

Escalas fijas de servicio (I)

Service fixed ladders (I)
Échelles fixes de service (I)

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Mónica Águila Martínez-Casariego
CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS. INSST

Esta NTP anula y sustituye a la NTP 408. La actualización se ha realizado principalmente basándose en los criterios de la norma UNE EN ISO 14122-4:2017 a pesar de que algunos de estos han sido adaptados a la normativa legal existente (Anexo II) y a los avances de la técnica (uso combinado de jaula y sistema anticaídas, diferentes opciones de sistemas anticaídas, etc.). Esta primera NTP referida a Escalas describe los distintos tipos y sus elementos principales, las características que deben cumplir para su uso seguro, así como los factores a tener en cuenta para la elección del sistema de protección contra caídas más adecuado en cada caso.

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

1. INTRODUCCIÓN

Las escalas fijas, también denominadas escalas, escaleras de gato o de crinolina, constituyen un medio de acceso fijo¹ a emplazamientos situados a distinta altura. Pueden estar permanentemente fijadas a equipos de trabajo o a lugares de trabajo (zonas de edificios o elementos o instalaciones de estos) a los que se accede ocasionalmente, como cubiertas, tejados, pozos, silos, depósitos, torres de refinerías de petróleo, chimeneas y otras zonas de acceso restringido. El ámbito de esta NTP son las escalas fijadas a los lugares de trabajo.

Tienen un ángulo de inclinación superior a 75°, hasta 90°, y sus elementos horizontales son peldaños. Se construyen preferentemente de acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio, hierro forjado u otro material equivalente que asegure su eficiente sujeción a la estructura vertical que los soporta.

Este tipo de medio de acceso debe ser considerado intrínsecamente peligroso y además, tal y como se ha indicado anteriormente, sólo podrán utilizarse para realizar accesos esporádicos u ocasionales (fundamentalmente por motivos de inspección o mantenimiento) a determinadas zonas. Por ello, se deberá asegurar su correcto diseño, su uso restringido a personal entrenado específicamente, así como su adecuado estado de conservación y mantenimiento.

2. ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ESCALAS

Entendemos por sistema de escala la totalidad de elementos estructurales que componen la escala en su conjunto, pudiendo estos variar de un sistema a otro o,

simplemente, no estar presentes. Estos elementos serán (ver Anexo I “Elementos y dimensiones de escalas fijas con y sin protección circundante”):

- Montantes.
- Tramos de escala.
- Protección contra caídas.
- Descansillos y plataformas.
- Dispositivos antiescalada.

2.1. Montantes

Podemos encontrar diferentes tipos de escalas en función del número de montantes o de la ausencia de estos, así existen escalas de un montante, de dos montantes o integradas en una superficie fija (sin montantes). A continuación, se describen sus características principales:

- Escala de dos montantes: escala vertical fija cuyos peldaños están unidos a cada uno de los dos montantes o largueros que soportan la carga. La parte superior del peldaño más alto debe estar posicionada al mismo nivel que la superficie de la zona de llegada. Los largueros estarán unidos totalmente o por tramos a la estructura mediante sistemas de fijación. (Ver Figura 1a).
- Escala de un montante: escala vertical fija cuyos peldaños están unidos a cada uno de los lados del montante o larguero que soporta la carga. Los peldaños de cada lado deben estar al mismo nivel y tener un reborde en su extremo exterior antideslizamientos. La parte superior del peldaño más alto debe estar posicionada al mismo nivel que la superficie de la zona de llegada. El larguero estará unido totalmente o por tramos a la estructura mediante sistemas de fijación. (Ver Figura 1b).

¹ Los medios de acceso fijos son aquellos medios montados de tal manera (por ejemplo, con tornillos, tuercas o soldadura) que solo pueden ser retirados mediante la utilización de herramientas.

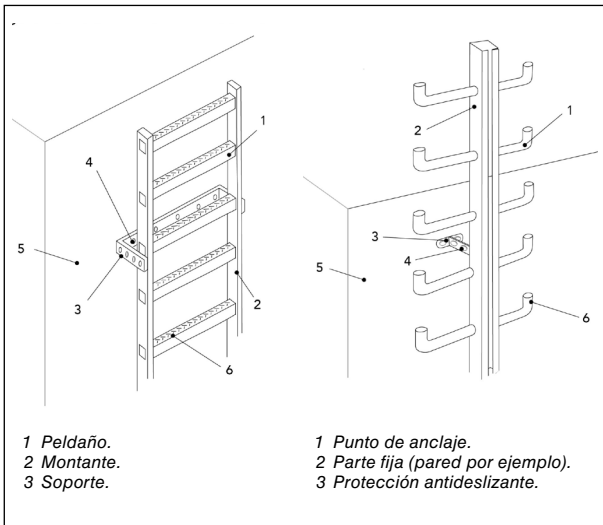


Figura 1a. Escala fija de dos montantes

Figura 1b. Escala fija de un solo montante

- Escala integrada: escala formada por una serie de peldaños (pates²) permanentemente sujetos a la estructura o superficie vertical del propio recinto o elemento. Son habituales en pozos de saneamiento, depósitos, arquetas de alcantarillado, cámaras subterráneas de redes eléctricas y telefónicas, galerías de servicio, pozos de registro... (ver Figura 2).

