

## Sección Técnica

---

*Este artículo fue publicado en el número 4-1999, páginas 4 a 11.  
Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos  
prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

# Andamios colgados

*La siniestralidad causada principalmente por caídas a distinto nivel y sus graves consecuencias sobre los operarios, se exponen en este artículo explicando detalladamente sus causas y la forma de citar esta forma tan común de siniestralidad laboral.*

**José María Tosal Suárez**  
**César Fueyo Martín**  
**Luis Manuel Pérez Sánchez**  
**José María Ruiz Barberán**  
**Mariano Solar Viña**  
*Gabinete Técnico Provincial. Asturias*  
INSHT

## Introducción

Al estudiar los accidentes laborales que se producen en el Sector de la Construcción, y en concreto los registrados como Graves y Mortales, se observa que la **forma de accidente** más frecuente es la de **caída de personas a distinto nivel**, forma que supone, en ambos casos, del orden de la tercera parte del total de accidentes.

La frecuencia de estos accidentes hace suponer que en las obras existen múltiples "huecos" sin proteger, relacionados ya sea con los elementos constructivos de las propias construcciones (perímetros de planta, huecos en fachadas, huecos de ascensor o en forjados, etc.) o con elementos auxiliares utilizados en la realización de los diversos trabajos (escaleras de mano, andamios colgados o tubulares, pasarelas, etc.).

En los últimos 25 años, la norma más importante que regulaba las características constructivas y condiciones de utilización de los andamios colgados móviles era la **Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica** (Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970), cuya vigencia está prorrogada a través de los convenios colectivos.

La normativa laboral actual, derivada de la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea 89/391/CEE, transpuesta a la legislación española en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, no contiene referencias a los andamios colgados. Únicamente existen aspectos aplicables, de tipo general, en el Real Decreto 1215/1995, de 18 de julio, sobre utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y en la nueva normativa específica de Construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre) donde se citan los andamios en general.

Otra línea normativa es la relativa a "**máquinas**". Se trata de normas derivadas de la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea 89/392/CEE, transpuestas a la legislación española en los Reales Decretos 1435/1992, de 27 de noviembre y 56/1995, de 20 de enero. Aquí, las referencias son igualmente de tipo general. Lo más concreto es una alusión a "aparatos de elevación de personas con riesgo de caída vertical superior a 3 metros" (punto 16 ANEXO IV). Por otra parte, existe un proyecto de Norma Europea, **prEN 1808**, que lleva por título **Equipos de acceso suspendidos** y que se supone hará referencia concreta a los aparatos que nos ocupan.

En fin, en este pequeño estudio se trata de mostrar cómo son los accidentes relacionados con los andamios colgados y de evaluar, en concreto, cuál es la utilización que actualmente se hace en Asturias de estos elementos auxiliares.

## **Accidentes**

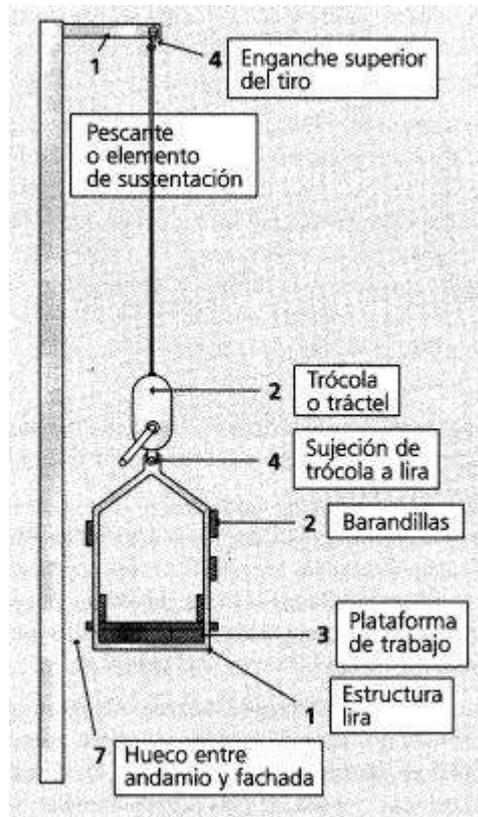
Todos los años se produce en Asturias algún accidente con consecuencias graves relacionado con andamios colgados e incluso, en ocasiones, con más de un trabajador lesionado.

