

## NTP 408: Escalas fijas de servicio

Echelles fixes de service  
Service fixed ladders

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida		Ver Guía Técnica del RD 486/1997	
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados: <b>SI</b>	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: <b>SI</b>

### Redactor:

José M<sup>a</sup> Tamborero del Pino  
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

### Introducción

Las escalas fijas de servicio están permanentemente sujetas a una superficie vertical y sirven para acceder ocasionalmente a tejados, pozos, silos, torres de refinerías de petróleo, chimeneas y otras zonas de acceso restringido.

El objetivo de esta N.T. P. es tratar los riesgos derivados del uso de este tipo de escalas, que están permanentemente fijadas a las estructuras, las características que deben reunir para evitar en lo posible las lesiones derivadas de posibles accidentes, sistemas de prevención y protección asociados y una serie de normas complementarias.

Este tipo de escaleras deben ser consideradas intrínsecamente peligrosas y por ello debe velarse por un correcto diseño, un uso restringido a personal entrenado sólo para accesos esporádicos u ocasionales siempre que no sea posible otro sistema de acceso más seguro y la utilización de equipo de protección personal frente a caídas.

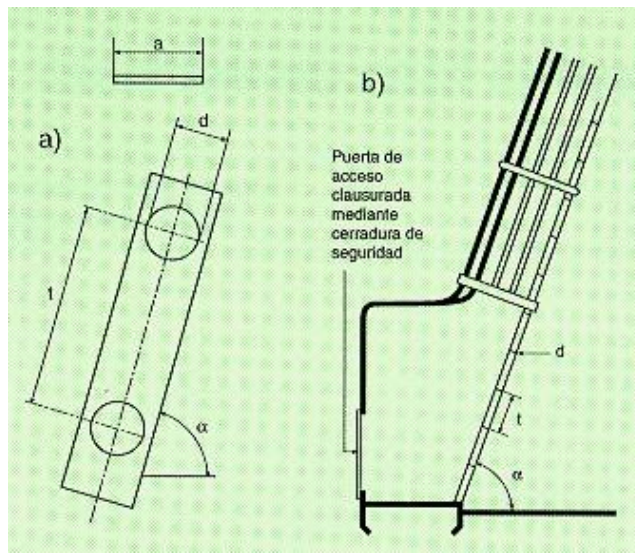
### Descripción

#### Definiciones y tipos

Una escala de servicio esta formada por una serie de escalones, cada uno de los cuales esta fijado a algún tipo de estructura. Estructura que según se aplica aquí, incluye edificios, chimeneas, pozos y el equipo sobre el cual las escaleras estén fijadas en cada uno de los casos.

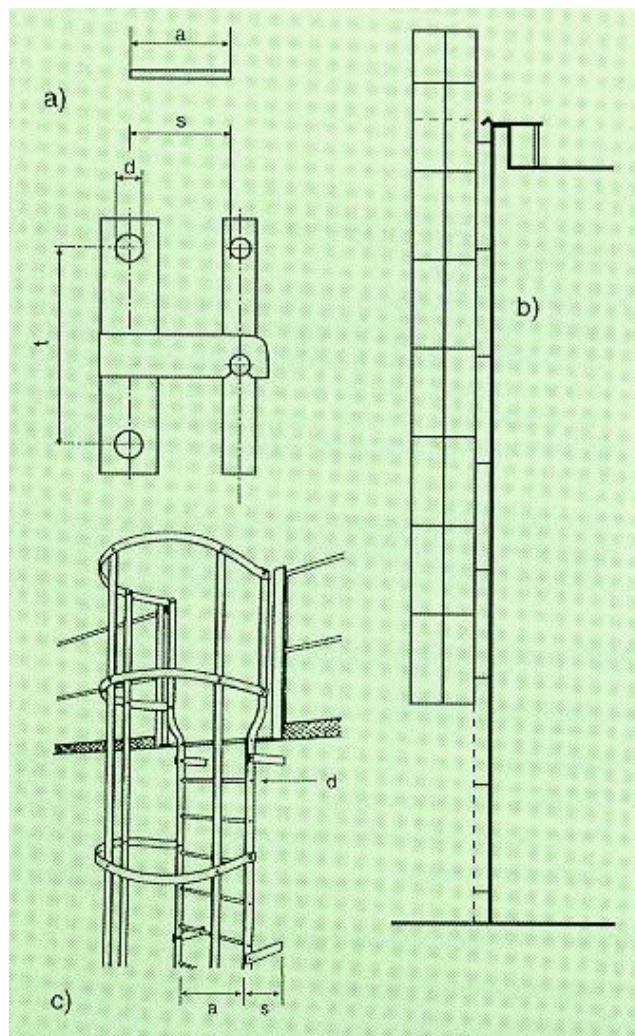
Se construyen preferentemente de acero, hierro forjado u otro material equivalente asegurando su eficiente sujeción a la estructura que los soporta. Se pueden distinguir básicamente tres tipos de escalas de servicio:

