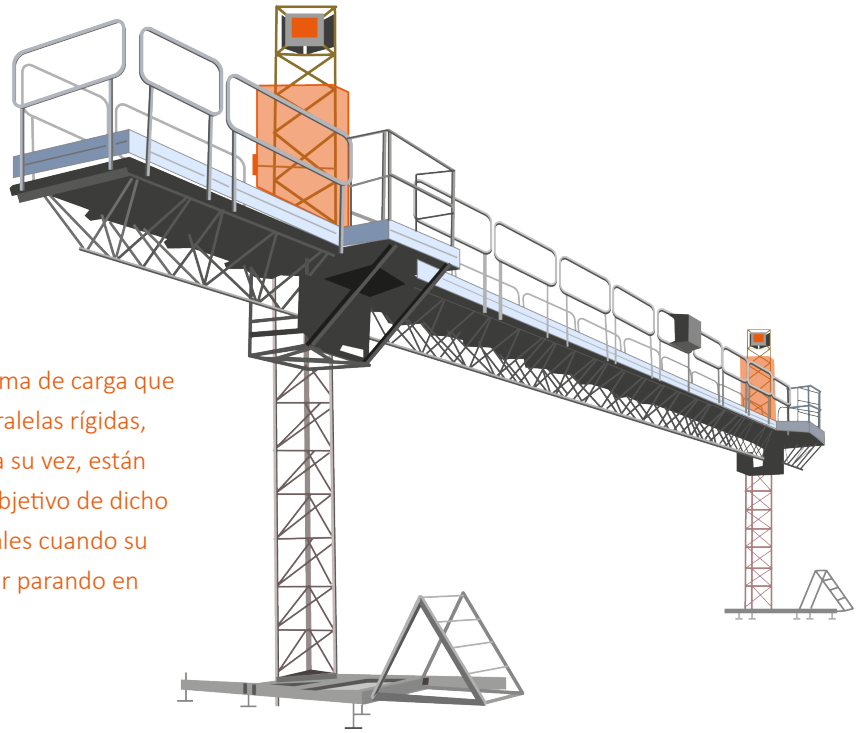


## ANDAMIO DE CREMALLERA

Un andamio de cremallera es una plataforma de carga que se desliza por una o dos guías laterales paralelas rígidas, que forman la estructura portante y que, a su vez, están arriostradas a una estructura externa. El objetivo de dicho equipo es subir o bajar personas y materiales cuando su uso sea combinado. La plataforma puede ir parando en cada una de las distintas plantas.



## REQUISITOS DE SEGURIDAD DE ACUERDO AL RD 1644/2008

### Requisito 1

#### REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.1

### Generalidades

#### 1.1.2.

##### Principios de la integración de la seguridad

- El andamio ha sido diseñado para utilizarse como plano de trabajo móvil, es decir, para la elevación de personas y materiales que trabajen en la fachada.
- No está diseñado para efectuar operaciones de tiro o empujes laterales y horizontales.
- La máquina debe disponer de todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se pueda regular, mantener y utilizar de manera segura.

#### 1.1.3.

##### Materiales y productos

- Los componentes que sirvan para canalizar los fluidos de los elementos del motor o baterías, deben estar en perfecto estado con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo de proyección o vertido durante su llenado, utilización o recuperación..

#### 1.1.4.

##### Iluminación

- El andamio se suministrará con un alumbrado incorporado, adaptado a las operaciones.
- Los órganos internos que deban inspeccionarse y ajustarse con frecuencia, así como las zonas de mantenimiento, llevarán los adecuados dispositivos de alumbrado.

#### 1.1.5.

##### Diseño de la máquina con vistas a su mantenimiento

- Durante el transporte de los elementos del andamio, estos deberán estar colocados de modo que los medios normales de elevación puedan adaptarse con facilidad.
- En caso de desplazamiento manual, los elementos del andamio deberán ser fácilmente desplazables o llevar medios de presión con los que se pueda desplazar con seguridad.

#### 1.1.6.

##### Ergonomía

- El acceso a la plataforma se hará a través de peldaños que serán antideslizantes y dispondrán de dos asideros, que estarán en buenas condiciones.
- La puerta de la plataforma se abrirá y cerrará fácilmente (inferior a 150 Nm).

