


APROXIMACIÓN A UN SISTEMA LÍNEAS DE



Línea de vida.
Punto de anclaje.

DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURA

VIDA

La línea de vida es un sistema anticaídas temporal o fijo con una importante presencia en el mundo de la construcción. Este artículo es una aproximación a este sistema de protección al trabajador en el que se describe la tipología fija de una línea de vida, especialmente las soluciones de cable, analizando los requisitos técnicos que deben cumplir sus componentes, los aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir un sistema u otro y, por último, algunas consideraciones sobre instalación, utilización y mantenimiento de estos sistemas.

Por **VIRGINIA MARTÍNEZ**. TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. KOBBECCO S.A.

La definición legal de un trabajo en altura es aquel que se realiza a más de 2 metros de altura. Desde el punto de vista técnico, debe considerarse trabajo en altura aquel en el que un operario puede caer a un nivel diferente del que se encuentra trabajando. Un ejemplo claro sería estar trabajando por encima del nivel del suelo (escaleras, tejados, encima de cisternas, trenes o autobuses, etc.). Pero también hay que incluir en esta definición los trabajos que se realizan en agujeros, alcantarillas, minas y similares.

En los trabajos en altura se realizan una gran variedad de operaciones diferentes, y cada una está expuesta a unos

riesgos concretos; sin embargo, el principal riesgo en este tipo de trabajos son las caídas en altura.

Según las estadísticas publicadas por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, el mayor número de accidentes graves que se produjeron en el año 2006 en España fue a consecuencia de los trabajos en altura. Asimismo, este tipo de trabajos ocasionaron la mayor parte de los accidentes mortales, superados únicamente por los accidentes ocurridos en vehículos terrestres.

Las autoridades, tanto a nivel europeo como nacional, conscientes de este problema, han formulado políticas y estrategias para las caídas en altura, algunas más globales y otras más específicas, en-

caminadas a reducir el número y frecuencia de los accidentes de trabajo.

En los últimos cuatro años se han aprobado las siguientes políticas y/o campañas:

- Año 2003. La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo lanza una campaña específica para la prevención contra caídas en altura en el sector de la construcción. La campaña se extiende hasta 2004.
- Año 2005. El Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (MTAS) aprueba el Plan de Actuación para la Mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo y la Reducción de los Accidentes Laborales, que contempla como →

primera prioridad la reducción drástica del número y frecuencia de los accidentes de trabajo.

- Año 2007. El MTAS aprueba la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007-2012), que pretende conseguir una reducción constante y significativa de la siniestralidad laboral y el acercamiento a los valores medios de la UE.

En todas estas campañas se han contemplado medidas de tipo formativo y divulgativo –incluyendo la implicación de los medios de información audiovisuales– con el fin de generar y afianzar la cultura de la prevención en la sociedad. Esta labor de concienciación se ha visto reforzada por un aumento de las inspecciones realizadas por las autoridades laborales competentes. En cualquier caso, el objetivo final de estas acciones ha sido intentar reducir la siniestralidad tanto a nivel general como específicamente en el sector de las caídas en altura.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN: LÍNEAS DE VIDA

En un área de trabajo deben evaluarse los posibles riesgos con el fin de eliminarlos o reducirlos. En el caso de los trabajos en altura, el riesgo de caída es inherente a la propia actividad, por lo que se debe recurrir a un sistema de protección.

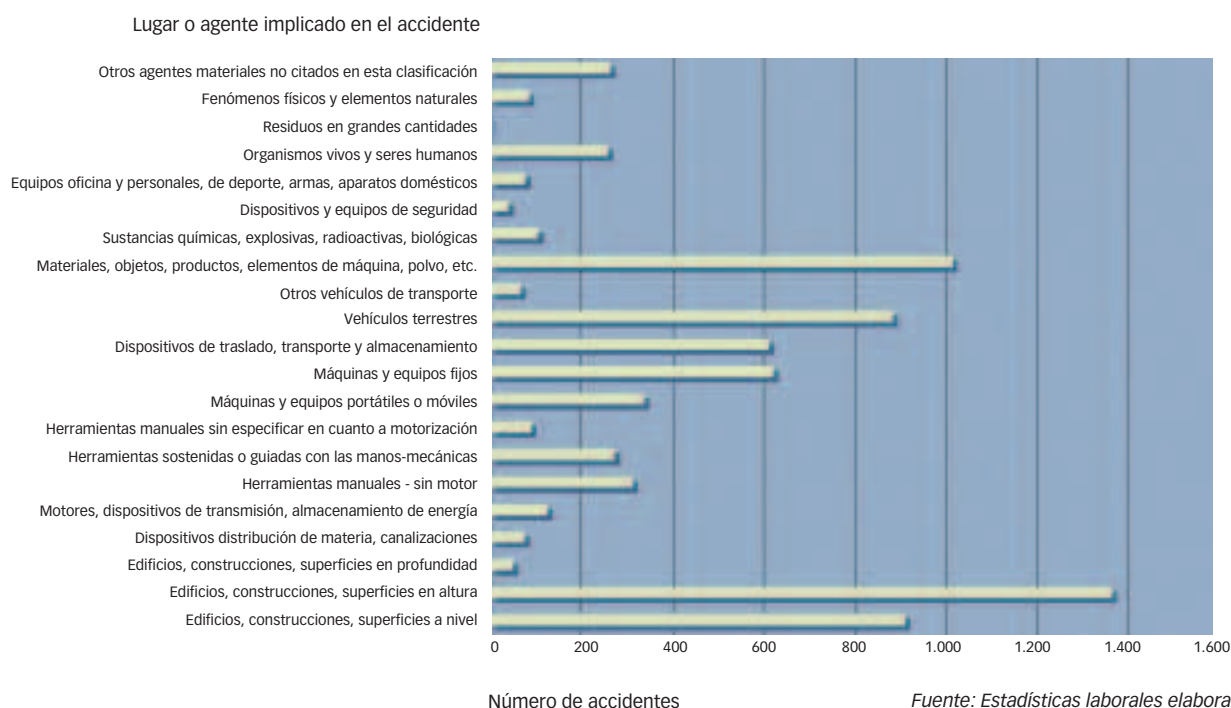
A la hora de escoger un sistema de protección hay que tener en cuenta que existen diversos tipos de sistemas, cada uno de ellos idóneo para un tipo de tarea o actividad. Se pueden utilizar andamios, redes, barandillas, pasarelas, aparatos elevadores de personal, sistemas anticaídas, etc. En cualquier caso, siempre se deben anteponer las medidas colectivas frente a las individuales, aunque en ocasiones no es posible; es entonces cuando hay que recurrir a sistemas de protección individual como los sistemas anticaídas o líneas de vida.

