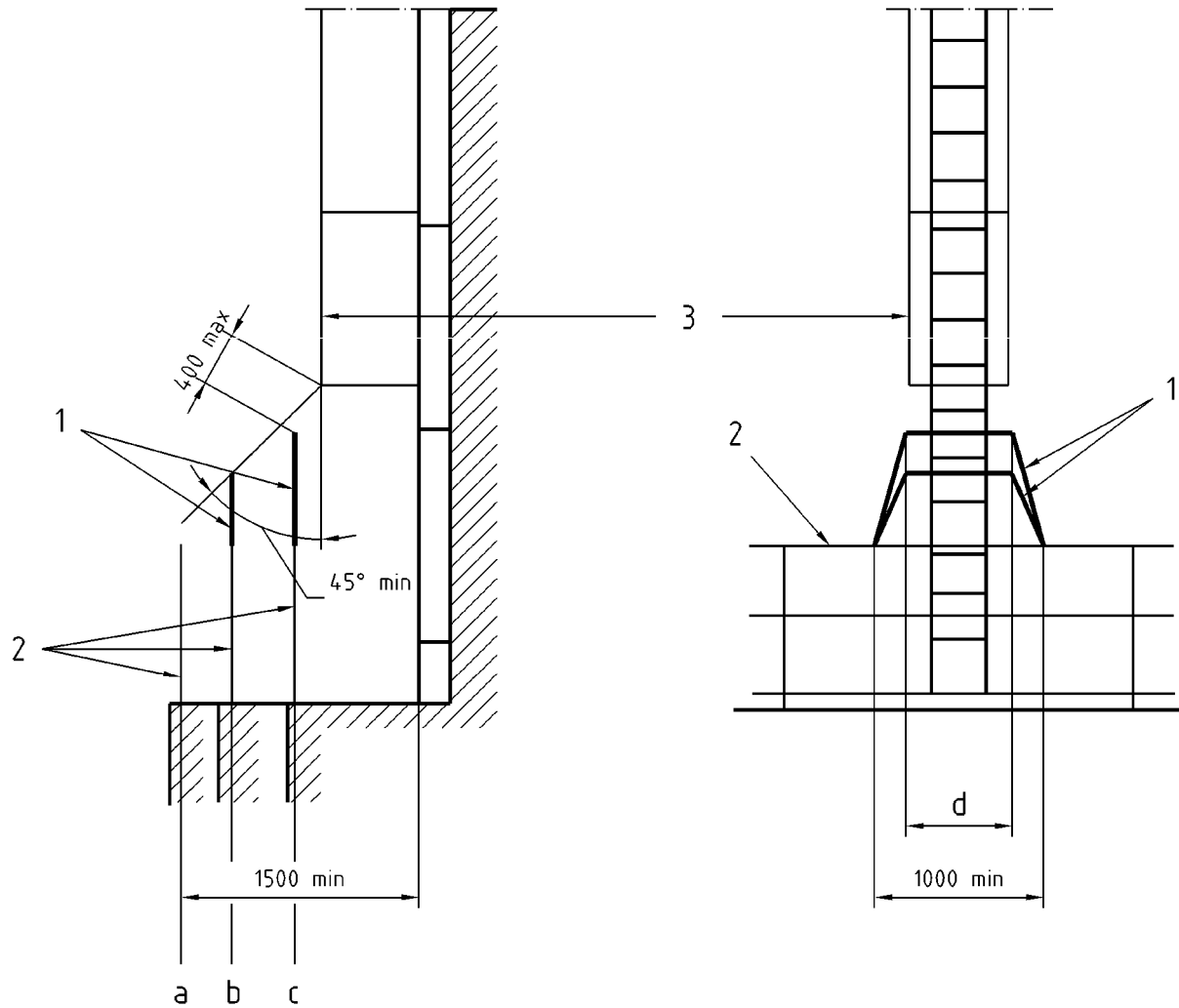
El extremo superior de la extensión debe cumplir, como mínimo, los requisitos siguientes:

- la distancia entre la jaula y la extensión no debe ser superior a 400 mm; o
- el ángulo formado por la vertical y una recta que una la parte superior de la extensión con la parte más próxima de la jaula de seguridad, debe ser igual o superior a 45 grados.

Los componentes deben estar dimensionados de manera que:

- la anchura horizontal de cualquier espacio no debe ser superior a 300 mm;
- la superficie de los espacios vacíos es $\leq 0,4 \text{ m}^2$.