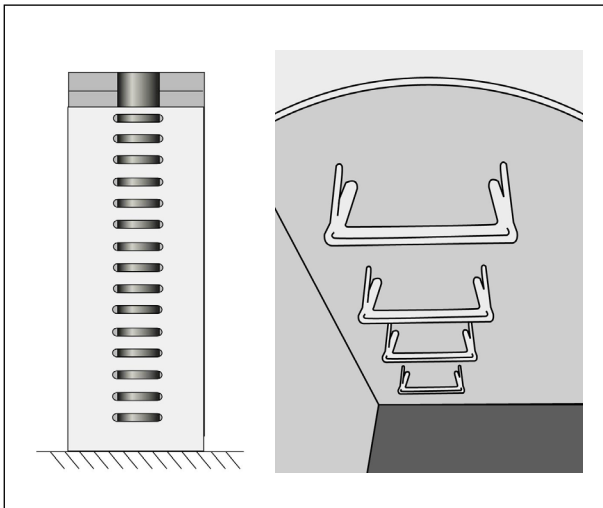


Figura 2. Escala integrada

Desde un punto de vista preventivo, preferentemente se deberán diseñar escalas con dos montantes. Sólo en casos excepcionales (por ejemplo, espacio insuficiente para la instalación de una escala con dos montantes, alteración de la inclinación del sistema de escala, etc.) se podrán diseñar escalas de un solo montante.

2.2. Tramos de escala

Las escalas fijas pueden tener tramos continuos entre la zona de salida y la de llegada (ver figura 3a) o bien tener tramos intercalados que estarán comunicados a través de

descansillos o plataformas intermedias (ver figura 3b). La altura de cada tramo (h) no sobrepasará los 6 m.

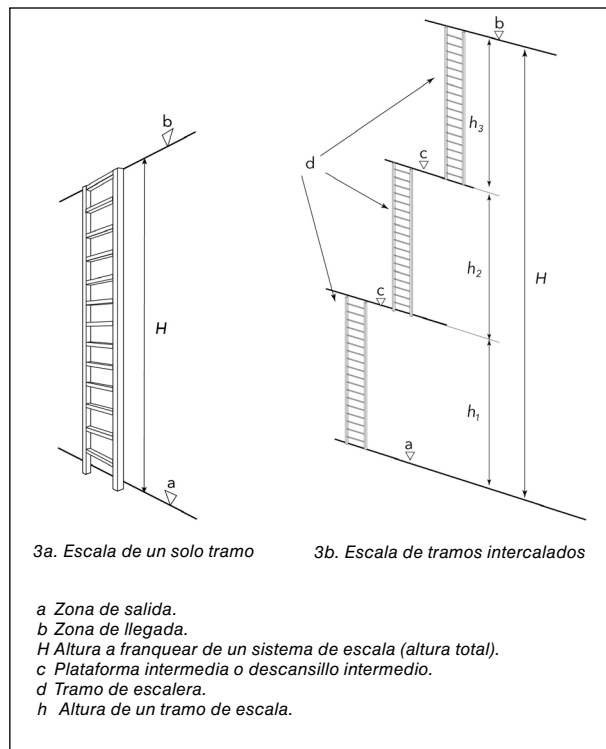


Figura 3. Escala de un tramo y de varios tramos

2.3. Protección contra caídas

La utilización de una escala fija lleva aparejado el riesgo de caída en altura, por ello, será obligatorio que el sistema de escala disponga de alguna medida para evitar o disminuir dicho riesgo a nivel tolerable/aceptable.

El RD 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, indica que aquellas escalas con una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Ahora bien, siempre será necesario evaluar los riesgos derivados de su utilización, tanto en escalas existentes como en el momento previo a su adquisición, para determinar cuál es el tipo de sistema de escala más adecuado a las necesidades del centro de trabajo, en general, y en lo que respecta a la protección contra caídas, en particular.

Para realizar dicha evaluación se tendrá en cuenta:

- El diseño seguro del sistema de escala (ver Anexo II).
- El estado de conservación del sistema de escala.
- Las circunstancias del entorno (altura de caída, obstáculos y elementos en la zona de trabajo, presencia de sustancias agresivas).
- Las características del trabajador (fatiga, estrés, experiencia, formación, aptitud médica...).
- Las características de la tarea (complejidad, transporte de equipos o piezas, frecuencia de acceso).
- Aspectos relativos al rescate.
- Las condiciones ambientales esperadas (viento, temperaturas extremas), etc.

² Pate: componente que es capaz de ser fijado o anclado a la pared de un pozo o cámara visitable para facilitar la seguridad de entrada y salida. (Según norma UNE-EN 13101:2003 "Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad").

Como resultado de la evaluación, en relación con el riesgo de caída en altura se podrá concluir:

- Que el sistema de escala con protección circundante es conforme a la normativa legal y técnica, y el riesgo de caída en altura está controlado o, por el contrario, los elementos del sistema están en mal estado o el diseño es inadecuado debiendo, en este caso, subsanar las no conformidades detectadas.
- Que la jaula de seguridad no limita el riesgo de caída suficientemente y es necesaria su coexistencia con un sistema anticaídas, tal y como establece el art. 17.2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La combinación de ambos sistemas solo se podrá utilizar si el fabricante acredita la compatibilidad de los mismos en su uso conjunto, es decir, ninguno de ellos debe perder eficacia por el uso combinado, no deben dificultar la realización de las tareas, ni deben entorpecer el rescate en el caso de sufrir un accidente.

Por otra parte, cuando sea técnicamente imposible instalar algunos de los elementos exigidos para un sistema de escala con protección circundante por falta de espacio (por ejemplo, cuando no exista espacio suficiente para instalar la propia jaula de seguridad o las plataformas de descanso en escalas de un solo tramo y altura total superior a 9 m, etc.), estará justificada la utilización de un sistema de protección individual contra caídas en altura de manera independiente, sin jaula de seguridad, ya que permite usar descansillos móviles en vez de plataformas y detiene y evita la caída del trabajador aún en lugares estrechos y sin espacio sin necesidad de instalar una jaula de seguridad.