¿Dónde habrá que instalar una línea de vida? Tradicionalmente, las líneas de vida se han instalado en aquellos lugares que requerían un trabajo en altura y que no estaban protegidos por ningún sistema colectivo (barandillas, andamios, jaulas, etc.). Por ejemplo, trabajos de mantenimiento de cubiertas, tejados, azoteas, operaciones en puentes-grúa, limpieza de fachadas, operaciones industriales en altura, torres eléctricas, espacios confinados, etc.

Pero el mercado de las líneas de vida va evolucionando conforme la cultura preventiva va calando en nuestra sociedad y cada vez son más los trabajos que se protegen con estos sistemas anticaídas. Éste es el caso de los trabajos de mantenimiento en autobuses, trenes, aviones, o la protección de escalas fijas, alcantarillas, cisternas, etc.

La legislación también ha impulsado este incremento de las instalaciones de líneas de vida. En el año 2004 se aprobó

Gráfico 1. Número de accidentes graves en el año 2006 según el lugar o el agente implicado en el accidente.



Fuente: Estadísticas laborales elaboradas por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

el Real Decreto 2177/2004, que aborda específicamente las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

En este Real Decreto se establece:

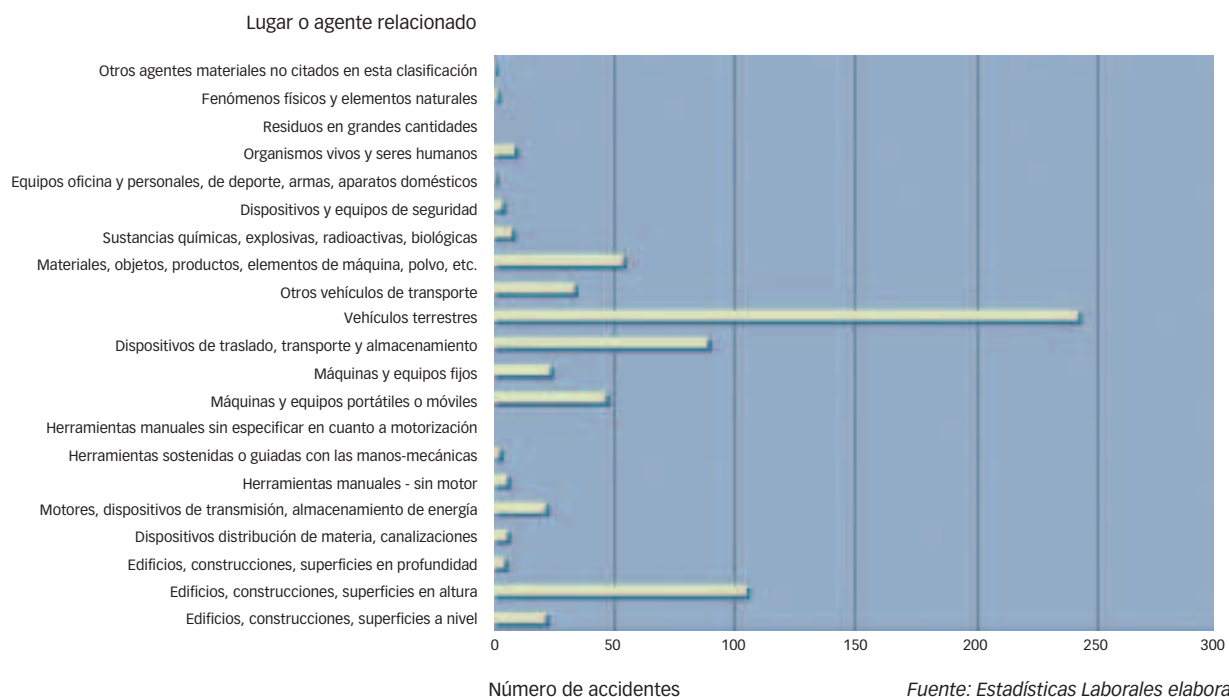
- Si no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para ga- →

El mayor número de accidentes graves que se produjeron en 2006 en España fue a consecuencia de los trabajos en altura, según las estadísticas del Ministerio de Trabajo



Línea de vida en la cubierta de un edificio.

Gráfico 2. Número de accidentes mortales en el año 2006.



Fuente: Estadísticas Laborales elaboradas por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.

- Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá

prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores.



Cada vez son más los trabajos que se protegen con sistemas anticaídas, como el mantenimiento de trenes y autobuses.

El mercado de líneas de vida, hasta ahora ceñido a tareas muy concretas, ha evolucionado con el tiempo y cada vez son más los trabajos que se protegen con estos sistemas anticaídas

Pese al avance que supone este Real Decreto en la protección de los trabajos en altura, no deja de ceñirse a un sector muy específico, el sector de la construcción. Existen otros sectores, actividades o tareas en los que no se consideran estos sistemas de protección desde un principio, recurriendo a instalaciones posteriores que encarecen las soluciones. Éste es el caso del mantenimiento de cubiertas y fachadas.

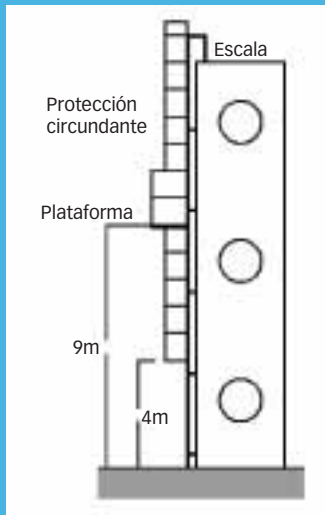
En España, la obligación de conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento recae sobre el propietario y/o usuario (Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación). Asimismo, es el propietario, promotor o empresario quien ha de proveer los sistemas de protección necesarios a aquellos operarios que realicen los trabajos de limpieza o mantenimiento. Como consecuencia de esta situación, la instalación de sistemas anticaídas (o sistemas de protección similares) no se contempla en el diseño del edificio y se instalan a posteriori, recayendo el coste y la responsabilidad nuevamente sobre el propietario.

■ ¿Qué es una línea de vida?

La línea de vida es un sistema contra las caídas que puede instalarse de manera temporal en las obras de construcción o de manera fija en industrias,

■ Sistemas de protección en escalas fijas

Según la legislación vigente (Código Técnico de la Edificación y Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo), las escalas que tengan una altura mayor de 4 metros dispondrán de una protección circundante a partir de dicha altura. Además, si se emplean escalas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso al menos cada 9 metros.