1

## 1.2

### Sistemas de mando

#### 1.2.1.

##### Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando

- Deben estar equipadas con un dispositivo instalado permanentemente en la plataforma de trabajo, para cortar la alimentación de energía y protegerla de toda utilización no autorizada, cuando está fuera de servicio. Estos dispositivos estarán protegidos por un candado o dispositivo similar.
- Los sistemas de mando deben estar en buenas condiciones. Estos sistemas han de resistir los esfuerzos realizados y las influencias externas.
- Los sistemas de mando no deben impedir la parada automática o manual.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN

- El cuadro de mandos deberá estar situado de modo que el operador de mandos esté en situación de asegurarse de ver al resto de operarios que se encuentran subidos al andamio. No obstante, el andamio dispondrá de señal acústica de advertencia o visual antes de que el andamio se ponga en marcha.
- Cada plataforma de trabajo debe estar provista de un sistema de frenado que se cierre automáticamente en caso de corte de la fuente de alimentación de energía. En caso de plataformas bimástil, habrá un sistema de frenado por cada mástil. Está prohibido el uso de frenos de cinta.
- También estará equipada con un dispositivo o medios, que impida la caída de la plataforma de trabajo en caso de cualquier fallo y que actúen antes de sobrepasar una velocidad de 0,5 m/s. Estos dispositivos deben parar automáticamente la plataforma y mantenerla parada con una carga de 1,1 veces la carga nominal.
- La plataforma de trabajo con desplazamiento sobre mástil (PTDM), debe estar provista de un interruptor de límite final superior que se accionará, parando la plataforma, antes de alcanzar la cima del mástil.
- También irá provista de un interruptor de límite final inferior. Este debe interrumpir la alimentación eléctrica para que la plataforma no sea empujada sobre los amortiguadores.

### 1.2.2.

#### Órganos de accionamiento

- Los órganos de accionamiento han de ser claramente visibles y estar identificados.
- La dirección de movimiento de palancas de desplazamiento debe coincidir con la que desee ordenar el operador.
- Los órganos de accionamiento de los movimientos verticales deben situarse, únicamente, sobre la plataforma de trabajo. Los órganos de accionamiento de los movimientos de traslación del chasis automotriz no deben situarse sobre la plataforma.

### 1.2.3.

#### Puesta en marcha

- El andamio de cremallera solo puede ponerse en movimiento de forma voluntaria mediante la presión del órgano de accionamiento identificado a tal efecto en el cuadro de control.
- El andamio se tiene que arrancar por medio de la llave de arranque y efectuando varios pasos

### 1.2.4.

#### Parada

- El andamio motorizado de mástil debe disponer de dispositivos de parada de emergencia en cada puesto de mando que eviten situaciones peligrosas. Éstos han de ser claramente identificables y visibles mediante pegatinas o colores.

### 1.2.6.

#### Fallo de la alimentación de energía

- La plataforma del andamio se ha de mantener en su posición en el caso de se produzca un fallo en la alimentación de energía.

## 1.3

### Peligros mecánicos

#### 1.3.1.

##### Riesgo de pérdida de estabilidad

- Los brazos estabilizadores deberán extenderse a la máxima longitud. Para la estabilidad de la máquina habrá que prestarle particular atención al posicionamiento correcto del tornillo central.
- Los anclajes del mástil deben diseñarse para una manipulación manual y un montaje fácil con herramientas portátiles.
- El manual debe proporcionar información suficiente para permitir el cálculo de las fuerzas aplicadas a la estructura soporte.
- La plataforma de trabajo debe permanecer en posición horizontal entre  $\pm 2^\circ$ , durante los movimientos normales de la plataforma y bajo la acción de la carga nominal y de las demás fuerzas ejercidas en condiciones normales de funcionamiento.
- El andamio motorizado de mástil debe disponer de medios adecuados y en número suficiente para garantizar su estabilidad (extensiones estabilizadoras, bloqueos de suspensión y/o amortiguadores de goma).
- Los mecanismos de bloqueo tienen que funcionar correctamente, han de venir indicados los medios y el protocolo de desbloqueo de la misma.

#### 1.3.2.

##### Riesgo de rotura en servicio

- El manual de instrucciones debe indicar las inspecciones que son necesarios para garantizar la seguridad del equipo, las piezas que pueden desgastarse y los criterios para su sustitución. Entre estas piezas cabe resaltar el freno motor.