En cualquier caso, a la hora de seleccionar el sistema de protección individual contra caídas de altura más adecuado, ya sea para su uso combinado o de manera independiente, se tendrá en cuenta la evolución de la técnica (tal como se contempla en el artículo 15 de la LPRL sobre los principios de la acción preventiva).

Según lo anteriormente expuesto, en función de la evaluación de riesgos realizada, la escala podrá disponer de uno de los siguientes elementos estructurales contra el riesgo de caída en altura o de ambos conjuntamente:

- Jaula de seguridad.
- Línea de anclaje rígida.

Jaula de seguridad

Es una protección circundante con forma de jaula fijada permanentemente a la escala, que reduce el riesgo de caída de personas desde la misma. Al ser un elemento fijo, su protección está siempre presente y su nivel efectivo de seguridad es independiente de la actividad del operador.

El RD 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que la protección contra caídas será obligatoria en aquellas escalas con más de 4 m de altura. Concretamente exige que se instale a partir de esa altura una protección circundante o "jaula de seguridad".

A pesar de lo anterior, y puesto que redundaría en la seguridad del trabajador, recomendamos emplear el criterio técnico establecido por la norma UNE EN ISO 14122-4:2017, que fija la altura para la instalación de esta protección cuando el riesgo de caída es al menos de 3 m de altura debiendo comenzar la protección entre los 2,2 m y los 3 m de altura por encima de la zona de salida.

La resistencia de la jaula será determinada y asegurada por el fabricante de esta mediante la realización de ensayos según lo establecido en la norma UNE EN ISO 14122-4:2017.

Esa información será aportada por el fabricante en su documentación, la cual será utilizada también para el diseño de los puntos de fijación al soporte.

A continuación, se detallan los aspectos visuales más fáciles de comprobar en relación con el diseño seguro de la protección circundante (según norma UNE EN ISO 14122-4:2017):

Dimensiones de la jaula de seguridad (mm) y las distancias entre sus elementos (ver figuras 4 y 5 en mm):

El hueco en el interior del aro de jaula de seguridad, así como la distancia desde el peldaño a la jaula debe ser ≥ 650 mm y ≤ 800 mm. La distancia entre dos aros será ≤ 1500 mm, la distancia entre dos elementos verticales de la jaula será ≤ 300 mm y la superficie en los espacios vacíos de la jaula será $\leq 0,40$ m².

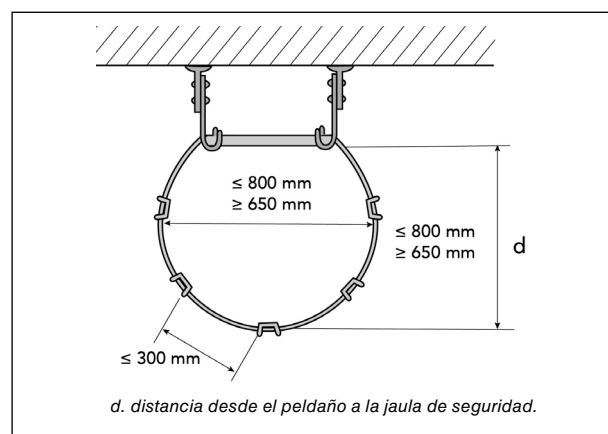


Figura 4. Distancias libres en el interior de una jaula de seguridad

En la zona de llegada, la jaula de seguridad debe prolongarse hasta la altura de la barandilla o guardacuerpos existente en dicha zona.

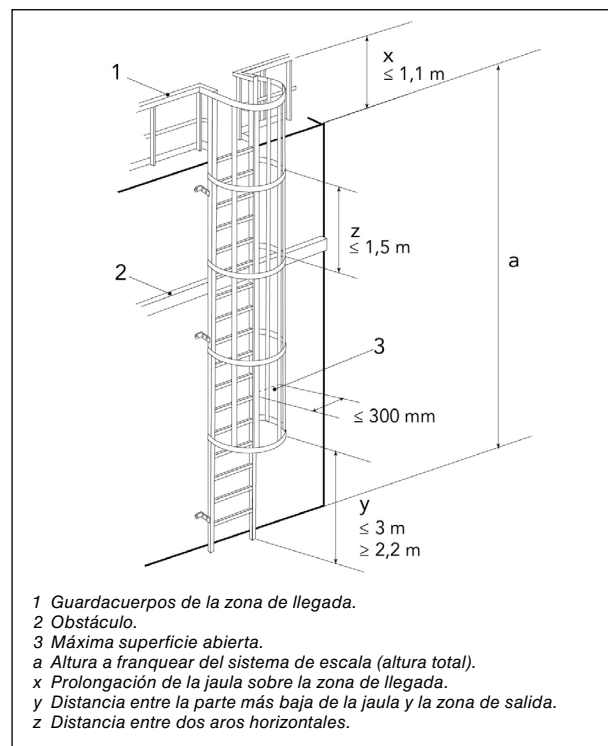


Figura 5. Dimensiones de los elementos de una escala fija dotada con una jaula de seguridad

Jaulas superpuestas en tramos de escala consecutivos

La superposición vertical de las jaulas será al menos de 2000 mm mientras que la superposición vertical de dos tramos de escala consecutivos será de al menos 1500 mm.

Abertura de acceso desde la escala

Tendrá una anchura (a) entre $500 \text{ mm} \leq a \leq 700 \text{ mm}$ y dispondrá de una puerta con cierre automático que cumplirá los requisitos de la norma UNE EN ISO 14122-3: 2017, "Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos". La salida de la escala puede ser frontal o lateral y permitir el acceso a una plataforma o a la zona de llegada.