Dimensiones en milímetros



Leyenda

- 1 Extensión
- 2 Guardacuerpos
- 3 Jaula de seguridad

- a guardacuerpos sin extensión
- b altura de la extensión determinada por un ángulo mínimo de 45°
- c altura de la extensión determinada por una distancia máxima de 400 mm
- d diámetro de la jaula de seguridad

Fig. 8 – Extensión que completa la función de protección de los guardacuerpos en la zona de salida

4.7.2 Zonas de llegada

4.7.2.1 Plataformas de acceso. Si la zona de llegada sobre la estructura de una máquina, de un edificio, etc., no se puede considerar como una zona que responda a los requisitos aplicables de la Norma EN ISO 14122, se debe prever una plataforma de acceso.

4.7.2.2 Caídas de altura. Se deben prever medios apropiados para evitar que las personas caigan desde una altura, por ejemplo, guardacuerpos, en los desniveles de las zonas de llegada, a lo largo de una longitud mínima de 1 500 mm a una parte y otra del eje vertical de la escala o en toda la longitud de la plataforma, si es inferior a 3 000 mm. Esta medida es independiente de cualquier dispositivo de protección contra caídas dispuesto más allá de esta longitud.

4.7.3 Aberturas de acceso

4.7.3.1 Salida frontal o lateral. Las escalas pueden tener una salida frontal o lateral en la zona de llegada.

La anchura de la abertura de acceso debe estar comprendida entre 500 mm y 700 mm.

4.7.3.2 Portillas. Para evitar las caídas a través de la abertura de acceso en el área de llegada, dicha abertura debe estar provista de una portilla.

Esta portilla debe responder a los requisitos siguientes:

- a) la dirección de apertura de la portilla no debe ser hacia el exterior de la plataforma;
- b) la portilla debe estar diseñada de manera que se pueda abrir fácilmente;
- c) la portilla se debe cerrar automáticamente, por ejemplo, mediante muelles o por efecto de la gravedad;
- d) la portilla debe tener al menos un pasamanos y un listón intermedio, según los requisitos aplicables de la Norma EN ISO 14122-3.

4.7.3.3 Salida a la plataforma mediante una trampilla. Cuando sea necesario por razones técnicas, una plataforma puede tener una abertura que permita acceder a una escala (o para salir de ella) situada por debajo de la plataforma.

La protección contra el riesgo de caída a través de dicha abertura debe estar asegurada mediante una trampilla o mediante guardacuerpos, en combinación con una portilla. El guardacuerpos debe satisfacer los requisitos de la Norma EN ISO 14122-3 y la portilla debe estar de acuerdo con el apartado 4.7.3.2 de este documento.

La trampilla debe estar diseñada de manera que:

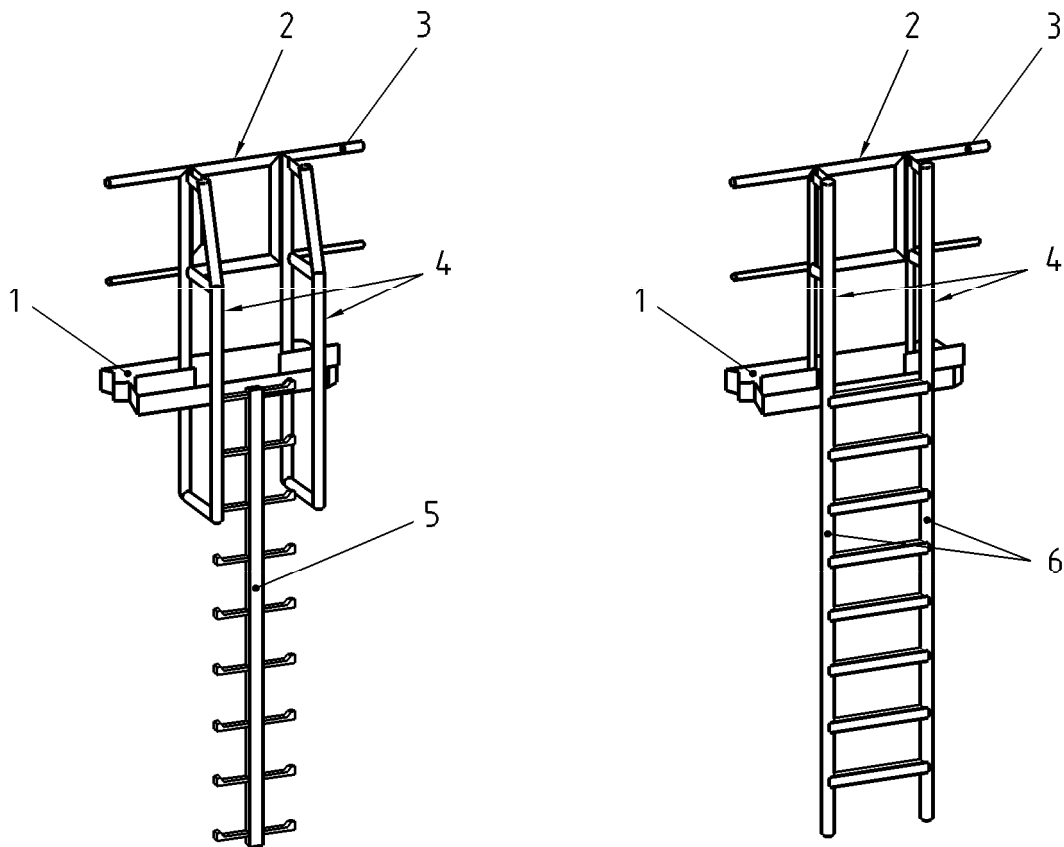
- a) la abertura debe ser, como mínimo, igual a las dimensiones requeridas para la jaula (véase el apartado 4.5);
- b) la trampilla no debe abrir hacia abajo. Debe moverse hacia arriba u horizontalmente;
- c) la apertura de la trampilla debe hacerse manualmente y con facilidad;
- d) la trampilla debe permitir el paso del operador de manera segura mientras está abierta;
- e) el cierre de la trampilla se debe realizar después de que el operador haya pasado de manera segura, sin que él tenga que intervenir, por ejemplo, mediante muelles o medios hidráulicos.