Fuente: Código Técnico de la Edificación.

Esta protección circundante, también conocida como jaula, se asemeja a una barandilla y se podría considerar como un

sistema de protección colectiva; no obstante, el organismo inglés de seguridad e higiene Health and Safety Executive (HSE) ha puesto en duda la efectividad de estas jaulas como sistema de protección.

En su publicación «RR258, Preliminary investigation into the fall arresting effectiveness of ladder safety hoops» (Investigación preliminar sobre la efectividad de las jaulas de seguridad en escaleras para la detención de caídas), el HSE estableció la falta de normalización para verificar la efectividad de las jaulas en escaleras a la hora de detener las caídas.

De hecho, según este estudio, cuando una caída es detenida por la jaula es porque el trabajador engancha alguna parte de su anatomía en la jaula. El resultado suele ser que:

- El trabajador sufre lesiones importantes.
- El rescate del trabajador se complica hasta el extremo de que es difícil realizarlo con éxito.

Queda en duda la fiabilidad de las jaulas como sistema de protección frente a la fiabilidad de las líneas de vida homologadas, las cuales han sido ensayadas bajo la normativa pertinente.

Para más información:
<http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr258.htm>

- Los componentes del sistema: cable raíl, anclajes, carro, arnés, etc.
- La estructura a la que se encuentra enganchado el propio sistema.
- En el propio trabajador.

El esfuerzo transmitido al trabajador se deberá limitar a 6 kN. Normalmente, esto se consigue con un absorbedor de cinta cosida en el cabo de anclaje. Pero hay que tener en cuenta que el esfuerzo transmitido a la estructura se puede multiplicar cuando la caída no ocurre en el mismo sentido en el que se encuentra el cable, es decir, cuando la línea no es vertical. Es por esto por lo que se deberá disponer de un sistema de absorción de energía que no sólo limite el esfuerzo transmitido a la estructura, sino que también evite tirones posteriores sobre el trabajador.

Dispositivo deslizante: carro. Es un dispositivo que se desplaza y acompaña al usuario a lo largo de una línea de anclaje, sin necesidad de que sea manipulado por el operario. El dispositivo deslizante o carro puede estar diseñado para ser utilizado en líneas verticales, horizontales o con pendiente.

Los dispositivos utilizados en líneas verticales o con pendiente deben bloquearse automáticamente en caso de producirse una caída.

Elemento de amarre: cabo de anclaje. Es el elemento de conexión entre el carro y el arnés de seguridad del trabajador. Puede estar formado por cuer- →

edificios, talleres, etc. Los componentes de una línea de vida fija son los siguientes:

Punto de anclaje. Elemento al que puede ser sujeto un equipo de protección individual (línea de vida) después de su montaje.

Línea de anclaje rígida. Elemento que permite el movimiento del trabajador a lo largo de su recorrido y que va fijado a una estructura. Para las líneas de vida de cable de acero los requisitos vienen especificados en la Norma EN 354:2002, y

deben tener un diámetro mínimo de 8 mm o una dimensión que proporcione una seguridad equivalente.

Elemento de disipación de energía: absorbedor de energía. Es un componente o elemento de un sistema anticaídas diseñado para disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada.

Cuando se produce la caída de uno o varios trabajadores conectados a una línea de vida se van a generar una serie de esfuerzos en:

A la hora de diseñar una línea de vida hay que tener en cuenta dos factores: la distancia de caída y los esfuerzos generados tanto en la estructura como en el trabajador



Línea de vida.
Cable de acero.

■ ¿Qué requisitos técnicos deben cumplir los componentes de una línea de vida?

Los componentes de un sistema anticaídas deben estar fabricados de un material que sea capaz de aguantar a la intemperie sin dañarse, como, por ejemplo, acero inoxidable. También es necesario asegurarse de que cumplan con la normativa vigente y que se les hayan realizado los ensayos y pruebas necesarios para cumplir con un estándar de calidad adecuado. →



Carro para sistema vertical.

das de fibra sintética, cable metálico, cinta de banda, etc. El cabo de anclaje puede ser fijo o ajustable.

Arnés anticaídas. Es un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas. Puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.



Absorbedor de energía.



Elija lo mejor en comodidad

La comodidad y ergonomía de las Series 9300 y 4000 de 3M mejoran la aceptación del usuario y motivan a su utilización

Máscaras para gases y vapores Serie 4000

- Fácil colocación, lista para usar
- Ligera y bien equilibrada
- Amplio campo de visión

Mascarillas para partículas Serie 9300

- Diseño en tres paneles que mejora el ajuste y la comunicación
- Empaquetado individual
- Código de colores

3M

Productos de Protección Personal

3M España, S.A.
Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25
28027 Madrid
Teléfono: 91 321 62 81
www.3M.com/es/seguridad

**Excelente compatibilidad
con otros EPIS de 3M**



**Para más información contacte con nosotros a través de:
Fax gratuito: 900 125 127 E-mail: ohes.es@3M.com**



tro, excluyendo los alargamientos del arnés anticaídas y de su elemento de enganche.

Además de estos ensayos, es conveniente que los componentes de los sistemas anticaídas se sometan a otras pruebas que garanticen que no van a sufrir daños debido al rozamiento, fatiga, exposición a radiación, viento, etc., como, por ejemplo, pruebas de envejecimiento acelerado, ensayos cíclicos de fatiga, etc.

Por último, el fabricante tiene que ser riguroso en sus soluciones y debe realizar pruebas y ensayos para garantizar el buen funcionamiento del sistema contemplando todos los factores que intervienen en la instalación. Por ejemplo, si el fabricante no ha comprobado el número de trabajadores que pueden caer simultáneamente en un sistema sin que falle, se corre el riesgo de que se produzca un accidente múltiple de graves consecuencias.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA LA ELECCIÓN DE UNA LÍNEA DE VIDA

Tanto la vida de los trabajadores como las responsabilidades del empresario van a depender de la correcta elección de un sistema de protección anti-

caídas. Por esta razón, esta elección debe hacerse con suficiente rigor y no supeditarse a criterios económicos (tal como se establece en el Real Decreto 2177/2004).

Ante un trabajo con riesgo de caída en altura, lo primero que hay que considerar es la posibilidad de instalar un sistema de protección colectivo, como, por ejemplo, barandillas, estructuras permanentes, etc.