Se exponen a continuación datos obtenidos de un total de veinticuatro accidentes investigados a lo largo de los últimos veinte años, relacionados con estos aparatos y con consecuencias graves o mortales para los trabajadores que en ellos prestaban sus servicios.

En primer lugar, antes de entrar en detalles, llamar la atención sobre el tipo de andamio más frecuente: En veintidós casos (90% sobre el total), el andamio implicado estaba construido a base de liras y tablonés. En los otros dos, se trataba de andamios de módulos metálicos.

En el esquema se muestra cómo se distribuyen los veinticuatro accidentes investigados en relación a los distintos elementos del andamio que actuaron como causa principal de aquéllos.

**ESQUEMA**  
**Andamios colgados**  
**Distribución de 24 accidentes investigados según los elementos que actuaron como causa principal**



Destacan, en primer lugar, los siete accidentes (tres de ellos con víctimas mortales) relacionados con el hueco existente entre el andamio y la fachada del edificio. Las caídas por este hueco suelen producirse al subir o bajar del andamio o durante otras operaciones sobre el mismo. Generalmente tienen que ver con la falta de sujeción del andamio respecto a la fachada, con la inexistencia de barandilla interior en la plataforma, con la falta de previsión en el modo de acceso al andamio o al pasar de una andamiada a otra.

En segundo lugar, se situarían los cuatro accidentes (dos de ellos mortales) relacionados con el gancho superior de los tiros. La salida de los ganchos de su alojamiento suele producirse durante maniobras de izado o descenso del andamio y suele tener que ver con saltos producidos por defectos en el arropamiento del cable dentro de la trócola o por rigidez entre elementos contiguos de la plataforma y descenso no uniforme en varios tiros, todo ello unido a que el pestillo de seguridad que suelen tener los ganchos, se encuentra abierto en multitud de casos (algunas veces, anulado voluntariamente para poder desmontar fácilmente el andamio al finalizar los trabajos, ya que, en ocasiones, los elementos de sustentación se encuentran en lugares difícilmente accesibles).

En tercer lugar, estarían los accidentes relacionados con la sujeción de la trócola a la lira. Esta sujeción suele hacerse con tornillos con tuerca, en ocasiones de escasa longitud y otras veces sin un pasador que asegure su permanencia en posición, con lo cual es fácil que, ante los repetidos esfuerzos que sufren, la tuerca se desenrosque o

simplemente falle y se suelte la lira, abriéndose el andamio. (Téngase presente que el 90% de los accidentes investigados se produjeron en andamios contruidos a base de liras y tablonos. En el caso de andamios modulares metálicos, si se suelta un tiro, la plataforma mantiene su continuidad ya que los módulos están unidos entre sí).

Finalmente, reseñar los tres accidentes relacionados con las plataformas de trabajo. En apartados anteriores ya hicimos referencia a que, debido a fallos en la sujeción superior o inferior de un tiro, el andamio se abría, perdiendo la plataforma de trabajo su continuidad. En algunos casos, esto mismo se produce durante operaciones de izado o descenso del andamio, debido simplemente a que la unión entre los distintos elementos constructivos es defectuosa. En otras ocasiones, se producen interferencias entre el andamio y otros elementos auxiliares, por ejemplo, el montacargas de obra, o se construyen elementos de plataforma inestables para ajustar la forma del andamio a la geometría de la fachada.

El resto de accidentes son menos frecuentes:

Dos de ellos, relacionados con fallos mecánicos en trócolas o tráeteles, que suelen tener que ver con el nulo mantenimiento que se hace de estos elementos.

Dos, relacionados con barandillas (es increíble la madera que en ocasiones se utiliza como protección colectiva).