- Escala inclinada: Escala instalada sobre una superficie inclinada casi vertical ( $> 75^\circ$ ) y consta de una serie de escalones permanentemente sujetos a la estructura. (Fig. 1 b)



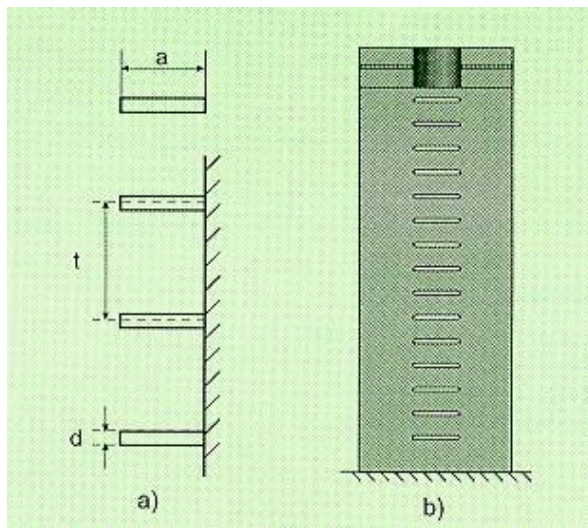
**Fig. 1: Escala inclinada**

- Escala vertical separada: Escala que consta de escalones o abrazaderas encajados en largueros laterales de metal, madera u otro material unidos totalmente o por tramos, mediante sistemas de fijación que van desde los largueros laterales a la estructura, por ej. torres de comunicación o tanques verticales. (Fig. 2 b y c)



**Fig. 2: Escala vertical separada**

- Escala vertical integrada: Escala instalada sobre una superficie vertical y consta de una serie de escalones permanentemente sujetos a la estructura. (Fig. 3 b)



**Fig. 3: Escala vertical integrada**

## Características dimensionales principales

### Escalas inclinadas (Fig. 1 a)

Inclinación	$75^\circ \geq \alpha \geq 60^\circ$
Distancia entre escalones	$300 \geq t \geq 250$ mm
Profundidad o diámetro del escalón	$80 \geq d \geq 20$ mm
Ancho libre mínimo	$a \geq 280$ mm

### Escalas verticales separadas (Fig. 2 a)

Distancia entre escalones	$300 \geq t \geq 230$ mm
Profundidad o diámetro del escalón	$51 \geq d \geq 20$ mm
Ancho libre mínimo	$a \geq 280$ mm
Distancia mínima de la pared del escalón	$s \geq 150$ mm

### Escalas verticales integradas (Fig. 3 a)

Distancia entre escalones	$300 \geq t \geq 230$ mm
Profundidad o diámetro del escalón	$51 \geq d \geq 20$ mm
Ancho libre mínimo	$a \geq 280$ mm

Estas características dimensionales se amplían o modifican total o parcialmente en el apartado del punto 4, "Normas de diseño, construcción e instalación".