4.7.4 Acceso y salida de la parte alta de una escala fija de manera segura

4.7.4.1 Escala con dos montantes y sin dispositivo anticaídas (3 000 mm máximo). Se deben disponer pasamanos que conecten los montantes de la escala con el pasamanos del guardacuerpos. Estos pasamanos deben estar fijados al guardacuerpos de la zona de llegada (véase la figura 9).

Véanse igualmente 4.7.3.1 y la figura 4.c.

4.7.4.2 Escala con un solo montante y sin dispositivo anticaídas (3 000 mm máximo). Se deben montar pasamanos a ambos lados de la escala, comenzando en el nivel del anteúltimo peldaño, prolongándolos hasta el nivel del pasamanos del guardacuerpos de la zona de llegada y conectándolos a él (véase la figura 9).



Leyenda

- 1 Superficie de la zona de llegada
- 2 Portilla
- 3 Guardacuerpos
- 4 Pasamanos
- 5 Escala con un montante y sin dispositivo anticaídas
- 6 Escala con dos montantes y sin dispositivo anticaídas

Fig. 9 – Conexión de los pasamanos en la zona de llegada

4.7.4.3 Medios para entrar y salir de las escalas con dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida. Se deben proveer protecciones apropiadas, por ejemplo, un dispositivo de enclavamiento, para asegurar que sólo personal autorizado, formado y completamente equipado puede utilizar la escala (véase también el apartado 4.3.2).

NOTA – Una advertencia escrita o una señal sonora no son protecciones apropiadas.

Además, el dispositivo anticaídas y su entorno deben estar diseñados de manera que el operador tenga que conectarse o desconectarse en una posición segura, por ejemplo, garantizando la continuidad del dispositivo anticaídas o mediante una plataforma escamoteable de cierre automático.

4.7.5 Plataformas

4.7.5.1 Casos en los que se requiere la instalación de plataformas. Generalmente, si la altura a flanquear H de las escalas fijas es superior a 6 000 mm, las escalas deben estar provistas de una o más plataformas.

En el caso de que existan varios vuelos, la altura h de un vuelo de escala entre la zona de salida y la plataforma más próxima, o entre dos plataformas sucesivas, no debe ser superior a 6 000 mm.

Pero, en el caso de un solo vuelo (sin plataforma), la altura h entre la zona de salida y la zona de llegada (véanse las figuras 1a y 1b), puede ser ampliada hasta 10 000 mm como máximo.

4.7.5.2 Plataformas intermedias. La anchura de la plataforma intermedia, instalada entre dos vuelos de escala, debe ser superior o igual a 700 mm (véase la figura 4b). En este caso, se aplican los requisitos de los apartados 4.7.1 y 4.7.2.

Estas plataformas deben estar provistas de una portilla que tenga las dimensiones apropiadas para situaciones de emergencia.

4.7.5.3 Descansillos. La anchura de los descansillos debe ser superior o igual a 700 mm (véase la figura 12).

4.7.5.4 Descansillos desplazables. Los descansillos desplazables para escalas con un montante o con dispositivo anticaídas deslizante deben ser, como mínimo, de 400 mm de ancho y 300 mm de largo (véase la figura 10) o deben estar compuestos de dos partes de 130 mm de ancho y 300 mm de largo, como mínimo (véase la figura 11).