Zona de salida en altura

Las plataformas en altura que sean la zona de salida (partida) para un tramo de escala deberán estar protegidas mediante guardacuerpos o barandilla (de altura $\leq 1100 \text{ mm}$). No obstante, en algunos casos se requerirán las siguientes medidas adicionales:

- Cuando la distancia vertical desde la parte más alta de la barandilla hasta el comienzo de la jaula de seguridad sea mayor de 700 mm, se elevará la altura de la barandilla (extensión del guardacuerpos) hasta que esa distancia sea menor o igual a 700 mm (ver figura 6), o se protegerán los huecos aéreos con estructuras malladas (malla $\leq 100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$) (ver figura 7).
- Cuando la distancia horizontal desde el guardacuerpos de la plataforma al eje de la escala en ambos lados sea $\leq 1500 \text{ mm}$, se deberán proteger los huecos dentro del guardacuerpos con paneles o estructuras malladas como mínimo en una longitud de 1500 mm de barandilla tanto a izquierda como a derecha del eje de la jaula de seguridad, como en sentido perpendicular a la escala si fuera el caso.

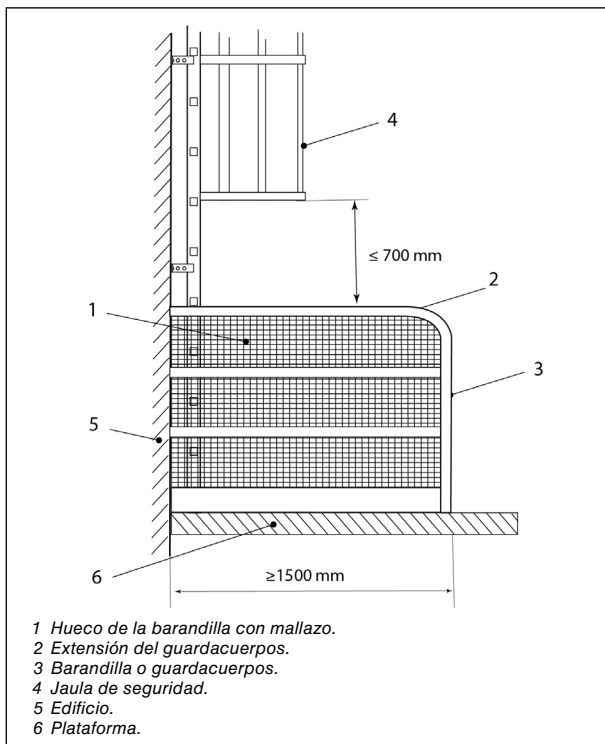


Figura 6. Medidas adicionales al uso de guardacuerpos: extensión del guardacuerpo y paneles o estructuras malladas.

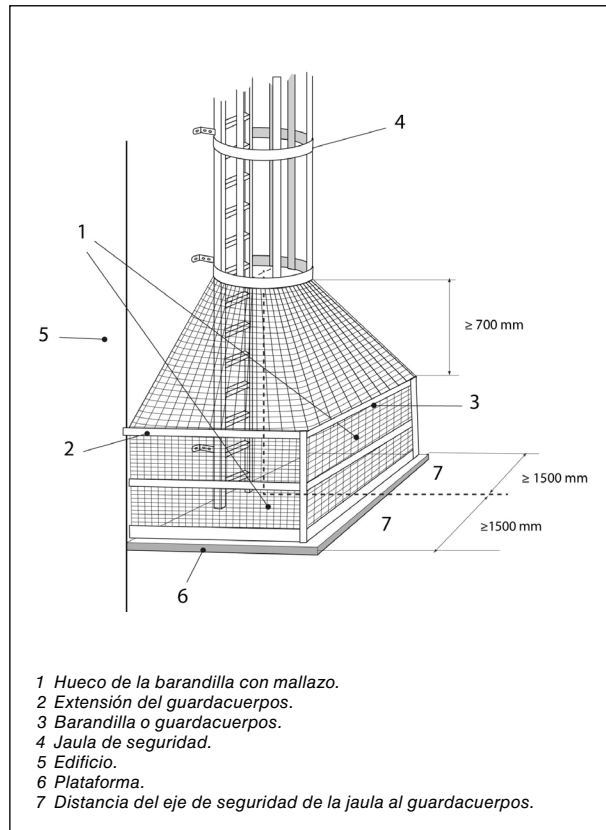


Figura 7. Medidas adicionales al uso de guardacuerpos: estructuras malladas en huecos aéreos y en los huecos del guardacuerpo.

Línea de anclaje rígida

Es el punto de anclaje cuando se utiliza un sistema de protección individual contra caídas de altura, concretamente un sistema anticaídas, que es aquel que detiene la caída libre y limita la fuerza de impacto, además de proporcionar suspensión al trabajador en una posición que permita el rescate.

Es el único elemento del sistema anticaídas que no es considerado un EPI (según el Reglamento UE 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo), al estar fijado de forma permanente a la escala. El resto de elementos del sistema de protección individual contra caídas de altura se desarrollan en el apartado de medidas preventivas mediante la utilización de EPI de la NTP 1161.

La línea de anclaje rígida puede estar acoplada en el montante (ver figura 8) o bien en el eje central de escalera. Podrá venir instalada desde fábrica o ser instalada como elemento independiente con posterioridad por empresa autorizada por el fabricante.

Siempre que se contrate la instalación de una línea de anclaje rígida, se solicitará al instalador:

- Certificado de montaje firmado por un técnico acreditado por el fabricante.
- Nota de cálculo con el nº de usuarios y cargas máximas de la instalación.
- Declaración de Conformidad del fabricante.
- Manual de utilización del fabricante, que indique la periodicidad de las revisiones.