## Riesgos

El principal riesgo derivado del uso de las escalas de servicio es el de caída de altura en las siguientes circunstancias:

- En su utilización normal de subida o bajada.
- Utilizando la escala llevando cargas.
- Subir o bajar de forma rápida.
- Saltar desde algún escalón de la escalera.
- Falta de visibilidad.
- Al intentar alcanzar zonas de trabajo lejanas de los largueros produciendo un desplazamiento del centro de gravedad del operario originando su desequilibrio hasta su caída.

Otros riesgos son: lesiones por astillas, rebabas metálicas etc.; resbalones que pueden dar origen a esguinces y torceduras, contusiones o abrasiones; contacto eléctrico directo con líneas eléctricas situadas en las proximidades de la escala.

## Medidas de prevención

### Selección y formación de personal

**Selección:** Se debe hacer una selección del personal que deba utilizar escalas fijas teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Complejión física adecuada.
- Inexistencia de antecedentes médicos sobre problemas de corazón, vértigos, mareos u otros impedimentos físicos que puedan hacer que la utilización de escalas fijas sea particularmente peligrosa.

**Formación:** En muchos casos la sensación de miedo hace que el operario se sujete a la escala en un momento dado y no suba ni baje; en estos casos el operario debe ser ayudado. Las personas que tengan estas tendencias deben ser descalificadas como usuarios potenciales de las escalas fijas aunque con prácticas podrían llegar a acostumbrarse a su utilización.

### Normas de utilización

Todo trabajador que deba usar escalas fijas de servicio deberá seguir las siguientes normas de utilización:

- Comprobar que la escala no presenta defectos y está libre de sustancias resbaladizas, como pueden ser barro, grasa, aceite, hielo, etc.
- No subir o bajar cargado de herramientas o materiales. Los materiales y/o herramientas necesarios se deberán subir o bajar utilizando algún sistema manual de izado y/o un portaherramientas apropiado.
- Subir de cara a la escala utilizando ambas manos para sujetar firmemente los escalones o largueros laterales.
- Situar el pie firmemente sobre cada escalón antes de transferir todo el peso a cada uno de los pies.
- Subir o bajar tranquilamente sin prisas evitando hacerlo corriendo o deslizándose sobre los largueros.
- No saltar desde cualquiera de los escalones de una escala.
- No utilizar calzado con tacones y revisarlo antes de utilizar una escala cerciorándose de que no tiene grasa, barro o cualquier otra sustancia deslizante.

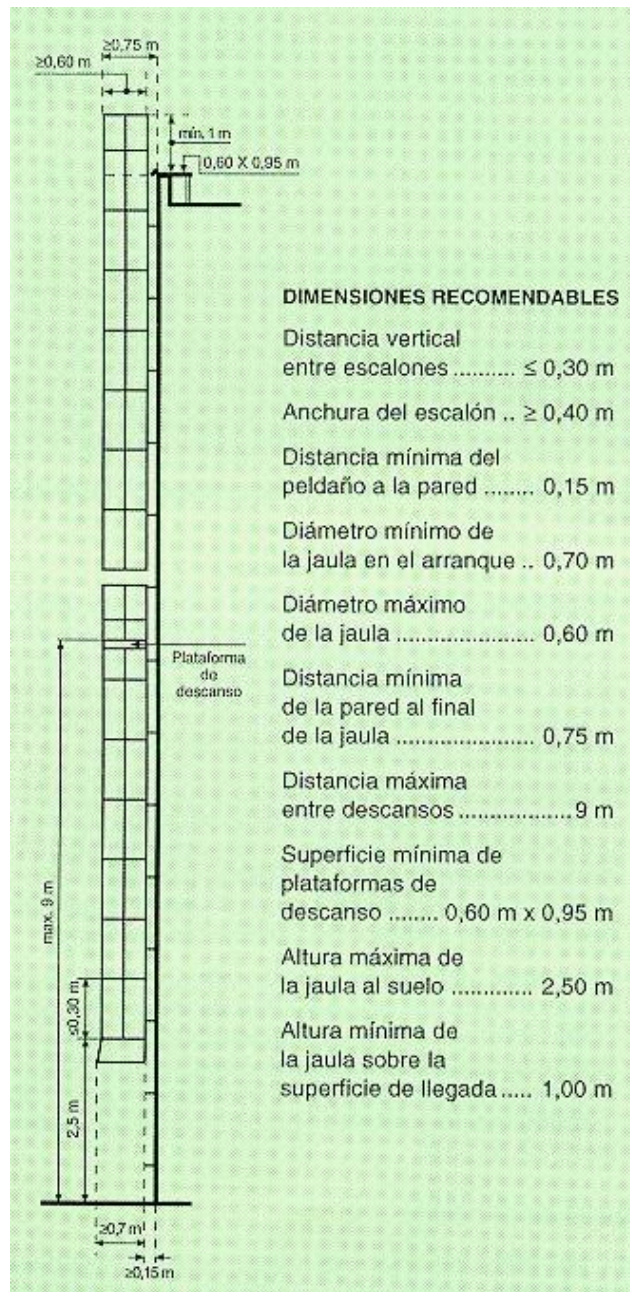
### Normas de diseño, construcción e instalación