Dimensiones en milímetros

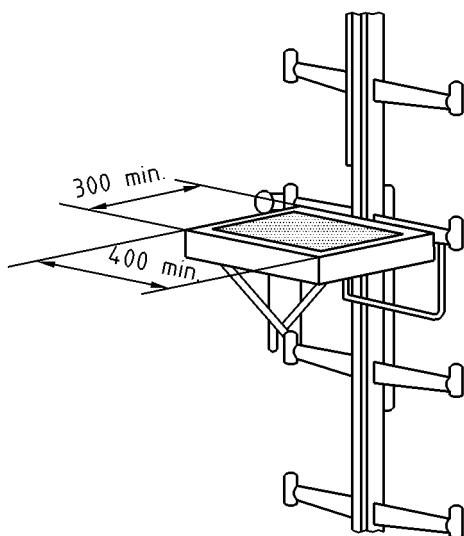


Fig. 10 – Ejemplo de descansillo (una parte)

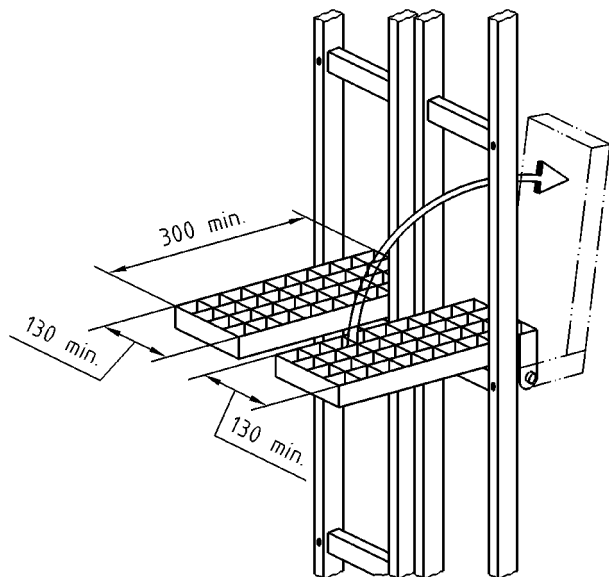


Fig. 11 – Ejemplo de descansillo escamoteable (dos partes)

4.7.5.5 Vuelos de escala decalados. Dos vuelos de escala pueden ser adyacentes sin plataforma separada si esto es inevitable debido a la implantación o al entorno de la máquina. En este caso, el vuelo inferior de la escala debe ser prolongado de manera que el peldaño más alto esté, como mínimo, a 1 680 mm por encima de la plataforma, con el fin de proporcionar buenos apoyos para las manos del usuario de la escala. La altura del resguardo por encima de la plataforma debe ser, como mínimo de 1 600 mm (véase la figura 12).

La altura libre para pasar entre la plataforma y el aro completo más bajo de la jaula de seguridad de la escala superior debe estar comprendida entre 2 200 mm y 2 300 mm.

Dimensiones en milímetros

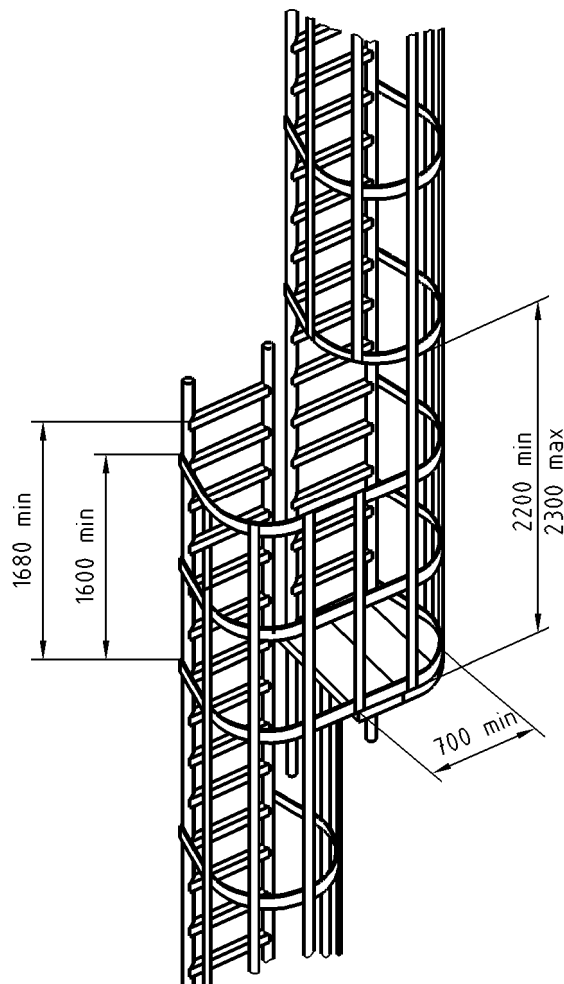


Fig. 12 – Ejemplo de escalas adyacentes con un descansillo

5 VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD

5.1 Generalidades

Los requisitos y/o medidas de seguridad se pueden verificar por medición, inspección, cálculo y/o ensayo. Si se aplican ensayos, se deben realizar conforme al procedimiento descrito en este capítulo.

