

# Medios auxiliares en obras de edificación: andamios de plataformas suspendidas de nivel variable o andamios colgados

<b>Apellidos, nombre</b>	Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es)
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas
<b>Centro</b>	ETSIE. Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## 1 Introducción

En un ámbito más amplio que las obras de construcción, la Norma UNE 76/501/87 <sup>1</sup> define medio auxiliar como una estructura auxiliar y desmontable que sirve para ayudar a una obra o para una utilización pública provisional y cuya construcción puede deshacerse total o parcialmente, recuperando sus elementos.

Y los clasifica según su función en:

- **Andamios**
  - **De obra**
  - De utilización pública
- Cimbras o apeos
- Apuntalamientos y entibaciones
- Estructuras para cerramientos de cubiertas
- Varios (estructuras diversas)

Adaptando la definición de la norma UNE a las obras de construcción se pueden definir a los medios auxiliares como aquellas estructuras auxiliares, provisionales y desmontables que sirven o ayudan en la ejecución de una obra, y cuya construcción puede deshacerse total o parcialmente una vez finalizado el trabajo para el que se montó.

De la misma manera, la clasificación de aquéllos por su función se puede adaptar a las necesidades de las obras de construcción:

- **Andamios de obra**
  - **De interior o de exterior**
  - Ligeros, medios y pesados
  - De piezas simples o sistemas prefabricados

Un andamio de obra se define como la estructura auxiliar y desmontable utilizada en la construcción para la ejecución de distintas unidades donde influye decisivamente la **altura**.

A todos los efectos, y sobre todo a efectos de cumplimiento de normativa, dimensiones, condiciones de seguridad y acceso al mismo se refiere, al andamio se le considera **lugar de trabajo**.

Para clasificar los andamios de obra, el criterio que se tiene en cuenta es el de la altura de trabajo que proporcionan al operario. Así se distinguen:

- Andamios de planta o para trabajos en el interior
- Andamios de fachada o para trabajos en el exterior

De los dos tipos que se utilizan en obras de construcción, en este artículo nos vamos a referir aquí exclusivamente a los andamios de trabajo en el exterior de las obras de construcción y, de entre ellos, a los **andamios colgados o formados por plataformas suspendidas de nivel variable**.

---

<sup>1</sup> UNE 76-501-87: Estructuras Auxiliares y Desmontables de Obra. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Madrid, 1987.

## 2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo, será capaz de:

- Identificar las distintas tipologías de andamios de exterior existentes.
- Reconocer las características, prestaciones y carencias de los andamios colgados.
- Analizar los criterios de la obra y las características del andamio colgado para poder elegirlo como el más adecuado para las situaciones que así lo requieran.
- Resolver un andamio colgado definiéndolo completamente: componentes, diseño, montaje, accesos, acopios, seguridad, etc.
- Aplicar la normativa de obligado cumplimiento en materia de trabajos en altura cuando se utilizan andamios de plataformas suspendidas de nivel variable.

## 3 Andamios de exterior: definición y clasificación

A fin de contextualizar los andamios colgados en el conjunto de los andamios de exterior diremos que se trata de andamios complejos, formados por:

- Una o varias plataformas de trabajo, dependiendo del tipo.
- Un sistema de sujeción que garantice la estabilidad y la resistencia del conjunto del andamio.
- Un sistema seguro de acceso a la/s plataforma/s de trabajo.
- Todos los elementos de seguridad para los operarios usuarios del andamio así como para el entorno y los terceros usuarios del mismo.

Su nombre no significa en absoluto que su uso se restrinja al exterior de los edificios o que se usen exclusivamente para trabajar en las fachadas de los mismos. Más bien se trata de estructuras que por su diseño y configuración proporcionan lugares de trabajo a alturas totalmente equiparables a las alturas de los cerramientos verticales de los edificios.