Las escalas fijas diseñadas e instaladas para acceder a válvulas de seguridad, válvulas de escape u otros equipos similares, que requieren una actuación rápida para prevenir accidentes graves, deben ser construidas de acero, hierro u otros metales de características similares. En general serán de este material siempre que sea posible. Para el caso de instalación en ambientes corrosivos o en el caso de escalones individuales instalados en chimeneas se deberán extremar las calidades de los materiales constructivos ya que los tornillos o pernos de cabeza remachada pueden debilitarse por la corrosión producida por los vapores ácidos que contienen los humos.

Deberán tener una resistencia suficiente para soportar el impacto de materiales caídos o cargas desprendidas desde grúas.

Las escalas que tengan más de seis metros de longitud deberán disponer de una jaula de protección situada a partir de una altura de 2,50 m desde la plataforma o suelo del cual parte y deberán tener un diámetro máximo de 0,60 m. Fig. 1, 2 y 4.

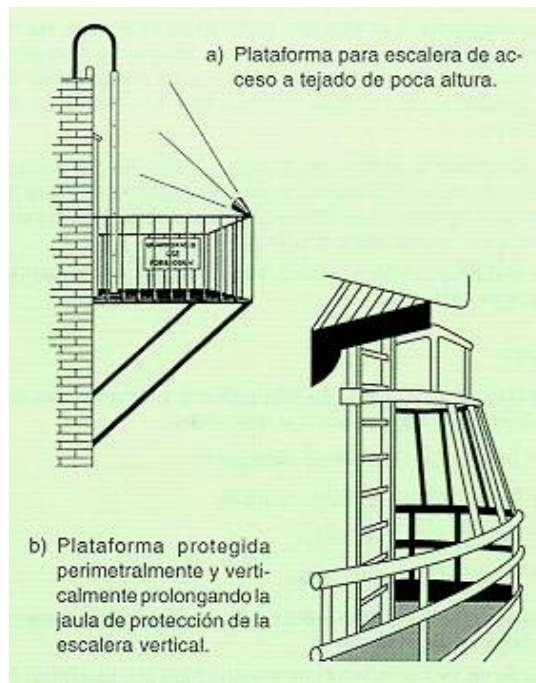




**Fig. 4: Dimensiones recomendables de seguridad de una escalera fija con jaula de protección**

Para alturas superiores a 9 m se deben instalar plataformas de descanso cada 9 m o fracción. Fig. 4. Las dimensiones aconsejables de las escalas fijas y su jaula de protección se reflejan en la fig. 4.

Todas las escaleras cuyo punto de partida este en alto deberán disponer de una plataforma de seguridad protegida perimetralmente por una estructura u otro sistema que evite posibles caídas. Fig. 5 a y b.



**Fig. 5: Protección de plataformas de escalas con punto de partida en alto**

Cuando la escala esté situada sobre estructuras exteriores accesibles al público en general, los últimos siete peldaños deben protegerse del libre acceso al público, por ejemplo instalando una valla de cerramiento con una puerta dotada de cerradura de seguridad, o diseñando la parte inicial de la escala de forma que sea portátil y se instale y utilice sólo cuando sea necesario (Fig. 1).