Uno, ocurrido al romper el elemento de sujeción de la plataforma de trabajo en un andamio modular.

Y otro, relacionado con el elemento superior de sustentación del andamio.

## **Material y métodos**

Los datos reflejados en este informe se han obtenido en visitas efectuadas a 77 centros de trabajo situados en distintas localidades asturianas y en los que trabajaban un total de 624 operarios.

Quince de los andamios estudiados estaban situados en la zona de Oviedo, veinticuatro en la de Avilés, quince en la de Gijón, nueve en el valle del Nalón, ocho en el Caudal y seis en el Occidente de Asturias.

Para la toma de datos, se utilizó un cuestionario único, elaborado previamente, y cuyos epígrafes se reflejan en el apartado de resultados. Naturalmente, los resultados de las encuestas realizadas se basan en las condiciones existentes en el momento de la visita, y, como consecuencia de las deficiencias observadas, se envió a cada una de las empresas un informe con las correspondientes medidas de prevención que se deberían adoptar.

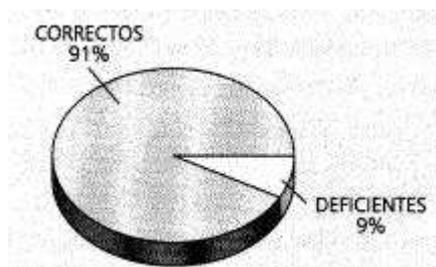
## **Resultados**

Los resultados obtenidos, detallando las condiciones de cada uno de los elementos que constituyen un andamio colgado, han sido los siguientes:

## Elementos de sustentación

Lo más frecuente es que el andamio se cuelgue de pescantes metálicos, ganchos de acero u otros dispositivos fabricados específicamente para este fin e integrados en los elementos constructivos del edificio. Estos elementos, en un 90% de los casos, no tienen mayores problemas (Gráfico 1).

**GRÁFICO 1**  
Elementos de sustentación  
Pescantes o ganchos



En ocasiones, se presentan ciertas deficiencias. En el caso de los ganchos, suelen relacionarse con el material utilizado para confeccionarlos; en concreto por utilizar acero corrugado en vez de "hierro dulce". Cuando se utilizan pescantes, los problemas, que en ocasiones se presentan, tienen que ver con la deficiente sujeción de estos elementos a la estructura del edificio, la utilización de pescantes poco fiables en cuanto a resistencia (un tablón) o, incluso, el contrapesado de los mismos con sacos de arena.

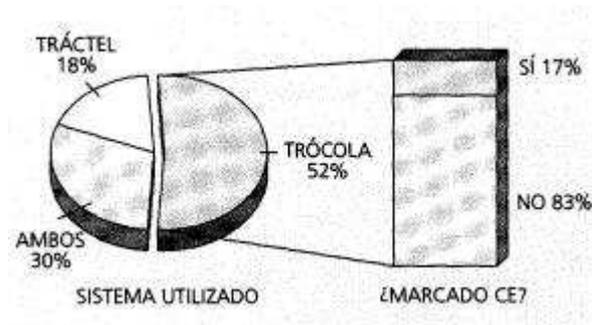
## Sistema de elevación

El sistema de elevación está compuesto por dos elementos fundamentales: el mecanismo de elevación (trócola o tráctel) y el cable (tiro). El cable se sujeta por su parte superior al pescante o gancho existente en el edificio y, en la parte inferior de la trócola, existe un sistema de sujeción de la "lira" o elemento que sostiene la plataforma de trabajo.

El mecanismo de elevación más utilizado es el tipo trócola. Más de la mitad de los andamios estudiados (52%) utilizaba este tipo de aparato, frente a una 18% que utilizaba exclusivamente mecanismos tipo tráctel. Si consideramos, por otra parte, que en el 30% de casos restantes la utilización es mixta, se obtiene, en general, que tres cuartas partes de los andamios colgados estudiados utilizaban como mecanismo de elevación aparatos tipo trócola.