En el caso de que no sea posible este tipo de protección, habrá que valorar la frecuencia de acceso y el tipo de trabajo que se va a realizar en la superficie o lugar a proteger. Si la frecuencia es muy baja y/o el riesgo inherente a la tarea es muy alto, puede compensar contratar a una empresa especializada en trabajos verticales. Este tipo de empresas tienen formación específica para trabajar en altura y utilizan cuerdas, anclajes y aparatos de progresión para acceder a objetos naturales (árboles), subsuelo (pozos), construcciones (edificios, diques, puentes, etc.). Con esta opción no sería necesario instalar una línea de vida, pero dependemos de la subcontratación de una empresa especializada.

En una situación en la que no sea posible la instalación de sistemas de protección colectivos, y por la frecuencia de acceso o tipo de trabajo a realizar no resulte rentable la contratación de una empresa de trabajos verticales, procederemos a la instalación de una línea de vida. →

La línea de vida es un sistema anticaídas que puede instalarse de manera temporal en las obras de construcción o de forma fija en industrias, edificios, talleres, etc.

Una de las normativas de aplicación es la UNE-EN 353-1-2002 «Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida». En esta norma se establecen los ensayos y pruebas que deben superar las líneas de vida: ensayos de bloqueo, de resistencia estática, comportamiento dinámico, resistencia estática y resistencia a la corrosión.

Según esta normativa, cuando se ensaya una caída con un peso estándar de 100 kg, la fuerza de frenado no debe superar los 6,0 kN y la distancia o recorrido de parada no debe exceder de 1 me-

■ Ensayos en sistemas anticaídas verticales

El pasado mes de julio ocurrió en Inglaterra un accidente que acabó con la vida de un trabajador. El operario se encontraba trabajando en una torre eólica sujeto a un dispositivo vertical de detención de caídas de carril fijo. Cuando se encontraba en una posición de descanso enganchado a la línea de vida, resbaló, cayendo hacia atrás y quedando bocabajo, es decir, con la cabeza hacia el suelo y los pies hacia arriba. En esa posición el dispositivo de freno no se accionó y permitió el desplazamiento del operario hasta el suelo, donde se golpeó la cabeza, muriendo en el acto.

El sistema estaba certificado por un laboratorio acreditado y se comercializaba legalmente en Europa. Éste no ha sido el único accidente registrado con dispositivos verticales de detención de caídas de carril; en Holanda, Austria y Alemania se han producido accidentes graves (dos de ellos mortales) como consecuencia de la utilización de estos sistemas de protección.



Ensayos realizados por el HSE.

A raíz de estos sucesos, el organismo inglés de seguridad e higiene Health and Safety Executive (HSE) ha iniciado una serie de investigaciones en las que ha identificado deficiencias en los métodos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN 353-1-2002.

Los ensayos de comportamiento dinámico descritos en esta Norma utilizan pesos muertos; por lo tanto, no contemplan las fuerzas horizontales que se pueden generar en la caída. Estas fuerzas se pueden generar en caídas hacia atrás, o chocando con parte de la estructura. De hecho, el HSE ha realizado ensayos con un maniquí antropomórfico simulando una caída hacia

atrás y ha conseguido replicar la caída del accidente ocurrido en la torre eólica.

Ante esta situación, el HSE ha lanzado una alerta de seguridad en la que aconseja:

- A los usuarios: sustituir el modelo de sistema anticaídas que ha generado el accidente por otro modelo más seguro.
- A los fabricantes: realizar ensayos con un maniquí antropomórfico, contemplando las fuerzas horizontales generadas en la caída, y no limitarse a los ensayos contemplados en la Norma UNE-EN 353-1-2002.

Para más información:

<http://www.hse.gov.uk/falls/fixedrail/011007.htm>



El fabricante de líneas de vida Latchways ha realizado y superado satisfactoriamente los ensayos realizados con maniqués antropomórficos.

La elección de esta línea va a venir condicionada por el lugar o superficie sobre la que necesitamos trabajar protegidos. Básicamente podemos encontrar:

- **Sistemas horizontales.** Dentro de este tipo de sistemas estarían las instalaciones sobre cubiertas o sobre cualquier estructura rígida capaz de

soportar los esfuerzos a los que será sometido.

- **Sistemas verticales.** Se suelen instalar en torres, escalas, postes, etc.

Además de estos sistemas existe una tercera opción, que sería la instalación de puntos de anclaje. En este caso no se instalaría una línea de vida (ya fuera ca-

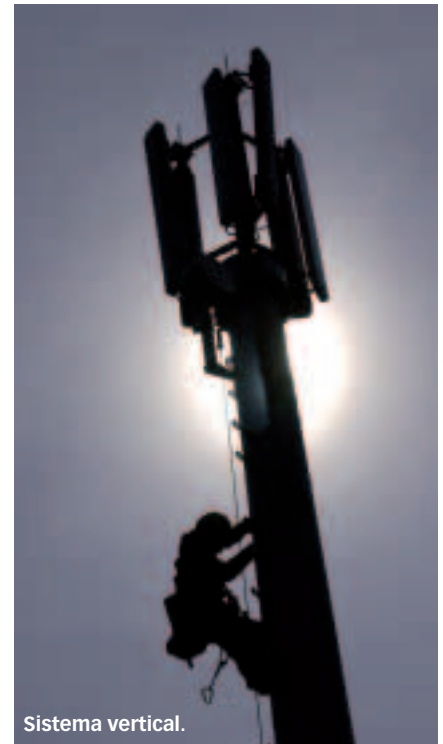
ble o raíl), sino que el trabajador engancharía directamente su arnés al punto de anclaje.

Una vez elegido el tipo de sistema que necesitamos, habrá que considerar:

1. El diseño de la línea de vida.
2. La instalación.
3. La utilización de la línea de vida.
4. El mantenimiento del sistema.



Sistema horizontal.



Sistema vertical.

■ Diseño de la línea de vida

Cuando se diseña una línea de vida hay dos factores que se deben tener en cuenta:

1. Esfuerzos generados en la estructura y en el trabajador al producirse una caída.
2. Distancia de caída.

Los esfuerzos y las distancias de caída serán mayores o menores dependiendo de varios factores:

- Tipo de sistema: horizontal, aéreo, vertical, etc.
- Distancia a la que se coloca el sistema respecto del nivel de trabajo.
- Longitud de la línea.
- Tipo de absorbedores utilizados.
- Número de operarios que van a trabajar simultáneamente en la línea.

A la hora de contratar la instalación de una línea de vida, es conveniente que el diseñador nos proporcione la siguiente información:

- Esfuerzo al que se somete la estructura de soporte.
- Tensión a la que va a ser sometida el sistema.
- Distancia de caída libre.