Cuando las condiciones atmosféricas reinantes en la zona así lo aconsejen se debería carenar de forma total todo el perímetro de la escala. En áreas resbaladizas en las que normalmente exista barro se deberá colocar una plataforma elevada sobre el nivel del suelo con grava a modo de felpudo que permita limpiar el barro acumulado en el calzado; además esto se puede complementar con algún sistema que envuelva (por ej. arpillera) los primeros escalones de la escala y que permita acabar de limpiar las humedades y restos de barro.

No se deben instalar escalas fijas en las proximidades de conductores eléctricos ni se deben instalar conducciones eléctricas en las proximidades de escalas fijas ya montadas.

## Iluminación

Las escalas deben tener una intensidad de iluminación mínima de 50 lux para cuando deban utilizarse en horario nocturno o estén instaladas en interiores poco o no iluminados.

Los puntos de luz deben instalarse de forma que no puedan ser manipulados o expoliados y estarán convenientemente aislados y puestos a tierra. Los focos de luz deberán instalarse de forma que no produzcan deslumbramientos en los ojos del trabajador.

## Señalización

Las escalas deberán estar pintadas en su parte inferior accesible de franjas de color negro y amarillo.

Además deberá instalarse una señal de atención que indique PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN POR PERSONAL NO AUTORIZADO. Además se podrá complementar esta indicación con cualquier otra que se considere necesaria para que la escala se utilice con las máximas medidas de seguridad (por ej. utilización de cinturón de seguridad obligatorio).

## Sistemas de protecciones personales anticaídas

### Definición

Los dispositivos anticaídas constan básicamente de un arnés anticaídas, un dispositivo de bloqueo automático destinado a parar la caída de altura en condiciones de seguridad y, si no está incorporado, un elemento de amarre.

Prácticamente están constituidos por puntos de anclaje móviles, los cuales ruedan o deslizan sobre una línea de anclaje fija o se extiende mediante un cable o cuerda con enrollador automático o contrapeso.

Su instalación y uso deberá ser obligatorio en todas las escalas fijas.

### Tipos

Existen cuatro tipos de dispositivos utilizados en las operaciones de elevación y descenso:

- Tipo 1: Con elemento deslizante.
- Tipo 2: Con elemento rodante.
- Tipo 3: Con enrollador.
- Tipo 4: Con contrapeso.

Los tipos 1 y 2 pueden estar constituidos por una línea de anclaje rígida o flexible.

Los tipos 3 y 4 pueden estar constituidos por una línea de anclaje extensible formada por cable, cuerda, banda o similar. Los dispositivos más adecuados para las escalas de servicio son los del tipo 1 y 2.

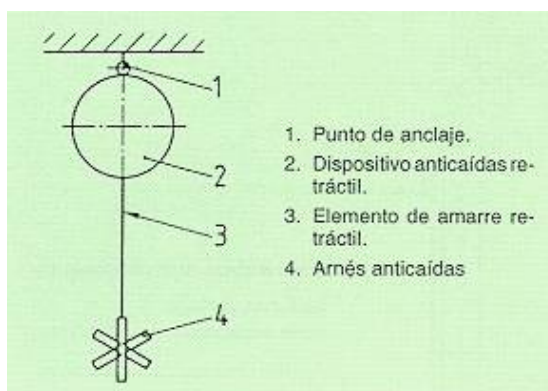
### Características generales de los dispositivos anticaídas

Deben formar un conjunto inseparable con la línea de anclaje, debiendo rodar o deslizarse por ella, acompañando al usuario, tanto cuando realiza operaciones de elevación como de descenso, sin ninguna intervención de éste, permitiendo de esta forma plena libertad de movimientos.

En su montaje es preciso tener en cuenta el número de puntos de fijación por metro recomendados por el fabricante; además han de haber sido sometidos a pruebas de verificación.