5.2 Ensayos de escalas fijas con dos montantes

El elemento de la escala debe satisfacer los siguientes ensayos:

- ensayo de resistencia de la escala (véase el apartado 4.2 de la Norma EN 131-2:1993);
- ensayo de flexión de la escala (véase el apartado 4.3 de la Norma EN 131-2:1993);

- ensayo de flexión lateral de la escala (véase el apartado 4.4 de la Norma EN 131-2:1993);
- ensayo de flexión de los peldaños (véase el apartado 4.6 de la Norma EN 131-2:1993);
- ensayo de torsión de los peldaños (véase el apartado 4.7 de la Norma EN 131-2:1993).

Estos ensayos se realizan sobre una escala, de acuerdo con los requisitos del apartado 4.1 de la Norma EN 131-2:1993 y en el orden indicado anteriormente.

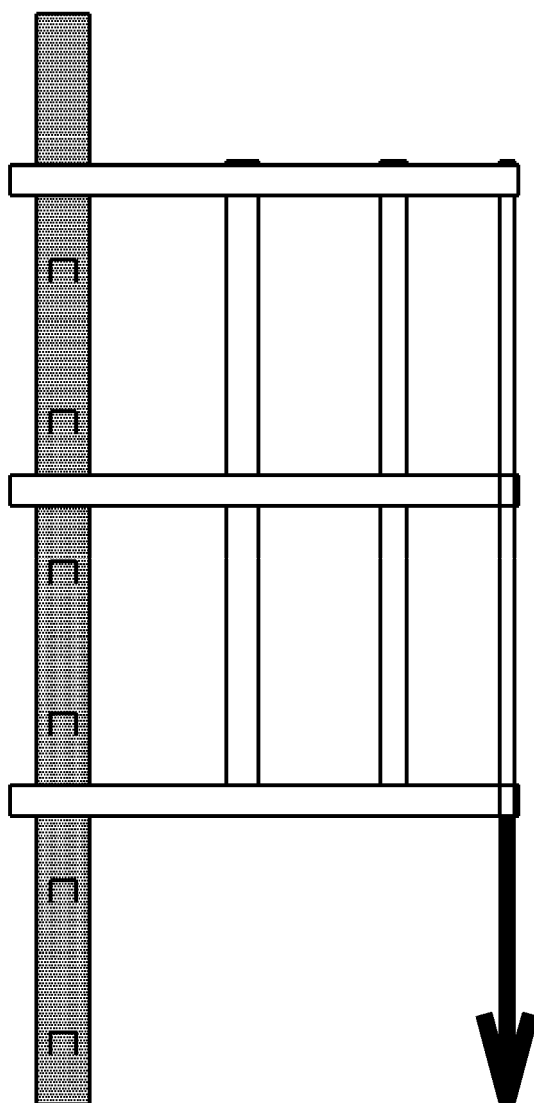
La distancia L a tener en cuenta para los ensayos de resistencia, de flexión y de flexión lateral, es la distancia en mm entre dos puntos de anclaje consecutivos de la escala; véase el punto 4 de la figura 16.

El criterio de aceptación del ensayo de flexión (véase el apartado 4.3 de la Norma EN 131-2:1993), se modifica como sigue: la flecha máxima admisible bajo carga no debe ser inferior o igual a $5 \times L^2 \times 10^{-6}$ (mm) sin sobrepasar 50 mm.

5.3 Ensayo de la jaula de seguridad

5.3.1 El ensayo se realiza en las mismas condiciones que las que se pueden encontrar en el lugar en el que se va a utilizar la jaula. La jaula de seguridad se fija a la escala. Los dos ensayos se realizan de acuerdo con las figuras 13 y 14.

5.3.2 Para los aros, se aplica verticalmente una precarga (F_{PL}) de 200 N en el punto más desfavorable (véase la figura 13). La precarga se puede repartir sobre tres aros horizontales durante un minuto si las fijaciones entre los montantes y la jaula de seguridad y entre estos y los aros, son resistentes a la tensión. La posición del aro más bajo de la jaula de seguridad, después de retirar la precarga, se toma como posición de referencia para realizar el ensayo con una carga de ensayo (F_T) de 1 000 N. La deformación permanente permisible, medida en el punto de aplicación de la carga no debe ser superior a 10 mm.