Para trabajos en el exterior de los edificios para alturas superiores a una planta se pueden utilizar los siguientes tipos:

- Con plataformas móviles:
  - Andamio de plataformas suspendidas de nivel variable o andamio colgado
    - Manual
    - Motorizado
  - Andamio de plataforma elevadora sobre mástil o andamio de cremallera
- Con plataformas fijas:
  - Andamio metálico tubular apoyado
    - Marcos prefabricados
    - Piezas simples

## 4 Andamios de plataformas suspendidas de nivel variable o andamios colgados

### 4.1 Definición

Es un andamio suspendido desde un forjado superior a la unidad de obra a ejecutar mediante perfiles que sobresalen de la línea de fachada, cables de acero, plataforma de trabajo y polipasto a palanca.

Están compuestos por un único nivel de plataforma y un sistema de cuelgue formado por dos cables y dos pescantes que se anclan a la estructura del edificio.

La altura de la plataforma es variable y se ajusta al nivel de trabajo requerido mediante un sistema de polipastos a palanca o trócolas accionadas con una palanca por el propio usuario del andamio.



Por la unión de varias plataformas se pueden conseguir andamiadas de hasta 8 metros de longitud como máximo. En este caso las plataformas unidas compartirán cable, trócola y pescante de cuelgue.

### 4.2 Componentes

**PESCANTE:** Pieza longitudinal, de sección adecuada, encargada de suspender la plataforma de trabajo en el vacío.

#### **Elementos del pescante:**

**Cuello:** Pieza longitudinal que sobresale de la línea de fachada. Trabaja en ménsula.

**Cuerpo:** Parte de la pieza longitudinal que recae al interior del edificio. Está sujeta en sus dos extremos. Debe tener una longitud mínima recomendada de 4 veces la longitud del cuello.

**Caballote:** Pieza vertical inclinada, en forma de V invertida que transmite el esfuerzo del apoyo al forjado.

**Punto de anclaje:** Punto donde se ancla o contrapesa el pescante.





### **Sujeción del pescante:**

**Anclaje:** Mediante espárrago pasante al forjado. Reparto inferior con durmiente de madera o metálica en un mínimo de 2 viguetas.

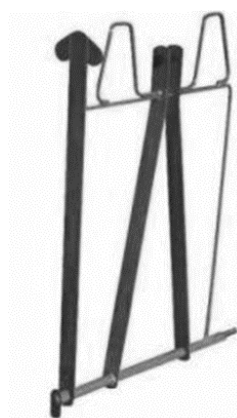
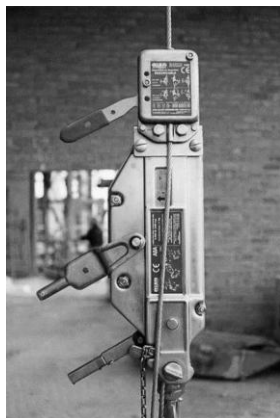
**Contrapesado:** Recipiente tipo jaula fijado al pescante, capaz de albergar en su interior contrapeso de material suficiente para contrarrestar el momento de vuelco.



**CABLE DE ACERO:** De sección adecuada para resistir los esfuerzos de tracción y longitud adecuada para la altura de la partida de obra. Es conveniente la instalación de doble cable para aumentar la seguridad. Los cables de cuelgue de un andamio colgado se regirán por las normas de uso y mantenimiento de cables.

**POLIPASTO A PALANCA:** Es el dispositivo que posibilita el ajuste de la plataforma de trabajo al nivel requerido en cada momento. En obra se le denomina trócola o carraca. Debe ser capaz de soportar el peso al que va estar sometido. Dispone de una palanca de accionamiento manual. Engancha a la plataforma de trabajo en la lira, por tanto, existe una por cable. Para la modificación de la altura de la plataforma o andamiada deben accionarse todos los polipastos de los que cuelga aquella.

**LIRA:** Es una pieza metálica en forma de T invertida sobre la que se apoya la o las plataformas en el caso de unión de estas para conseguir una andamiada de mayor longitud. A ella se une el polipasto que sujeta el cable y que proporcionará movilidad a la propia plataforma. Hay liras intermedias que permiten el paso en el caso de plataformas unidas entre sí, y liras extremas equipadas con PPB para evitar la caída en altura en los extremos de la andamiada.