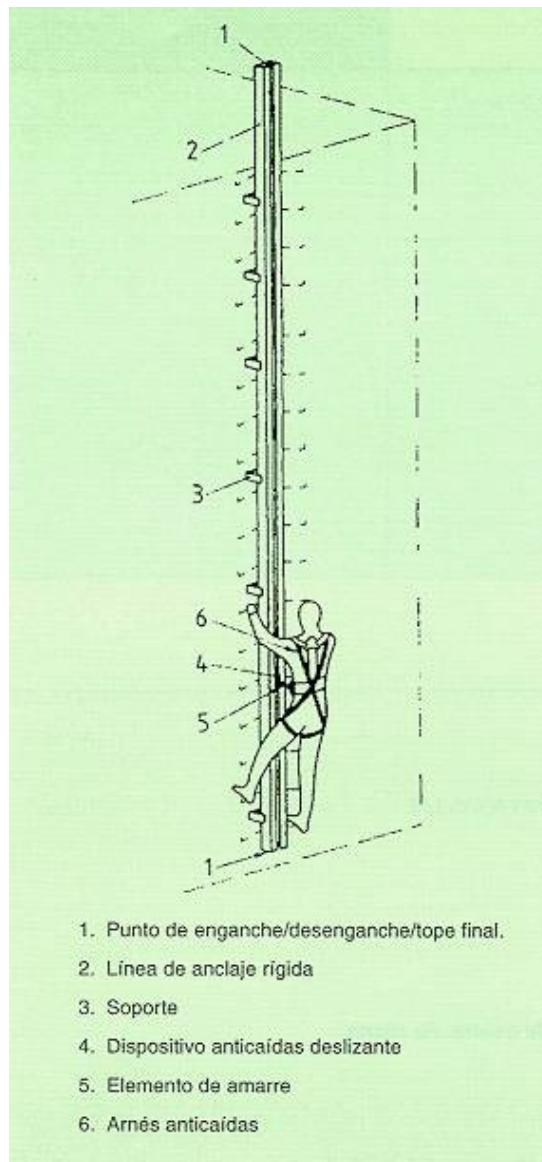
### Características específicas de los dispositivos anticaídas

- Dispositivo anticaídas retráctil (fig 6): Es un dispositivo con una función de bloqueo automático y un sistema automático de tensión y de retroceso para el elemento de amarre, es decir un elemento de amarre retráctil.



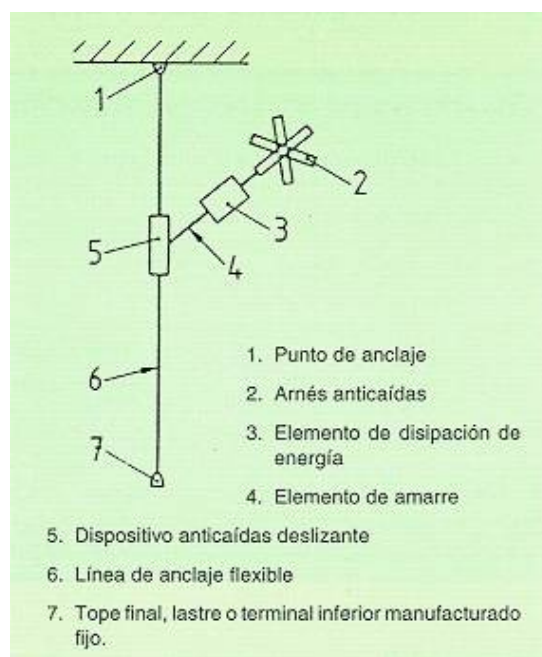
**Fig. 6: Esquema de sistema anticaídas con dispositivo anticaídas retráctil**

- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida (fig. 7): Es un subsistema formado por una línea de anclaje rígida, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida y un elemento de amarre que se fija en el dispositivo anticaídas deslizante.