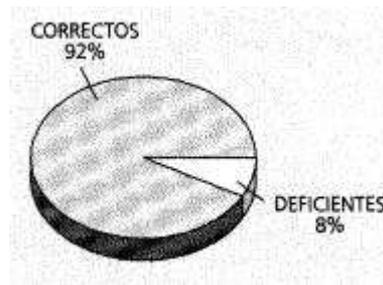
En un reducido 17% de los casos, los mecanismos de elevación eran de reciente fabricación y disponían de marcado CE (Gráfico 2).

**GRÁFICO 2**  
**Mecanismo elevación**



El estado de los cables de acero que constituyen los tiros del andamio, suele ser correcto. En un escaso 8% de casos se presentaba alguna deficiencia, debida fundamentalmente a golpes o dobleces debidos a mal almacenamiento; algún hilo roto, etc. (Gráfico 3).

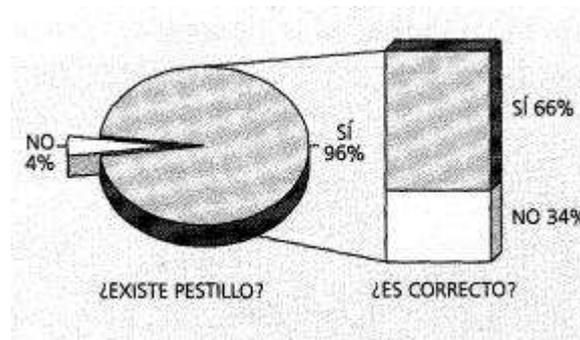
**GRÁFICO 3**  
**Cables da los tiros**



Otra cosa es lo que sucede con los ganchos superiores de los tiros, es decir, el gancho que sirve para colgar el andamio del pescante fijado al edificio. Estos ganchos son críticos, ya que de que permanezcan en su alojamiento depende la estabilidad del resto de elementos.

Pues bien, incluso se ha encontrado algún caso en que dicho gancho no dispone de pestillo de seguridad y, entre los que sí lo tienen, una tercera parte lo tienen defectuoso (doblado, sin resorte, inutilizado voluntariamente sujetándolo con un alambre, etc.), es decir, no ofrecen garantías de que el gancho no pueda salirse de su alojamiento en el correspondiente elemento de sustentación (Gráfico 4).

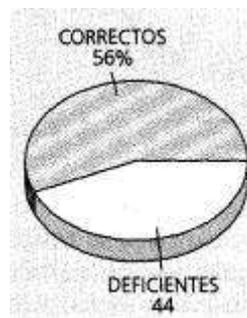
**GRÁFICO 4.**  
**Gancho superior de los tiros**  
**Pestillo de seguridad**



Otro punto de interés está situado en el extremo inferior del mecanismo de elevación, se trata de la unión de la trócola o tráctel a la lira o estructura del andamio. Esta unión suele realizarse mediante un gancho con pestillo, con un espárrago con un pasador, o un tornillo con una tuerca o palomilla.

La unión presenta deficiencias en casi la mitad de los casos estudiados. En muchas ocasiones, el tornillo apenas penetra un par de roscas dentro de la tuerca o palomilla; en otras, faltan los pasadores o son escasamente fiables (Gráfico 5).

**GRÁFICO 5**  
**Unión trócola-lira**

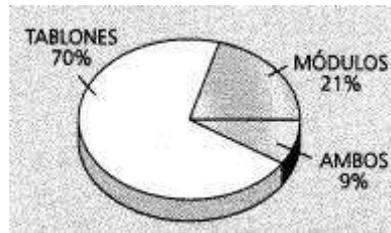


### **Plataforma de trabajo**

Es lo que más define al andamio, ya que, según el tipo de plataforma, podemos considerar dos grandes grupos de andamios colgados: los de módulos metálicos fabricados específicamente para este uso, con las correspondientes barandillas de protección y sistemas de unión entre módulos, y los que se construyen en la obra a base de liras y tablones y que son los herederos de los antiguos andamios colgados con tiros de cuerdas.