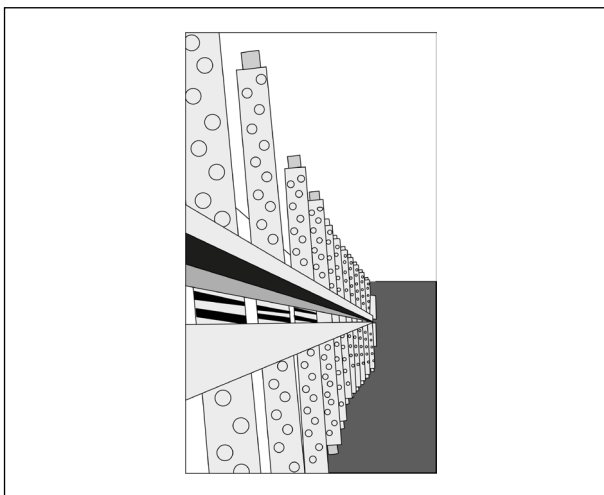


Figura 8. Línea de anclaje rígida acoplada en montante.

Es recomendable que estas escalas con línea de anclaje rígida lleven un marcado permanente en los puntos de entrada y de salida del sistema que contenga como mínimo:

- Fabricante y año de fabricación
- Fecha de puesta en servicio
- Norma del dispositivo de protección anticaídas deslizante
- Norma del arnés de cuerpo completo
- Tipo de guiado del tipo de dispositivo anticaídas deslizante
- Tipo de dispositivo de protección anticaídas deslizante
- Advertencia de que es obligatoria la utilización de un equipo de protección individual.

2.4. Descansillos y plataformas

Los descansillos y las plataformas son estructuras horizontales diseñadas para cambiar de tramo, descansar o para acceder a un sistema de escala desde la zona de salida en altura o desde la zona de llegada.

Los descansillos son de menor tamaño puesto que están concebidos para ser utilizados por una sola persona. Pueden ser intermedios, cuando su función es facilitar el cambio de tramo y descansar (ver Figura 9) o pueden ser móviles, cuando su función es únicamente facilitar el descanso. Estos últimos pueden ser de una parte o de dos partes. (Ver Figuras 10a y 10b).

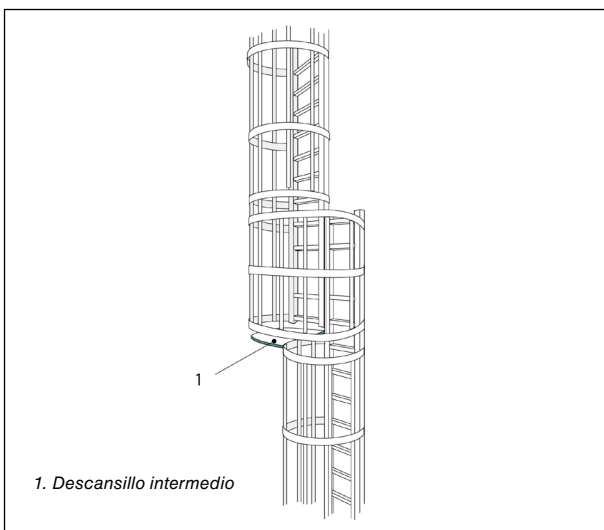


Figura 9. Escala fija con descansillo intermedio.

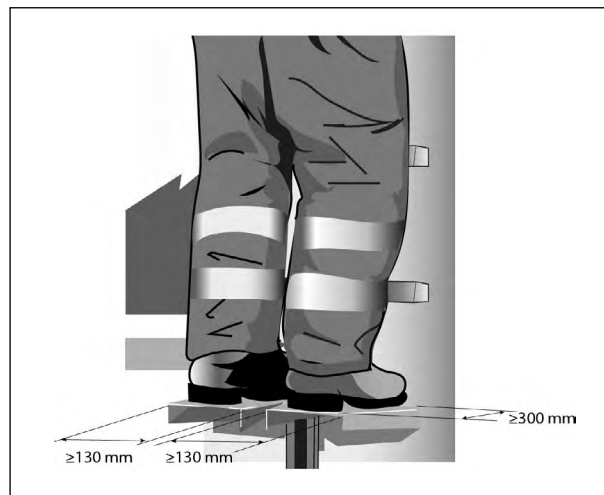


Figura 10a. Escala fija con descansillo móvil de dos partes .

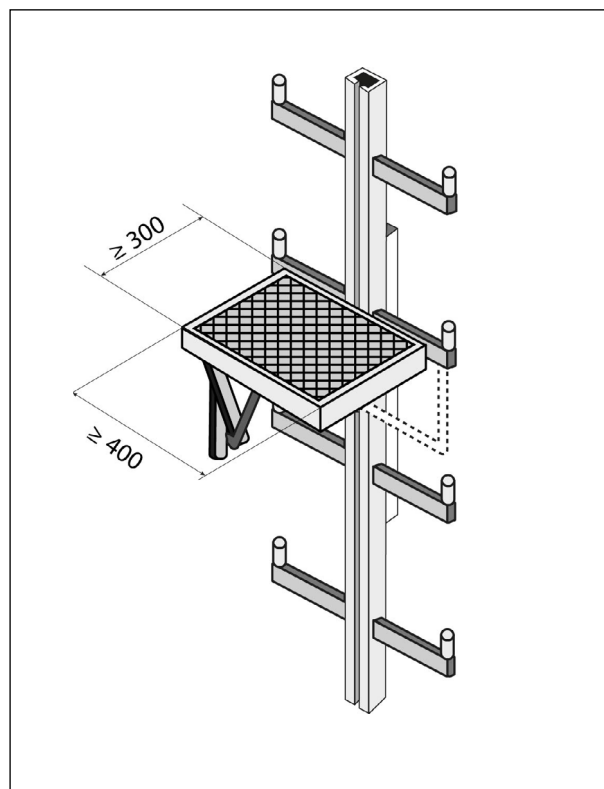


Figura 10b. Escala fija con descansillo móvil de una parte .