- Las plataformas de trabajo de mástil deben equiparse con medios que permitan el descenso de emergencia controlado manualmente, de la plataforma de trabajo en ciertas circunstancias. Estas circunstancias deben incluir los fallos eléctricos, pero pueden excluir los fallos mecánicos que impedirían el movimiento sin peligro de la plataforma de trabajo.
- Tanto las distintas partes de la máquina, como las uniones entre ellas, han de poder resistir las sollicitaciones a las que se vean sometidas durante la utilización del equipo.

#### 1.3.3.

##### Riesgos debidos a la caída y proyección de objetos

- La plataforma del andamio deberá estar prevista de rodapié de al menos 15 cm.
- El suelo de la plataforma debe diseñarse para soportar, sin deformarse, una carga estática de al menos 200 kg sobre la superficie menos favorable de 0,1 X 0,1m.
- Asimismo, se deberá condenar mediante vallado rígido el acceso a la base del andamio a todo el personal.

#### 1.3.4.

##### Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos

- Las partes accesibles de la máquina no deben presentar, en la medida que permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.

#### 1.3.7.

##### Riesgos relacionados con los elementos móviles

- Los lados de la plataforma principal y toda extensión inmediatamente adyacente al mástil, deben protegerse a una altura de la menos 2 m para impedir el acceso al mástil. Las aperturas deben ser conformes con la Norma EN 294.
- Deben colocarse dispositivos de protección para evitar atrapamientos entre la plataforma y otras partes fijas de la estructura.

#### 1.3.8.

##### Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles.

- Las partes móviles del andamio de cremallera estarán protegidas con resguardos fijos, móviles o dispositivos de protección según indique el manual de instrucciones. Serán sólidos, resistentes y no se podrán anular fácilmente.

**1.3.9.****Riesgos debidos a movimientos no intencionados**

- No debe haber derivas a partir del punto de parada que entrañen peligro alguno, una vez que la plataforma se haya parado en el nivel deseado.

## 1.4

### Resguardos y dispositivos de protección

**1.4.1.****Requisitos generales**

- Los resguardos y los dispositivos de protección no tienen que poder ser burlados o anulados con facilidad.

**1.4.2.****Requisitos específicos de los resguardos: fijos, móviles con enclavamiento, regulables**

- Los resguardos de las partes móviles del motor deben ser accesibles solo mediante una acción voluntaria. Esta acción ha de estar señalizada con pictogramas claros (tales como, por ejemplo, "Pare el motor antes de abrir el capó", etc.).
- Dado que para acceder al motor hay que abrir la tapa, tiene que ser necesario desbloquearla mediante un dispositivo (botón, palanca, etc.).
- Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento (puerta de la plataforma) impedirá la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado.
- Los dispositivos de protección solamente se podrán regular mediante una acción voluntaria.

## 1.5

### Riesgos debidos a otros peligros

**1.5.1.****Energía eléctrica**

- La instalación eléctrica o electrónica, así como sus equipos, deben ser conformes con la Norma EN 60204-1.

- Toda la unidad motriz debe estar provista, a una distancia no mayor de 2 m, de un dispositivo de corte de alimentación capaz de cortar todas las fases de alimentación eléctrica.
- Los circuitos de seguridad y de mando deben estar eléctricamente separados de todos los demás circuitos.
- En caso de un fallo de una de las fases de alimentación del dispositivo de control direccional, la máquina debe pararse.
- Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del sistema eléctrico.
- Las mangueras y conexiones estarán en buenas condiciones, con sus fases correctamente identificadas para su conexión a la caja de alimentación y disponer de una protección como mínimo de IP45. Todos los elementos eléctricos serán estancos.

**1.5.2.****Electricidad estática**

- Debe poder evacuar las cargas electroestáticas mediante una toma de tierra.

**1.5.4.****Errores de montaje**

- La estructura, sujeciones, pernos, anclajes, etc. deben estar en perfecto estado para ser montados según indica el manual.

**1.5.6.****Incendio**

- Se hará un mantenimiento del andamio de cremallera eléctrico, que evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento.

**1.5.9.****Vibraciones**

- Las vibraciones derivadas del uso del andamio de cremallera deben estar indicadas en el manual de instrucciones.

**1.5.14.****Riesgo de quedar encerrado en una máquina**

- Las puertas de la plataforma deben poder desbloquearse con un dispositivo de apertura.
- El andamio motorizado de mástil tendrá previsto, en el manual de instrucciones, un descenso manual de emergencia.