Los componentes de un sistema anticaídas deben estar fabricados de un material resistente que cumpla con la normativa vigente y que haya sido sometido a ensayos



Instalación de puntos de anclaje.

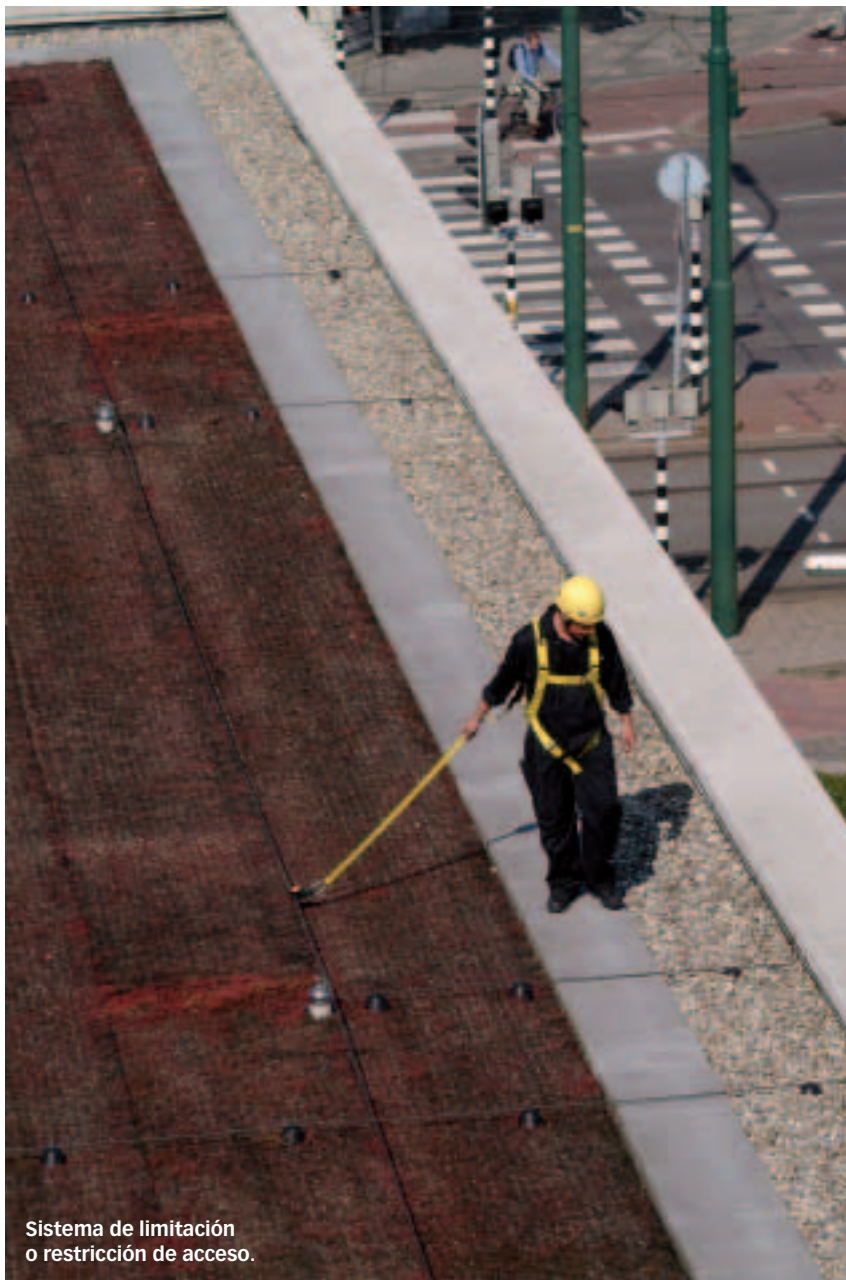
- Número de personas que pueden trabajar simultáneamente en el sistema anticaídas.

De esta manera podremos asegurar que lo que estamos contratando cumplirá con su cometido de salvar vidas, y que el funcionamiento de la estructura portante de la línea de vida no va a sufrir daños.

Diseño de sistemas horizontales en cubiertas

En el diseño de los sistemas importa:

- Localizar o diseñar puntos de acceso seguros. Por ejemplo, a través de una trampilla en la cubierta o una escalera externa. El trabajador debe poder conectarse al sistema antes de subir a la cubierta, así como continuar sujeto hasta que comience el descenso de la misma.
- Los tipos de trabajo que se realizarán de forma habitual. El usuario debe poder moverse ágil y libremente por todas partes sin necesidad de desconectarse del sistema en ningún momento.
- En el diseño de la disposición de la línea de vida hay que evitar que →



Sistema de limitación o restricción de acceso.

que les permite llevar a cabo sus actividades con normalidad. Generalmente son perimetrales, es decir, facilitan el acceso a todo el perímetro de la cubierta y permiten que el trabajador se desplace por los bordes de la cubierta sin desprenderse en ningún momento del sistema.

Los sistemas de limitación de acceso siempre son preferibles a los sistemas de detención de caídas, ya que estamos evitando el riesgo de caída y cumpliendo con los principios preventivos establecidos en la legislación. De hecho, en algunas ocasiones únicamente es posible instalar este tipo de solución, bien porque la cubierta no soporta los esfuerzos generados en las caídas, o bien porque las distancias mínimas de caída no son suficientes para asegurar que el trabajador no va a chocar contra el suelo.

En algunas ocasiones, sin embargo, con este sistema el trabajador no podrá acceder a toda la superficie de la cubierta y será necesario optar por otras soluciones:

- Diseño de serie de sistemas interconectados que cubran toda la superficie de la cubierta.
- Sistemas de detención de caídas.