Las plataformas son de mayor tamaño porque pueden ser utilizadas por más de una persona a la vez. La norma UNE EN ISO 14122-4:2017 distingue tres tipos:

- Intermedias: son aquellas diseñadas para permitir el cambio de tramo (ver Figura 11). Tendrán una longitud (espacio libre entre dos tramos de escala) de mínimo 700 mm.
- De descanso: son aquellas que se montan en escalas de un único tramo para permitir que uno o más trabajadores puedan descansar al mismo tiempo. Su longitud será como mínimo de 700 mm y su anchura como mínimo de 500 mm.
- De acceso: son aquellas que se emplean para acceder a un sistema de escala ya sea desde la zona de salida o desde la zona de llegada porque no haya una estructura sólida y uniforme.

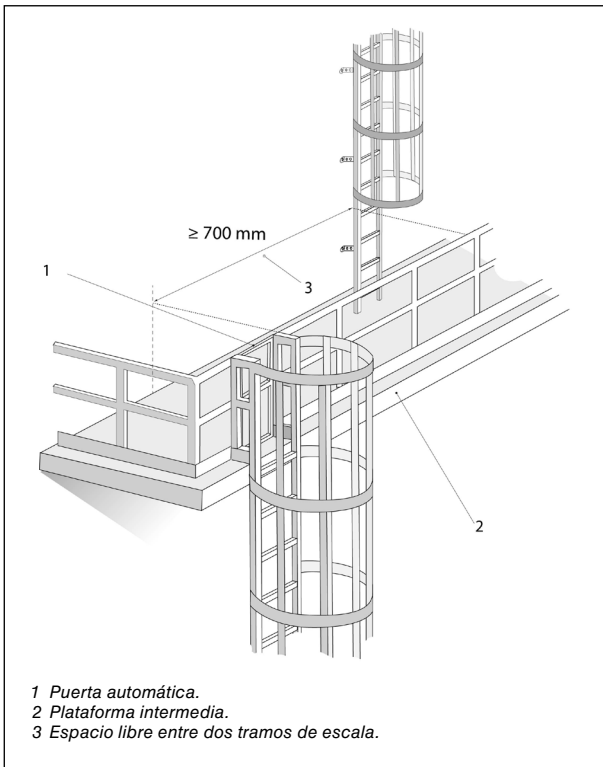


Figura 11. Plataforma intermedia.

Las plataformas se deben diseñar conforme a los requisitos de la norma UNE-EN ISO 14122-2.

Las plataformas pueden tener una trampilla (escotilla que puede abrirse temporalmente para acceder a un tramo de escalera). La abertura será al menos igual al tamaño de la anchura de jaula de seguridad, no se abrirá hacia abajo sino hacia arriba u horizontalmente de forma manual y se cerrará automáticamente después del paso seguro del trabajador.

Cuando la apertura se realice hacia arriba en trampillas contrapesadas, se podrá abrir al menos a 70 grados de la horizontal.

Según lo establecido en la normativa legal y técnica (ver Anexo II), la presencia de los descansillos o plataformas horizontales dependerá de lo siguiente:

- En escalas de un único tramo:
 - Con jaula de seguridad: dispondrán, cada 9m como máximo, de plataformas de descanso.
 - Sin jaula y con línea de anclaje rígida: dispondrán, cada 12m como máximo, de plataformas de descanso o descansillos móviles si no hubiera espacio suficiente.
- En escalas con tramos intercalados:
 - Con jaula de seguridad: dispondrán de una plataforma intermedia (cuando se vaya a utilizar por más de una persona al mismo tiempo) o un descansillo intermedio (si se va a usar por una sola persona) cada 6m máximo.
 - Sin jaula y con línea de anclaje rígida: dispondrán, cada 12m como máximo, de plataformas de descanso o descansillos móviles si no hubiera espacio suficiente y, cada 24m máximo, de plataforma intermedia (cuando se vaya a utilizar por más de una persona al mismo tiempo) o un descansillo intermedio (si se va a usar por una sola persona).

2.5. Dispositivos anti-acceso

Además de señalar las zonas de los lugares de trabajo con riesgo de caída (apartado 2.4 del Anexo I del RD 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo), en la medida de lo posible se empleará un sistema que impida que trabajadores no autorizados accedan a dichas zonas (sistema de escala).

Por lo tanto, en escalas de gran altura y que estén en zonas transitadas o de acceso público, se recomienda disponer de algún dispositivo que evite su acceso no autorizado, ya sea con un sistema anti-escalada de puerta (figura 12) o una protección del sistema de acceso que requiera una llave para retirarla (figura 13).



Figura 12. Puerta anti-escalada.

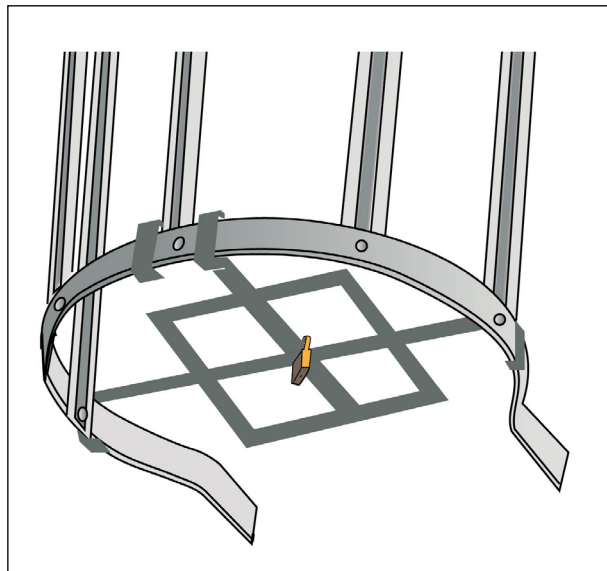


Figura 13. Mecanismo anti-acceso.