**PLATAFORMA DE TRABAJO:** Pieza rectangular, de anchura 0.60 o 0.90 m y varias longitudes (1.00, 1.50, 2.00 y 2.65 m) que permiten ajustar el diseño del andamio a la modulaci3n/dimensiones de la fachada sobre la que se monta.

La uni3n de 3 plataformas de 2.65 m de longitud permiten conseguir la andamiada de 8 m de longitud m3xima permitida con el menor n3mero de piezas y, por tanto, de la forma m3s econ3mica.

Dispondr3n de un suelo de madera resistente o met3lico, no resbaladizo en cualquiera de los dos casos, montado sobre un bastidor met3lico. El bastidor resolver3 en su dise1o los enganches para las liras y para la uni3n consecutiva de las plataformas cuando lo que se pretende es aumentar la longitud de la andamiada. Asimismo el propio bastidor llevar3 incorporada la PPB.



## 5 Criterios de selecci3n de los andamios colgados

Como lugares de trabajo en los que es determinante la altura, los andamios de trabajo se elegir3n, y por tanto se dise1ar3n y dimensionar3n y, por tanto, se seleccionar3n en funci3n de:

- Unidad de obra a ejecutar
- Sistema de sustentaci3n a emplear
- Situaci3n y estado de la obra
- Geometr3a del edificio y modulaci3n de elementos
- Previsi3n de los trabajos a realizar donde incida la presencia del andamio
- Acceso del personal y materiales
- Resistencia del andamio y de la sustentaci3n

Adem3s, como andamios de plataforma 3nica de nivel variable que se montan colgados de la estructura del edificio se utilizar3n cuando:

- No se disponga de un suelo de apoyo adecuado en la parte frontal al elemento constructivo para el que se monta el andamio.
- Se compruebe que la estructura del edificio est3 en condiciones de soportar el cuelgue de la estructura auxiliar andamio.
- Se tenga acceso directo a la estructura del edificio que permita el anclaje de los pescantes a esta. En caso contrario se podr3 optar por montar los pescantes contrapesados.
- Los trabajos a realizar desde el andamio, o los plazos de ejecuci3n, no exijan la presencia simult3nea de operarios trabajando a distintos niveles en la misma vertical.
- La utilizaci3n de este tipo de andamio no suponga de ninguna manera la reducci3n de las condiciones de seguridad que se deben de garantizar



para los trabajos en altura. Nos estamos refiriendo a trabajos en altura con previsión de vientos fuertes, por ejemplo.

- Por cuestiones económicas, el alquiler, montaje y desmontaje de cualquier otro tipo de andamio de exterior suponga un incremento injustificado del coste de la partida.

## 6 Condiciones que debe cumplir cualquier andamio colgado

Como medio auxiliar, y por tanto estructura, deberán tenerse en cuenta exigencias en cuanto a su resistencia, estabilidad y rigidez, seguridad y seguridad general.

Como andamio, y en particular desde el punto de vista de la seguridad del operario, de terceros y del propio andamio, se deberá diseñar de manera que se cumplan una serie de condiciones generales de seguridad:

- Anchura mínima de plataforma de trabajo: 60 cm + 30 cm si se necesita acopiar material sobre la plataforma de trabajo.
- Máxima longitud de plataforma entre apoyos: 3 m.
- Altura máxima de plataforma de trabajo a partir de la cual es obligatorio el uso de protección perimetral de borde (PPB) por riesgo de caída en altura: 2 m.
- Altura mínima de la PPB o barandilla de 90 cm (recomendable 1,00 m) y formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Y en particular, todo andamio colgado deberá cumplir las siguientes de seguridad:

- El montaje no lo realiza personal especializado, sino los operarios que lo van a utilizar y estarán formados y autorizados por el empresario.
- Antes de su primera utilización se le deberá someter a una prueba de carga, y diariamente, antes de su uso, se inspeccionarán los elementos sometidos a esfuerzo.
- El suministro del material al interior del andamio se realiza desde el interior de planta, manualmente.
- Sólo se permite el acopio estricto del material a emplear durante la jornada, sin superar en ningún caso la capacidad de carga del andamio establecida por el fabricante en la *ficha técnica* del andamio.