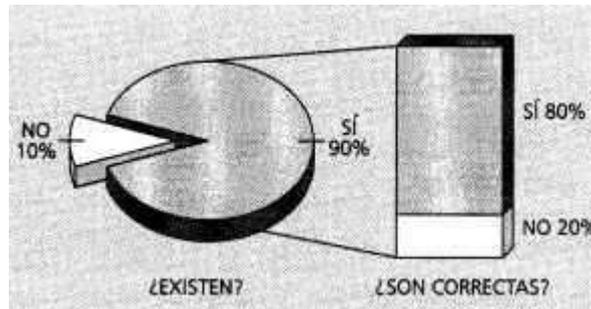
En la actualidad siguen dominando abrumadoramente los andamios de tipo antiguo. En un 70% de los casos, los andamios estaban contruidos a base de liras y tablones. En un 21 % de casos, las andamiadas eran de módulos metálicos. Y en el 9% restante, se habían armado andamios mixtos, con elementos modulares y otros a base de tablones (Gráfico 6).

**GRÁFICO 6**  
**Tipa de plataforma**



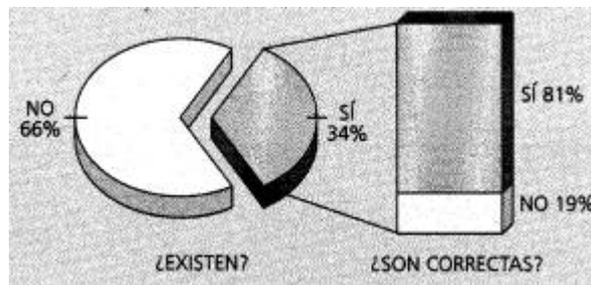
Por lo que se refiere a la existencia de barandillas de protección, si nos fijamos en las de la parte externa de la plataforma, suelen existir (90%), aunque en un cierto número de casos son defectuosas en cuanto a resistencias o sujeción a las liras (los problemas de barandillas suelen ir ligados a los andamios de tablones) (Gráfico 7).

**GRÁFICO 7**  
**Barandillas exteriores**



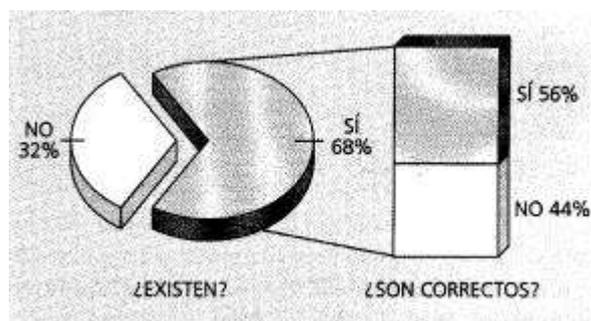
En las barandillas de la zona interior la situación es mucho peor. En las dos terceras partes de los casos no existen. Y, en el tercio restante, aún hay un cierto número de barandillas defectuosas (en el caso de las barandillas interiores hay que añadir a las de andamios de tablones, que directamente no se instalan, las de muchos andamios modulares que se abaten, manteniendo la barandilla tirada en el suelo) (Gráfico 8).

**GRÁFICO 8**  
**Barandillas interiores**



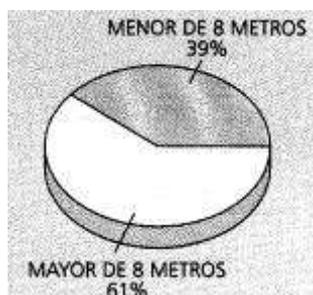
En cuanto a la existencia de rodapiés para proteger el perímetro de la plataforma e impedir la caída de materiales fuera de la misma, en una tercera parte de los andamios no existen y, en casi la mitad de los que disponen de ellos, no son correctos (generalmente no se apoyan en el suelo, dejando libre un espacio intermedio) (Gráfico 9).