La conexión y desconexión del dispositivo de puerta anti-escalada sólo podrá hacerse desde una zona o posición segura. El acceso a la escala desde la zona de salida se realizará mediante un dispositivo alternativo de llave mientras que, cuando se permanezca en la escala, deberá ser operativo mediante la mano o el pie. El retorno al estado de cerrado y bloqueado se realizará mediante cierre automático (ej. empleo de muelles) y bloqueo automático después del paso seguro.

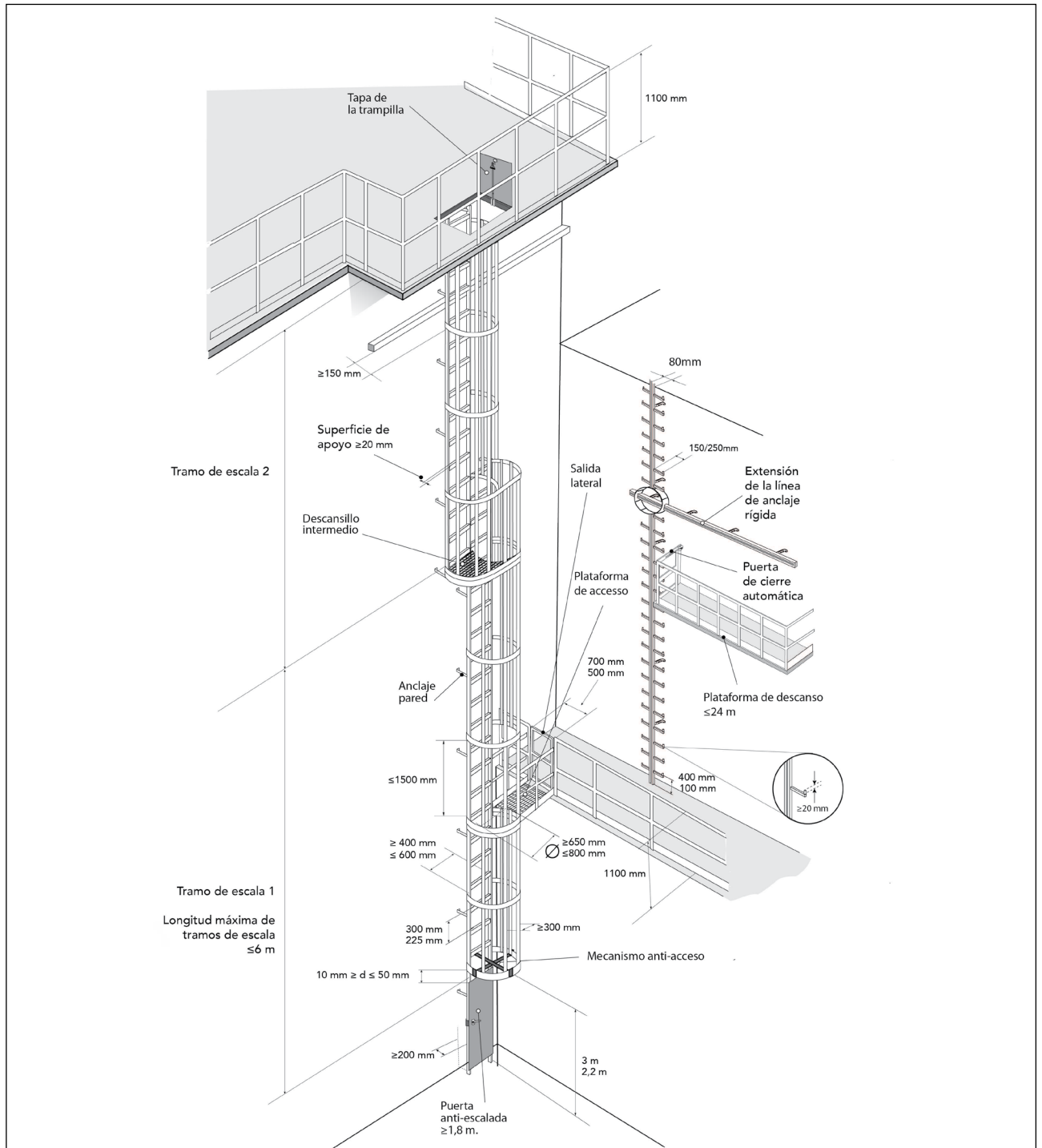
Las dimensiones de este sistema se reflejan en la tabla 1

La información para desbloquear las puertas de acceso debe estar marcada de forma visible y permanente en la puerta o al lado de esta.

REQUISITOS PUERTA ANTI-ESCALADA	ESCALA CON JAULA	ESCALA CON DISPOSITIVO ANTICAÍDAS
Altura de la puerta	$\geq 1,8 \text{ m}$	$\geq 3 \text{ m}$
Distancia libre de la puerta a la jaula	$10 \text{ mm} \geq d \leq 50 \text{ mm}$	-
Escotilla horizontal que impida acceso a la jaula	Sí	-
Sistema de control del bloqueo desde el suelo	-	$600 \text{ mm} \geq d \leq 1800 \text{ mm}$

Tabla 1. Requisitos de la puerta anti-escalada según sistema contra caídas de la escala. (UNE EN ISO 14122-4:2017)

Anexo I. ELEMENTOS Y DIMENSIONES DE ESCALAS FIJAS CON Y SIN PROTECCIÓN CIRCUNDANTE



Anexo II. COMPARATIVA DE REQUISITOS DIMENSIONALES Y DE DISEÑO DE LAS ESCALAS FIJAS

Desde un punto de vista legal, únicamente podrían exigirse los valores establecidos en el RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, pero en negrita y cursiva se indican los parámetros que desde un punto de vista preventivo se recomiendan adoptar, bien porque proporcionan un mayor nivel de seguridad al trabajador, bien porque hasta el momento no existe regulación en la normativa legal actual.