FPL = 200 N Precarga
FT = 1000 N Carga de ensayo

Fig. 13 – Ensayo de una jaula de seguridad (vertical)

5.3.3 Para los montantes, se debe aplicar horizontalmente una carga simulada (F_H) de 500 N, en el punto más desfavorable. La carga simulada (F_H) se puede repartir sobre tres montantes (véase la figura 14). La deformación permanente permisible, medida en el punto de aplicación de la carga no debe ser de 10 mm, como máximo. Las jaulas de ensayo para las que se constate cualquier deformación permanente, no se deberían poner en servicio.

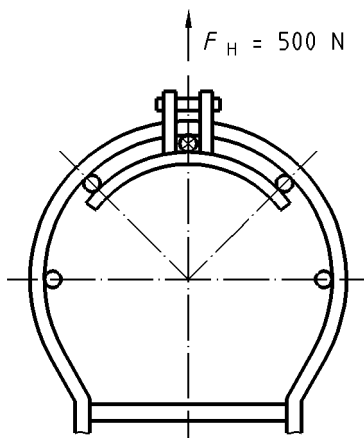


Fig. 14 – Ensayo de una jaula de seguridad (horizontal)

5.4 Ensayos de escalas fijas con un solo montante

5.4.1 Resistencia y flexión de un elemento de la escala; torsión de los peldaños. El elemento de escala debe satisfacer los ensayos especificados en los apartados siguientes de la Norma EN 131-2:1993:

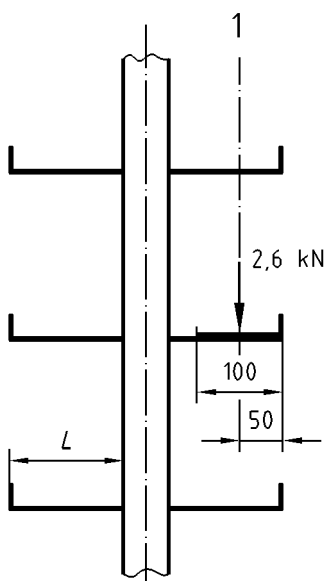
- 4.2 Ensayo de resistencia;
- 4.3 Ensayo de flexión;
- 4.7 Ensayo de torsión de los peldaños.

La distancia L a tener en cuenta para los ensayos de resistencia y de flexión, debe ser la distancia más larga entre dos punto de anclaje consecutivos de la escala; véase el punto 4 de la figura 16.

El criterio de aceptación del ensayo de flexión (véase el apartado 4.3 de la Norma EN 131-2:1993), se modifica como sigue: la flecha máxima admisible bajo carga no debe ser inferior o igual a $5 \times L^2 \times 10^{-6}$ (mm) sin sobrepasar 30 mm.

5.4.2 Resistencia de los peldaños. El ensayo de flexión de los peldaños de las escalas con un solo montante se debe realizar conforme a la figura 15.

Dimensiones en milímetros



Leyenda

1 Línea de aplicación

Fig. 15 – Ensayo de los peldaños de escalas con un solo montante

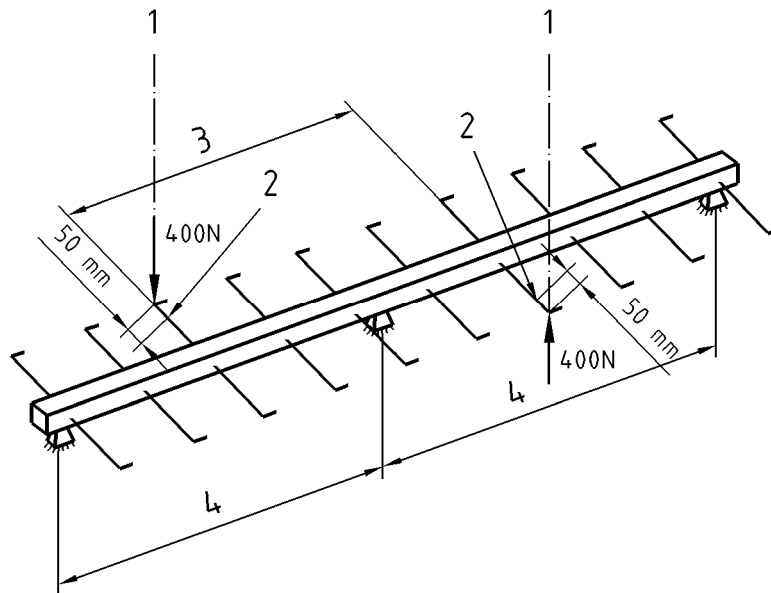
Se aplica una precarga de 200 N perpendicularmente a la superficie de apoyo de los peldaños durante un minuto. La posición del peldaño después de retirar la precarga, se toma como posición de referencia para realizar el ensayo con la carga de ensayo.