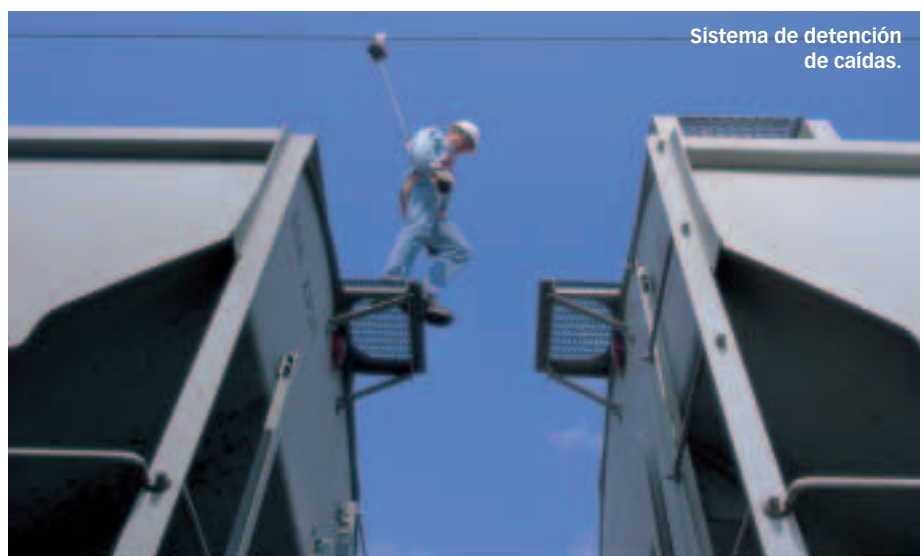
los trabajadores tengan que pasar sobre lucernarios o zonas acristaladas.

En cubiertas, las líneas de vida se pueden utilizar con dos objetivos finales:

1. Para prevenir la caída: sistema de limitación o restricción de acceso.
2. Para detener la caída: sistema de detención de caídas.

1. Para prevenir la caída: sistemas de limitación o restricción de acceso.

Estos sistemas impiden que el trabajador alcance la zona de riesgo a la vez



Sistema de detención de caídas.

2. Para detener la caída: sistemas de detención de caídas.

Estos sistemas protegen al trabajador de los daños que una caída le pueda ocasionar. En este tipo de configuración, el trabajador sí tiene acceso a las zonas de peligro de caída.

¿Cómo se debe diseñar un sistema anticaídas de detención? Para diseñar este tipo de sistemas hace falta un plano y sección de la cubierta, identificar desde dónde se va a acceder y realizar un boceto del diseño de la línea. Hay que prestar especial atención a la ubicación de los canalones y otros elementos que requieran mantenimiento.

Para que los sistemas funcionen correctamente hay que tener en cuenta que debe haber una distancia de caída libre suficiente en función del diseño del sistema. Esta distancia va a variar dependiendo de:

- La longitud del cabo de anclaje.
- El despliegue del absorbedor de energía.
- La flecha del cable.



- La altura a la que se coloque el sistema respecto del trabajador.
- La altura del trabajador.

Si este espacio libre no se respeta, en caso de caída el trabajador puede llegar a golpearse.

Además, de estos factores habrá que considerar:

- Número de personas que van a trabajar simultáneamente enganchados en la línea. Cuantos más trabajadores haya habrá que prever una distancia de caída mayor, puesto que pueden caer a la vez.
- Obstáculos que puedan reducir la distancia de caída (máquinas, materiales, vegetación, etc.).

Existe otro tipo de líneas horizontales que no irían sobre cubiertas, sino a otros soportes estructurales (vigas, correas o cualquier estructura rígida capaz de soportar un esfuerzo). Los factores y aspectos a tener en cuenta en este caso serán los mismos que en el sistema para detener las caídas, o sistemas de detención.

Diseño de sistemas verticales

Los sistemas verticales son conceptualmente iguales a los sistemas horizontales, pero a la hora de realizar su instalación se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

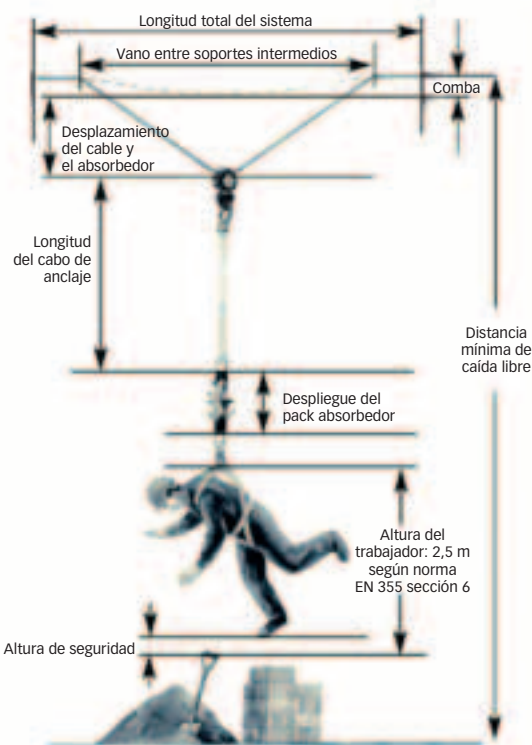
- Tipo de contorno estructural sobre el que se va a instalar: torres, escaleras, escalas, postes, etc. En los sis-

temas verticales, la fuerza generada en la caída nunca va a ser superior a 6 kN. Por ello, los anclajes y la estructura a la que va fijada deberán soportar 12 kN, ya que todos los sistemas se diseñan para soportar el doble de fuerza a la que van a ser sometidos (factor de seguridad 2).

- Longitud de la línea de vida y puntos intermedios. Habrá que tener especial cuidado con la longitud entre puntos intermedios del cable, ya que si ésta es muy grande aumentará el movimiento lateral a consecuencia del viento, y esto puede dañar rápidamente el cable.

Puntos de anclaje

Además de las líneas de vida, existe la posibilidad de instalar un punto de anclaje al cual el trabajador puede enganchar directamente su cabo de anclaje →





y arnés. Esta solución se emplea habitualmente para la limpieza de fachadas, ventanas, etc.

Existen varios modelos en el mercado:

- Anilla fija a la estructura del edificio (ladrillo, hormigón, etc.).
- Anilla extraíble, donde lo que se fija a la estructura no es la propia anilla, sino un encastre al cual se puede acoplar y desacoplar la misma. Este tipo de punto de anclaje es particularmente útil cuando se tiene que instalar en el suelo.

En ambos casos los puntos de anclaje deben ser instalados por alguien con la formación y cualificación adecuadas.

■ Instalación de la línea de vida

En las instalaciones de líneas de vida es muy importante que las personas que van a realizar la instalación comprendan los conceptos técnicos necesarios para el montaje. Esto se consigue mediante una formación específica en un determinado sistema; por eso, la mayoría de los fabricantes trabajan con instaladores homologados.

Aunque se pueden encontrar algunos sistemas que se comercializan sin instalación, siempre es aconsejable que el montaje lo realice un instalador homologado para asegurarnos que técnicamente se ejecuta de la manera más adecuada y para evitar que, en caso de que existiese algún fallo en el sistema, la res-

ponsabilidad recaiga sobre el propietario y/o usuario.