ANDAMIOS					
Características	Unidad de medida	Modelo Plataforma			
		C-10	C-11	C-14	C-13
Carga máxima	daN	425	320	240	160
Número de personas		3	2	2	1
Longitud entre ejes	m	2,65	2	1,5	1
Longitud máxima	mm	2706	2056	1556	1056
Anchura exterior	mm	920	920	920	920
Altura barandillas	m	1	1	1	1
Peso	kg	88	67	50	33





- La longitud máxima de plataformas unidas entre sí con posibilidad de paso es de 8 m. A partir de 8 m como máximo, es obligatorio doblar el pescante e impedir el paso entre tramadas diferentes.
- La separación máxima entre el paramento de trabajo y la cara delantera de las plataformas será de 45 cm  $\approx$  longitud media del antebrazo.
- El acceso/salida al/del andamio se realiza desplazando el andamio a la planta más próxima que lo permita. Se hará previa la correcta sujeción de la plataforma a un punto fuerte de la fachada o la estructura que garantice que la plataforma no se separe de la línea de fachada.
- Solo se permite la retirada de una PPB para el acceso al andamio desde el edificio.
- A las plataformas se les acoplarán dispositivos secundarios que retengan la plataforma en caso de rotura de cable.

Además, y desde el punto de vista de la normativa a cumplir por este tipo de andamios, hay que especificar que, independientemente de lo que les corresponde como andamios/lugares de trabajo (ver punto 7 de este artículo), los andamios colgados están sujetos al cumplimiento del RD 1644/2004 relativo a máquinas. Esto se debe a que uno de sus componentes, el polipasto a palanca, es considerado como quasi máquina en este RD.

## 7 Normativa de aplicación

- UNE 76-501-87: Estructuras auxiliares y desmontables. Clasificación y Definición.
- RD 486/97, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 1215/97 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen 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.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

## 8 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos enumerado los distintos tipos de andamios de trabajo para exterior de edificios en construcción.

La característica fundamental de estos andamios es la altura de trabajo que estas estructuras provisionales proporcionan: por su diseño, características de montaje, y de resistencia y estabilidad se pueden adaptar a la altura exterior de un edificio.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Por tanto, se utilizan fundamentalmente para la construcción, rehabilitación y/o mantenimiento de sus cerramientos verticales.

Pero el artículo se ha dedicado específicamente a analizar las características y capacidades de un tipo concreto de andamio de exterior: aquellos que disponiendo de una sola plataforma de trabajo, es esta la que se adapta a la altura de trabajo. Además se trata de andamios que se suspenden de la propia estructura del edificio para el que se montan, por tanto, dicha estructura debe estar en condiciones de soportar al medio auxiliar.

Esta característica en ocasiones puede suponer una ventaja ya que no necesitan de una superficie de apoyo frente a la fachada, y por tanto tampoco ocupación de vial.

Sin embargo, desde el punto de vista de la seguridad y el rendimiento del trabajo, el hecho de que el operario trabaje sobre una plataforma suspendida no es positivo y requiere extremar las medidas preventivas para garantizar su seguridad.

## 9 Bibliografía

[1] Fuentes Giner, B.; Martínez Boquera, J.J.; Oliver Faubel, I.; "Equipos de obra instalaciones y medios auxiliares: Capítulo I: Aspectos Generales; Capítulo II: Herramientas y útiles de obra", Editorial UPV. Ref.: 2001-700.

[2] UNE 76-501-87: Estructuras auxiliares y desmontables. Clasificación y Definición.