**Fig. 7: Sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida**

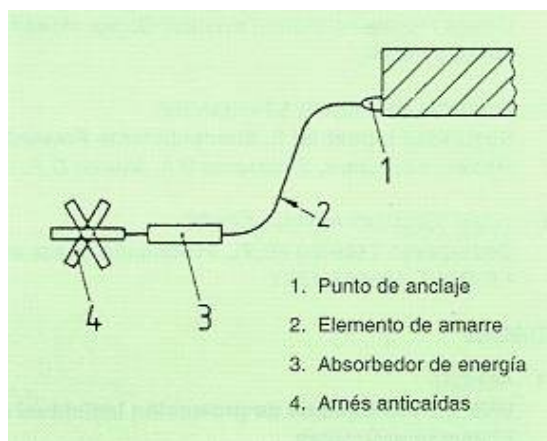
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible (fig. 8): Es un subsistema formado por una línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje flexible y un elemento de amarre que se fija en el dispositivo anticaídas deslizante.



**Fig. 8: Esquema de sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible**



- Dispositivo anticaídas con absorbedor de energía (fig. 9): Puede ser cualquier tipo de dispositivo anticaídas en el que añade un componente que garantiza la parada segura de una caída de altura en condiciones normales de utilización. Puede ser colocado indistintamente en el elemento de amarre como en el punto de anclaje.



**Fig. 9: Esquema de sistema anticaídas con absorbedor de energía**

### Normas de utilización

Para ser utilizados correctamente, estos dispositivos deben permitir mantener en el tiempo las siguientes características generales:

- Detener la caída del usuario.
- Limitar el recorrido efectuado por el usuario durante la caída.
- Reducir la fuerza originada en la caída a valores soportables por el hombre.
- El mecanismo impedirá que una intervención casual del operario reste eficacia al mismo.

### Aplicaciones

Los dispositivos anticaídas con línea de anclaje rígida están especialmente indicados en instalaciones permanentes donde se deben realizar operaciones con cierta frecuencia. Su uso está indicado como sistema de seguridad para todo tipo de escaleras verticales.

Los dispositivos anticaídas con línea de anclaje flexible se deben utilizar en aquellas operaciones en las que las condiciones de trabajo imposibiliten la colocación de guías de anclaje rígidas.

### Inspección y mantenimiento

Todas las escalas instaladas deben inspeccionarse periódicamente en función de su uso y las condiciones a las que estén sometidas siendo recomendable hacerlo cada tres meses.

Es conveniente llevar un registro de cada inspección por lo que sería recomendable desarrollar una lista de inspección de escaleras para cada caso. A modo orientativo se expone en el cuadro 1 una lista de inspección de escalas de servicio.

**Cuadro 1: Lista de inspección de escalas de servicio**

	BIEN	NECESITAN REPARACIÓN
PELDAÑOS O LARGUEROS SUELTOS, DESGASTADOS O DAÑADOS		
PARTES DE LA JAULA O GUARDA DAÑADAS O CORROÍDAS		
SOPORTES BIEN ANCLADOS		
PERNOS Y REMACHES CORROÍDOS		
PERNOS Y REMACHES FIRMES		
BARANDILLAS O MÉNSULAS CORROÍDAS EN LAS PLATAFORMAS		
PELDAÑOS DEBILITADOS O DAÑADOS		
SISTEMAS DE SEGURIDAD DETERIORADOS		
BASE DE LA ESCALERA O DE LAS PLATAFORMAS OBSTRUIDAS		

Una vez detectado algún defecto que necesita urgente corrección, la escalera deberá ser clausurada con la ayuda de una señal de información que indique "ESCALERA FUERA DE SERVICIO- PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN" que deberá permanecer en tanto en

cuanto no sea reparada por el servicio de mantenimiento.

## **Bibliografía**

(1) RALPH SINNOT

**Safety and Security in building desing.**

Collins Professional and Technical Books. William Collins Son & Co. Ltd.  
London. 1985

(2) BUREAU OF LABOR STANDARDS

**Seguridad industrial C. Mantenimiento Preventivo.**

Herrero Hermanos, Sucesores S.A. México D.F. 1970.

(3) JOSE IGNACIO ARIAS LÁZARO

**Documento Técnico 60:91. Protección frente al riesgo de caídas de altura.**

INSHT Madrid. 1991

### **NORMAS**

(1) AENOR

**UNE EN 363 Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.**

AENOR. Madrid. 1993