El sentido de la precarga y de la carga de ensayo de 2,6 kN es perpendicular a la superficie de apoyo de los peldaños. La precarga y a carga de ensayo se reparten por igual sobre una longitud de 100 mm a partir de los dispositivos de protección contra deslizamientos por el lateral de los peldaños.

Después de retirar la carga de ensayo, la deformación residual de los peldaños no debe ser superior al 0,3% de la longitud L del peldaño. La medición se realiza a una distancia de 50 mm del dispositivo contra deslizamientos por el lateral del peldaño; el sentido de la medición debe ser sobre la línea de aplicación de la carga de ensayo. La medición de la deformación de los peldaños se realiza al menos un minuto después de haber retirado la carga de ensayo.

5.4.3 Resistencia del montante. La escala debe ser sometida a la tensión ejercida por la aplicación de dos cargas, conforme a la figura 16.

Dimensiones en milímetros

**Leyenda**

Dos ensayos cargados cada uno con 400 N

- 1 Línea de aplicación
- 2 Punto de medición
- 3 Distancia entre cuatro peldaños
- 4 Distancia entre dos puntos de anclaje consecutivos

Fig. 16 – Ensayo de torsión de una escala con un solo montante

El sentido de las dos cargas de ensayo de 400 N es perpendicular a la cara anterior de la escala. La longitud de la escala es, como mínimo, dos veces la distancia entre dos puntos de anclaje consecutivos. La escala debe ser montada sobre los puntos de anclaje en el suelo.

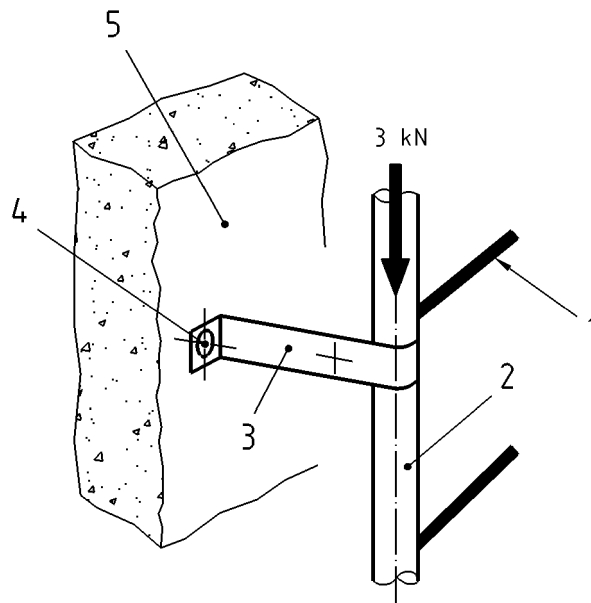
La distancia entre las cargas de ensayo corresponde a la distancia entre cuatro peldaños de la escala. Las cargas de ensayo se aplican en los puntos considerados como más desfavorables.

La deformación de la escala no debe ser superior a 20 mm bajo el efecto de las cargas. Los puntos de medición sobre los peldaños sometidos a tensión por las cargas de ensayo deben estar a una distancia de 50 mm de los dispositivos contra deslizamientos por el lateral. El sentido de medición debe ser el de la línea de aplicación de las cargas de ensayo.

5.5 Ensayo de los puntos de anclaje

5.5.1 Escalas fijas con dos montantes sin dispositivo anticaídas. La resistencia de los puntos de anclaje de las escalas fijas con dos montantes se debe calcular teniendo en cuenta una fuerza de 3 kN para cada montante, dirigida a lo largo del eje de cada montante (véase la figura 17).

En cada montante se deben tener en cuenta, como máximo, cuatro puntos de anclaje, por los que se deben transmitir los esfuerzos a las partes fijas del entorno (por ejemplo, un muro, la envolvente de una máquina, etc.).