**GRÁFICO 9**  
**Rodapiés**



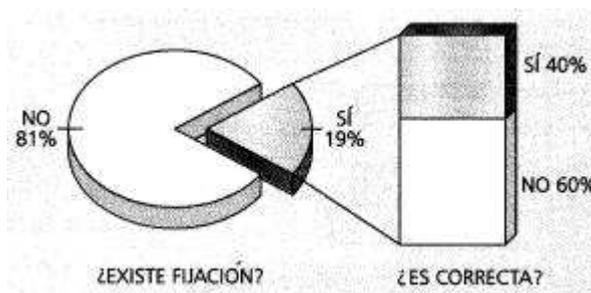
En la Ordenanza Laboral de la Construcción, se establece un tope máximo de 8 metros en la longitud general de la andamiada. Más de la mitad de los andamios estudiados tenían una longitud mayor de esos 8 metros y muchos de los de longitud inferior eran de estas dimensiones simplemente porque cubrían espacios de fachada inferiores. No obstante, no quiere esto decir que no existan algunos casos en que las andamiadas se cortan en tramos inferiores a 8 metros, e incluso existen algunas empresas que disponen ganchos dobles en las fachadas con el fin de no colgar dos tiros del mismo soporte (Gráfico 10).

**GRÁFICO 10**  
**Longitud de la andamiada**



Finalmente, y por lo que se refiere a la fijación del andamio a la fachada para impedir movimientos imprevistos de componente horizontal, en la gran mayoría de casos (81%) no existe sujeción alguna y en más de la mitad de las existentes es incorrecta (Gráfico 11).

**GRÁFICO 11**  
**Fijación andamio-fachada**

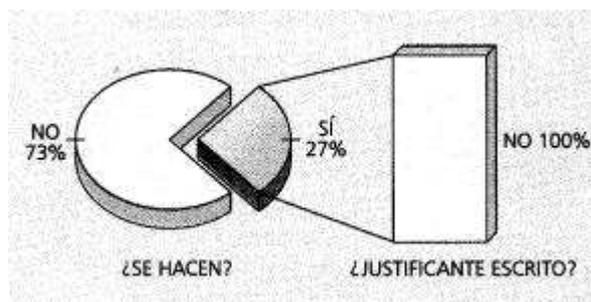


Convendría aquí resaltar que los accesos desde el edificio a los andamios y viceversa no suelen estar previstos, y, según la altura a que se encuentre la plataforma respecto a la planta del edificio se pueden precisar saltos o maniobras peligrosas con evidentes riesgos de caída por el hueco existente entre andamio y fachada. Otras situaciones de riesgo se producen cuando se trata de acceder a andamios en medianeras totalmente ciegas o en los desplazamientos en horizontal, al cambiar de módulo, dentro de la misma andamiada, o al cambiar de una andamiada a otra.

### Prueba de carga y mantenimiento

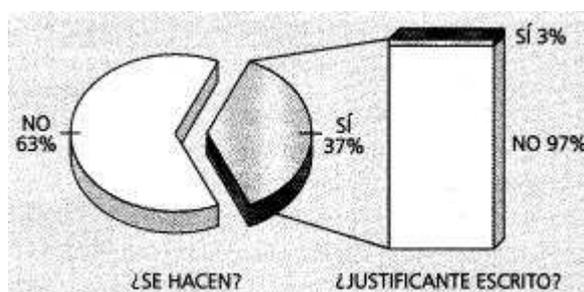
En poco más de la cuarta parte de los andamios estudiados se había hecho una prueba de carga previa, antes de utilizar el andamio, y con la plataforma en las proximidades del suelo. En general, la andamiada se arma, se pegan un par de saltos y, si aguanta, se considera suficiente. No se miran con detalle todos esos elementos o puntos de unión que pueden ser causa de problemas durante la utilización (Gráfico 12).

**GRÁFICO 12**  
Pruebas de carga previas



En cuanto a la realización de operaciones de revisión y mantenimiento periódicos, solamente en una tercera parte de los casos se realizaban, y, únicamente en un caso, disponían de justificante escrito de estas revisiones (Gráfico 13).