El instalador homologado deberá facilitarnos la siguiente información:

1. Datos del instalador:
 - Documento acreditativo donde aparezca que es instalador homologado.
 - Seguro de responsabilidad civil.
2. Certificación del sistema: declaración de conformidad de los componentes del sistema. Para que la certificación

del sistema sea válida es imprescindible que todos los componentes de la línea de vida pertenezcan al mismo fabricante (puntos de anclaje, línea, absorbedor de energía y carro). Si se utilizasen componentes de diferentes fabricantes, el sistema no estaría certificado y la responsabilidad en caso de accidente por fallo de un componente no podría ser atribuida al fabricante.

■ Puntos de anclaje temporales

La empresa Latchways, fabricante inglés de líneas de vida, ha desarrollado un sistema anticaídas diseñado especialmente para trabajar en la cubierta de aviones, autobuses y superficies similares.

El sistema consta de un módulo de bomba, una ventosa, una manguera conectora y una fuente de aire comprimido.

El módulo de bomba se deja en el suelo y la ventosa se puede subir fácilmente a cualquier superficie (autobús, depósito, etc.). Idealmente, la ventosa deberá situarse en la parte central de la superficie de trabajo. Al situar el conmutador de la válvula en la posición «on» (encendido), se genera el vacío al cabo de un minuto y la ventosa está lista para que el operario se sujete a ella.

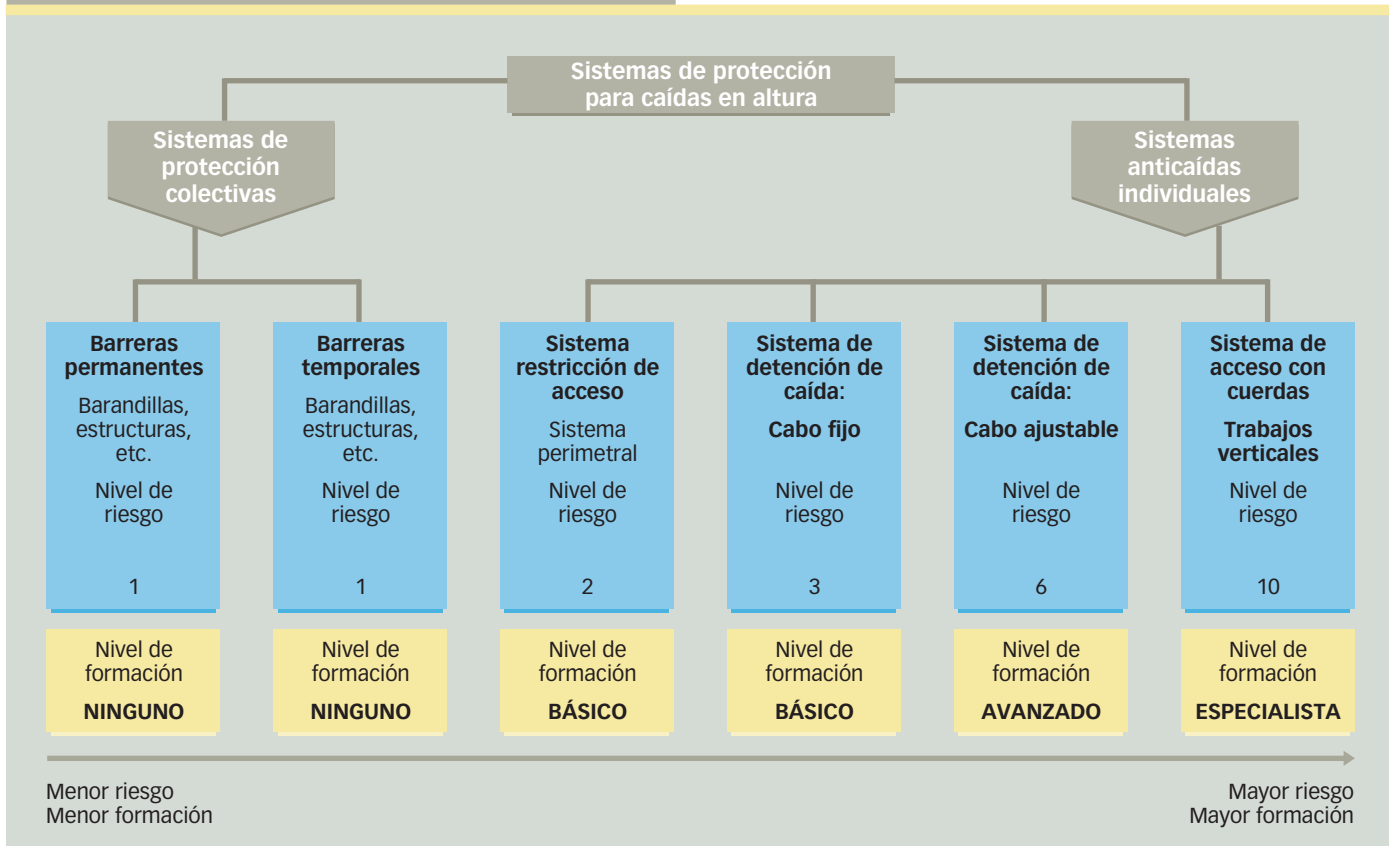
La ventosa puede cambiarse fácilmente de sitio dependiendo de la ubicación del trabajo. El conector en la parte superior de la ventosa tiene un cojinete giratorio que permite al operario una libertad de movimiento de 360 grados.

El sistema Wingrip es una solución de fácil manejo, muy ligera y totalmente portátil. Además, puede usarse como punto de anclaje único, o puede desplegarse una línea de vida horizontal a lo largo de varias ventosas Wingrip monitorizadas por un único módulo de control.

Este sistema no funciona con energía eléctrica, sino con aire o nitrógeno comprimido, lo que lo hace más flexible y seguro para usar en todo tipo de entornos. Para más información: www.latchways.com



Tabla 1. Grado de formación necesario para cada caso



3. Certificado de instalación donde se acredite que el sistema ha sido montado según las exigencias del fabricante y acorde con la normativa vigente.

■ **Utilización**

El riesgo que conlleve usar un sistema de línea de vida, y por tanto el nivel de formación del trabajador, dependerá de:

- La elección de sistema: de limitación de acceso o de detención de caídas.
- Del tipo de cabo de anclaje: de longitud fija o ajustable.

En el diagrama superior se expone el grado de formación necesario para cada caso (tabla 1).