Leyenda

- 1 Peldaño
- 2 Montante
- 3 Pata de sujeción
- 4 Punto de anclaje
- 5 Parte fija (por ejemplo, un muro)

Fig. 17 – Instalación para la evaluación de los puntos de anclaje y de las fijaciones de las escalas con dos montantes

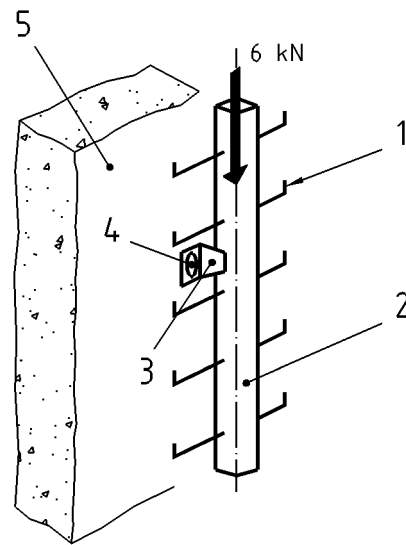
5.5.2 Escalas fijas con un solo montante. La resistencia de los puntos de anclaje de las escalas fijas se debe calcular teniendo en cuenta una fuerza de 6 kN para cada montante, dirigida a lo largo del eje del montante (véase la figura 18).

En el montante se deben tener en cuenta, como máximo, cuatro puntos de anclaje, por los que se deben transmitir los esfuerzos a las partes fijas del entorno (por ejemplo, un muro, la envolvente de una máquina, etc.).

5.5.3 Escalas fijas con dispositivo anticaída

5.5.3.1 El dispositivo anticaída debe ensayarse de acuerdo con lo especificado en la Norma EN 353-1.

5.5.3.2 El montaje y los puntos de anclaje de la escala deben ensayarse tomando en cuenta una fuerza de 6 kN dirigida a lo largo de la línea central del montante. La escala debe soportar la fuerza sin fractura (véase la figura 18).



Leyenda

- 1 Peldaño
- 2 Montante
- 3 Pata de sujeción
- 4 Punto de anclaje
- 5 Parte fija (por ejemplo, un muro)

Fig. 18 – Instalación para la evaluación de los puntos de anclaje y de las fijaciones de una escala fija con un solo montante

6 INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE Y LA UTILIZACIÓN

6.1 Instrucciones para el montaje

Las instrucciones deben contener toda la información relativa al montaje correcto, incluyendo el método de sujeción y el montaje del dispositivo anticaídas, si existe.

6.2 Instrucciones para la utilización de escalas con dispositivo anticaídas

En el manual de instrucciones se deben tener en cuenta los requisitos de la Norma EN ISO 12100-2, así como los de la Norma EN 353-1.

6.3 Marcado en los puntos de entrada y de salida

Las escalas con dispositivos anticaídas deben tener un marcado permanente que contenga la información siguiente:

- tipo y año de fabricación del dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida;
- la advertencia: “Es obligatoria la utilización de un equipo de protección individual”.

El marcado se exige únicamente en los puntos de entrada y de salida accesibles mediante las escalas.

NOTA – Un marcado, por ejemplo, mediante estampado revestido, se considera como permanente. Se debería mencionar la información relativa al marcado en las instrucciones para la utilización de las escalas con dispositivo anticaídas.

ANEXO ZA (Informativo)

**CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS
ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE MÁQUINAS 98/37/CE**

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva Máquinas 98/37/CE, modificada por la directiva 98/79/CE.

Una vez que esta norma se cite en el Diario Oficial de la Unión Europea bajo esa directiva, y se implemente como norma nacional en, al menos, un Estado Miembro, la conformidad con los capítulos de esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales específicos de la correspondiente Directiva y los Reglamentos de la AELC asociados.

ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] EN 294 – *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas de peligrosidad con los miembros superiores.*
- [2] EN 349 – *Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*
- [3] EN 364 – *Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.*
- [4] EN 547-1 – *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.*
- [5] EN 547-2 – *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso.*
- [6] EN 547-3 – *Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 3: Datos antropométricos.*
- [7] EN 811 – *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores.*
- [8] EN 1050 – *Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo.*
- [9] ISO 13852 – *Safety of machinery. Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs.*
- [10] ISO 13853 – *Safety of machinery. Safety distances to prevent danger zones being reached by the lower limbs.*
- [11] ISO 13854 – *Safety of machinery. Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body.*
- [12] ISO 14121 – *Safety of machinery. Principles of risk assessment.*

ANEXO NACIONAL (Informativo)

Las normas europeas o internacionales que se relacionan a continuación, citadas en esta norma, han sido incorporadas al cuerpo normativo UNE con los códigos siguientes:

Norma Europea	Norma UNE
EN 131-2:1993	UNE-EN 131-2:1994
EN 353-1	UNE-EN 353-1
EN 363	UNE-EN 363
EN ISO 12100-1:2003	UNE-EN ISO 12100-1:2004
EN ISO 12100-2:2003	UNE-EN ISO 12100-2:2004
EN ISO 14122-1	UNE-EN ISO 14122-1
EN ISO 14122-2	UNE-EN ISO 14122-2
EN ISO 14122-3	UNE-EN ISO 14122-3

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A EXMATRA