DISEÑO	ESCALAS DE DOS MONTANTES	ESCALAS DE UN MONTANTE	
	UNE EN ISO 14122-4:2017	RD 486/1997 LUGARES DE TRABAJO	UNE EN ISO 14122-4:2017
Frente de peldaño a pared frontal de la escala	≥ 650 mm a pared frontal ≥ 600 mm a obstáculo fijo (tubería, otros elementos) en la pared frontal	≥ 750 mm a pared frontal	-
Distancia de cara frontal peldaño a la parte posterior fija	≥ 200 mm a la parte posterior fija ≥ 150 mm a la parte posterior fija con obstáculos	-	-
Distancia de cara posterior del peldaño a la parte posterior fija	≥ 75 mm $\geq 60-70$ mm para el peldaño superior	≥ 160 mm	-
Zona alrededor de los montantes si son usados como pasamanos	≥ 75 mm excepto en el nivel de la zona de llegada	-	-
Espesor del montante	-	-	≤ 80 mm
Distancia entre peldaños	225 mm $\geq d \leq 300$ mm	≤ 300 mm	225 mm $\geq d \leq 300$ mm
Espacio libre del eje de la escala a cada lado (si no hay jaula)	-	≥ 400 mm	-
Anchura libre entre dos montantes	400 mm $\geq a \leq 600$ mm	≥ 400 mm	-
Con línea de anclaje rígida: distancia de la línea de vida a cada montante	300 mm $\geq a \leq 400$ mm (si no hay espacio suficiente) ≥ 150 mm		
Espesor de la línea de anclaje rígida	≤ 80 mm	-	≤ 80 mm
Distancia entre el dispositivo de protección contra deslizamientos y el montante	-	-	150 mm $\geq d \geq 250$ mm
Acceso a la superficie fija sin apoyos	Alargando 1,10 m la barandilla o lateral de la escala desde el último peldaño	A través de plataformas (ver imagen X) o alargando 1m la barandilla o lateral de la escala desde el último peldaño	Alargando 1,10 m la barandilla
Protección contra caídas	Escalas con altura de caída ≥ 3 m: jaula de seguridad $\geq 2,2$ m o sistema de protección individual contra caídas de altura	Protección circundante (jaula de seguridad) ≥ 4 m de altura si la instalación no aporta protección en sí misma (conductos, pozos angostos...)	Escalas con altura de caída ≥ 3 m: sistema de protección individual contra caídas de altura

Plataforma de descanso ³ (para uso de más de una persona) o descansillo móvil (para uso de una sola persona) cuando no haya espacio. En escalas de un solo tramo.	Cada 12 m máximo con jaula de seguridad o con línea de anclaje rígida	Cada 9 m o fracción de escala	Cada 12 m máximo con jaula o con línea de anclaje rígida
Distancia máxima entre tramos intercalados	6 m con jaula de seguridad	-	6 m con jaula de seguridad
Descansillo intermedio (para usar por una sola persona en escalas de tramos intercalados)	Cada 6 m máximo con jaula de seguridad	-	Cada 6 m máximo con jaula de seguridad
Plataforma intermedia ⁴ (para uso simultáneo de más de una persona en escalas de tramos intercalados)	Cada 6 m máximo con jaula de seguridad Cada 24 m máximo con línea de anclaje rígida	-	Cada 6 m máximo con jaula de seguridad Cada 24 m máximo con línea de anclaje rígida
Superficie de apoyo plana del peldaño (prohibidos peldaños circulares)	≥ 20 mm	-	≥ 20 mm
Perímetro total de peldaños cerrados (cuadrado, poligonal, etc.)	≤ 140 mm	-	-
Altura de la protección antideslizante (reborde exterior en el lateral del peldaño)	-	-	≥ 20 mm sobre el espesor del peldaño
Separación entre la zona de salida y la parte superior del peldaño más bajo	100 mm ≥ d ≤ 400 mm	-	100 mm ≥ d ≤ 400 mm
Anchura de la abertura de acceso	500 mm ≥ a ≤ 700 mm	-	500 mm ≥ a ≤ 700 mm

BIBLIOGRAFÍA

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (transposición de la Directiva 89/656/CEE al ordenamiento jurídico español). BOE nº 140 12/06/1997.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. INSST. Edición 2015.

Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual. INSST. Edición 2012.

UNE EN ISO 14122-1: 2017. “Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos y requisitos generales de acceso”.

UNE EN ISO 14122-3: 2017. “Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos”. (ISO 14122-3:2016).

UNE EN ISO 14122-4: 2017. “Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escaleras fijas”.

³ Estructura horizontal de un único tramo de escala diseñado para permitir que más de una persona al mismo tiempo descanse en el sistema de escala.

⁴ Estructura horizontal entre dos tramos de escala consecutivos diseñada para permitir que más de una persona al mismo tiempo cambie de tramo o descanse en el sistema de escala.

UNE-EN 353-1:2014+A1:2017. “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida”.

UNE-EN 795:2012. “Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje”.

UNE-EN14396:2004. “Escaleras fijas para pozos de registro”.

UNE-EN 13101:2003. “Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad”.

Safety and Security in building desing. RALPH SINNOT. Collins Professional and Technical Books. William Collins Son & Co. Ltd. London. 1985

Investigation into the fall-arresting effectiveness of ladder safety hoops, when used in conjunction with various fall-arrest systems, 720 pp. Health and Safety Executive, UK (2011). HSE_RR 657(2011).

Preliminary investigation into the fall-arresting effectiveness of ladder safety hopos. HSE RR258.