**GRÁFICO 13**  
Revisiones periódicas



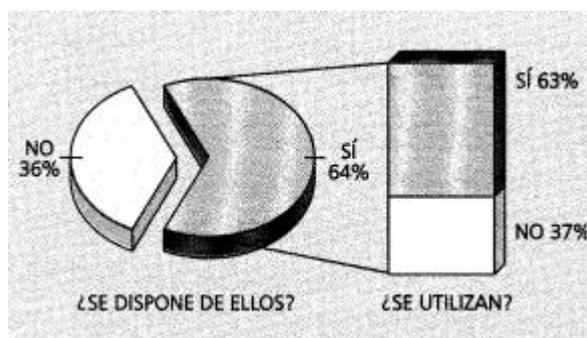
### Utilización de cinturón de seguridad

En dos terceras partes de las obras encuestadas en que se utilizaban andamios colgados, se disponía de cinturones de seguridad a disposición de los trabajadores, sin embargo una tercera parte de ellos no hacía uso de estos equipos. Es decir, en general, solamente

el 40% de los trabajadores que desarrolla trabajos subido a un andamio colgado utiliza habitualmente cinturón de seguridad.

El punto de sujeción del cinturón de seguridad suele ser el mismo gancho del que se cuelga el andamio, salvo en contadas excepciones en que existe un cable fiador totalmente independiente del andamiaje (Gráfico 14).

**GRÁFICO 14**  
**Cinturones de seguridad**



## **Discusión de los resultados**

El primer problema de los andamios colgados móviles es que se siguen utilizando mayoritariamente, en tres cuartas partes de los casos, andamios construidos a base de liras y tablonés.

Las plataformas de trabajo no suelen disponer de barandilla de protección en su parte interna y el conjunto no está sujeto a la fachada para impedir movimientos imprevistos de componente horizontal. Los módulos de la andamiada están deficientemente unidos entre sí. No existe previsión en los accesos desde el edificio al andamio y viceversa.

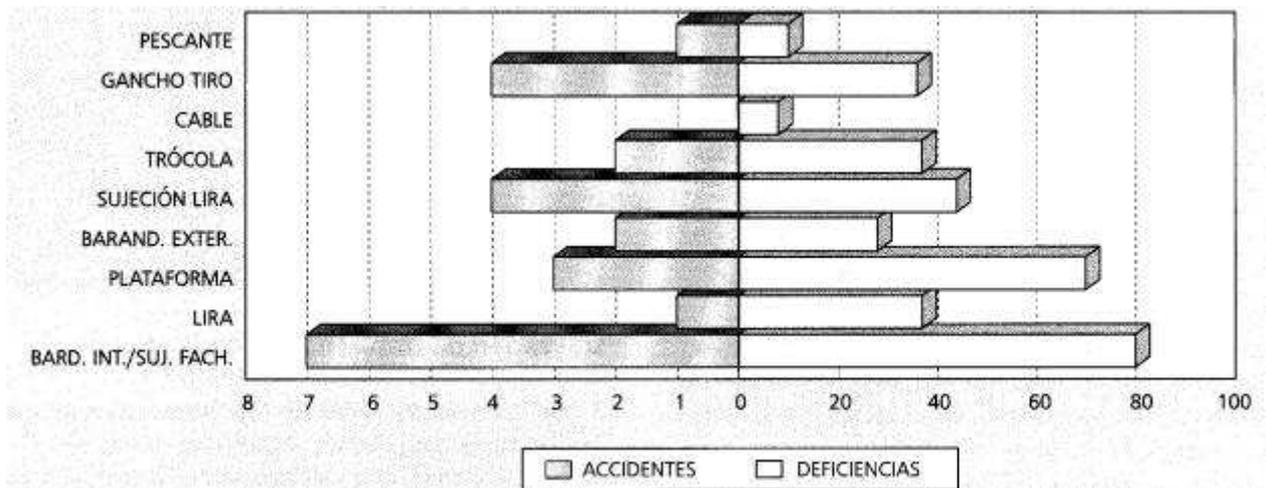
También son frecuentes las deficiencias en distintos elementos de los sistemas de elevación, fundamentalmente ganchos defectuosos o sin pestillo, o uniones precarias entre trócola y lira.