Según la legislación vigente, el empresario deberá proporcionar la formación, tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Generalmente,

esta formación suele ser impartida por el propio instalador homologado. Asimismo, el empresario también deberá implantar los procedimientos adecuados para restringir acceso a la línea, de tal manera que únicamente sea accesible para los trabajadores con la capacitación adecuada. Esto se puede conseguir de diferentes formas, como, por ejemplo:

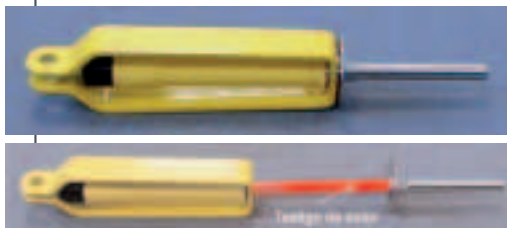
Es aconsejable que el montaje de una línea de vida lo realice un instalador homologado que asegure que se ejecuta técnicamente de la manera más adecuada

- Cerrar el acceso al área mediante puerta bajo llave.
- Guardar bajo llave los carros (dispositivo deslizante).
- Llevar un sistema de registro de accesos.

Antes de que el trabajador se proteja con una línea de vida deberá llevar a cabo una inspección visual de todos los elementos del sistema, comprobando, entre otros aspectos, la tensión del cable y que ninguno de los absorbedores ha sido desplegado en una caída.

■ **Mantenimiento del sistema**

Las líneas de vida, al igual que el resto de equipos e instalaciones, deben someterse a unas pruebas de carácter periódico con el objetivo de asegurar que siguen cumpliendo con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos en →



Absorbedor de energía con testigo de color.

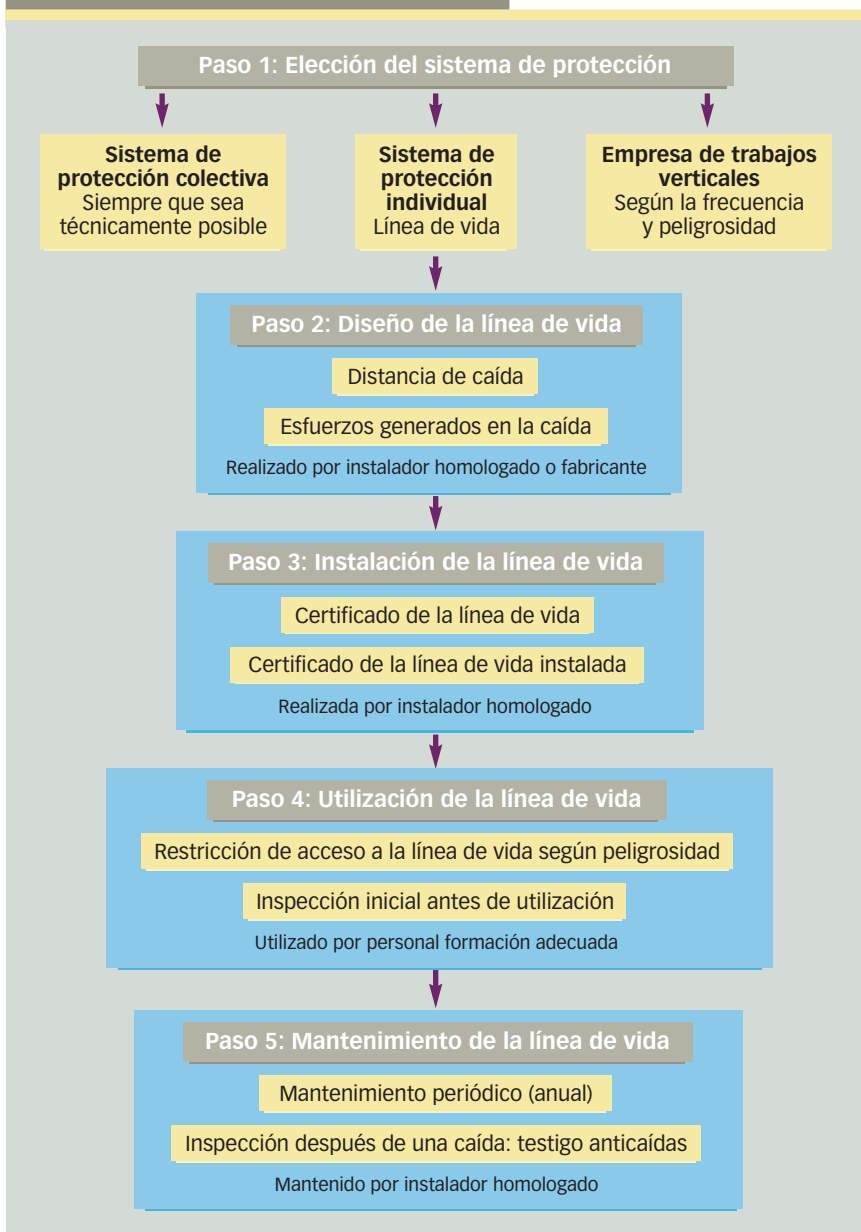
la normativa. La periodicidad debe ser anual.

Por otro lado, cada vez que se produzca una caída o cualquier acontecimiento que pueda modificar el sistema (despliegue de un absorbedor, fenómenos naturales, etc.) se deberán evaluar los daños sufridos por los componentes, y antes de volver a utilizarlos determinar si deben ser reparados y/o sustituidos. Existen absorbedores que incorporan en su diseño un testigo de color que permite conocer con una simple inspección visual si ha sido utilizado o no.

Todas las comprobaciones deben ser efectuadas por personal competente. Lo más recomendable es que sea el mismo instalador homologado que ha realizado el montaje quien se encargue del mantenimiento.

Además, habrá que documentar los resultados de las comprobaciones y conservarse durante toda la vida útil de los equipos. ♦

Tabla 2. Ante un riesgo de caída en altura



Normativa sobre Equipos de Protección Individual contra caídas en altura

- **UNE-EN 353-1-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- **UNE-EN 353-2-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- **UNE-EN 354-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.
- **UNE-EN 355-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- **UNE-EN 358-2000.** Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción.
- **UNE-EN 360-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- **UNE-EN 361-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas.
- **UNE-EN 362-1993.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- **UNE-EN 363-2002.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- **UNE-EN 365-1993.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- **UNE-EN 564-1997.** Equipos de alpinismo y escalada. Cuerda auxiliar. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 567-1997.** Equipos de alpinismo y escalada. Bloqueadores. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 795-1997.** Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- **UNE-EN 795-A-1-2001.** (1ª revisión de la anterior). Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- **UNE-EN 892-1997.** Equipos de montañismo. Cuerdas dinámicas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 1891-1999.** Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.