En general, no se efectúan operaciones de revisión y mantenimiento de los distintos elementos, ni se hacen pruebas de carga previas a su utilización.

Solamente un 40% de los trabajadores que desarrollan trabajos sobre andamios colgados utiliza habitualmente cinturón de seguridad.

En el gráfico 15 se ponen de manifiesto, en conjunto, las coincidencias existentes entre los accidentes más frecuentes citados al principio y las deficiencias detectadas en los andamios estudiados.

**GRÁFICO 15**  
**Andamios colados**  
**Comparación entre accidentes investigados y deficiencias observadas**



## Conclusiones

De todo lo citado anteriormente se deduce que nos encontramos en un momento de evidente indefinición en el tema de los andamios colados móviles. Por una parte, no se han prohibido taxativamente. Se trata de aparatos afectados por la normativa de "máquinas", pero no existe una norma clara y específica que permita a los fabricantes poner en el mercado productos con todas las garantías. Y, mientras tanto, se encuentran en el mercado trócolas, tráeteles o equipos completos con el marcado CE que se venden independientemente, mientras en la mayoría de las obras se siguen utilizando andamios contruidos a base de liras y tablonos que son totalmente obsoletos.

En general, y como conclusión, se nos ocurren algunos comentarios:

Los nuevos andamios colados, deberían ser tratados como conjuntos completos, con todos sus elementos, y con unas condiciones de utilización estrictas.

Estos nuevos equipos deben dar soluciones seguras a los distintos elementos causantes de fallos, con el fin de evitar el posible desplome del andamio o la caída de las personas que trabajan sobre él.

Tratándose de equipos fabricados específicamente para esta utilización, es de suponer que no plantearán problemas en cuanto a cargas admisibles.

Las uniones entre los distintos elementos del andamio deben ofrecer garantías totales, deben disponer de dispositivos de cierre con bloqueo automático (que exijan al menos dos movimientos voluntarios para desconectar).

El mantenimiento de todos los componentes, sobre todo de los mecanismos de elevación, debe ser regular y meticoloso.

En el equipo de elevación se pueden montar dos cables para eliminar el riesgo de rotura o deslizamiento del cable de trabajo. Estos cables deberían ir sujetos a elementos

independientes entre sí, ya que si lo que falla es el punto de conexión, siendo éste único, de poco nos serviría disponer de cables dobles.

Las barandillas deben proteger todos los lados de la plataforma a 90 cm. por lo menos; especialmente la parte interior, que es por donde se producen buen número de caídas.

Asegurar el conjunto respecto a la fachada para evitar desplazamientos imprevistos en horizontal, especialmente al subir y bajar a la plataforma. Tener accesos previstos desde el edificio al andamio y viceversa.

Se deben considerar especialmente ciertos aspectos como, por ejemplo, la situación de los amarres superiores o la geometría de la fachada. Con amarres no accesibles o en fachadas con numerosos entrantes y salientes, los andamios colgados deben estar prohibidos. Se deben vigilar también ciertas zonas que a veces existen en las construcciones, que no son accesibles directamente desde el andamio y que obligan a improvisar realizando operaciones con evidentes riesgos añadidos.

Y, por supuesto, mientras se aclara el panorama, sería conveniente dictar alguna norma provisional específica y clara, prohibiendo taxativamente los andamios construidos a base de tablonos y obligando a utilizar, desde antes de entrar en el andamio hasta después de salir del mismo, equipos de protección personal contra caídas de altura asegurados a elementos independientes.

O si no, quizá fuera lo mejor, dictar una norma prohibiéndolos totalmente y obligando a utilizar plataformas elevadoras, andamios sobre mástil o andamios tubulares cubriendo todas las fachadas (alquilados a empresas especializadas responsables de su montaje).