**1.5.15.****Riesgo de resbalar, tropezar o caer**

- El suelo de la plataforma de trabajo del andamio y escalera de acceso tiene que ser antideslizante.

- Asimismo, debe disponer de asideros para bajar y subir de la misma y disponer de puntos de anclaje en su estructura para que se pueda enganchar el trabajador durante la ejecución de operaciones de montaje o mantenimiento.

**1.5.16****Rayos**

- Se deberá efectuar la puesta a tierra de la máquina mediante los correspondientes bornes que hay en la base de la misma.
- Asimismo, se deberá consultar en el manual de instrucciones el uso de la máquina en condiciones meteorológicas adversas (temporales, viento, nieve, etc.).

## 1.6

### Mantenimiento

**1.6.1.****Mantenimiento de la máquina**

- Las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza deben poder efectuarse con ésta parada.
- El andamio motorizado de mástil debe disponer del correspondiente documento en el que se indique el momento (horas de utilización, etc.) en el que ha de llamarse al técnico especialista para realizar el mantenimiento de la misma.

**1.6.2.****Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención**

- Se tiene que poder llegar con total seguridad a todas las zonas durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento.
- En el caso de que se deba trabajar a más de 2 m de altura, ha de existir un punto de anclaje.

## 1.7

### Información

**1.7.1.****Informaciones y advertencias sobre la máquina y riesgos residuales**

- La información y advertencias sobre la máquina se indicarán en forma de pictogramas comprensibles y en español.
- Se debe disponer de un dispositivo de señalización acústica o luminosa que advierta del inicio del movimiento..

### 1.7.3.

#### Marcado de las máquinas

- La placa identificativa llevará de forma visible, legible e indeleble, las indicaciones siguientes: nombre comercial y dirección del fabricante; país de origen, designación del modelo, número de serie, año de fabricación, velocidad de desplazamiento vertical, altura autoestable máxima autorizada y fuera de servicio, velocidad máxima de viento durante el montaje y desmontaje y velocidad máxima del viento autorizada en y fuera de servicio.
- Información relativa a la fuente de alimentación exterior.
- Tabla de cargas.
- Disposición estabilizadores y resistencia del suelo.

### 1.7.4.

#### Manual de instrucciones

- La máquina deberá disponer del manual de instrucciones, en castellano, junto con la declaración CE de conformidad.

## Requisito 3

### REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA NEUTRALIZAR LOS PELIGROS DEBIDOS A LA MOVILIDAD DE LAS MÁQUINAS

## 3.6

### Información e indicaciones

#### 3.6.1.

##### Rótulos, señales y advertencias

- Debe disponer de rótulos o placas claramente visibles y duraderas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento.
- Asimismo, debe disponer de dispositivos de señalización acústica y/o luminosa..

#### 3.6.2.

##### Marcado

- La potencia nominal expresada en kilovatios (kW) y la masa en kilogramos (kg), en la configuración más usual.

## Requisito 6

### REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA LAS MÁQUINAS QUE PRESENTAN PELIGROS PARTICULARES DEBIDO A LA ELEVACIÓN DE PERSONAS

## 6.1

### Generalidades

#### 6.1.1.

##### Resistencia mecánica

- La plataforma (junto con puertas y trampillas) destinado a personas debe estar construida con el espacio y resistencia suficiente al número máximo de personas permitido junto con la carga máxima admisible.
- El larguero superior de cada barandilla debe construirse para soportar una carga vertical única de 100 kg aplicada en la posición más desfavorable, pero no simultáneamente con la carga horizontal.
- La velocidad nominal máxima de ascenso o descenso de la plataforma, no debe ser superior a 0.20 m/s.
- La cremallera debe estar fabricada con un material que tenga propiedades compatibles con las del piñón en términos de desgaste, y estar diseñada según la Norma ISO 6336.

#### 6.1.2.

##### Control de carga

- La plataforma ha de tener un dispositivo de sobrecarga cuando se sobrepase la carga máxima admitida. Este avisador debe percibirse de forma permanente, visible y audiblemente, por el operario y las otras personas próximas a la plataforma de trabajo. Además, será imposible neutralizar la señal.
- La plataforma tiene que ser lo suficientemente resistente para soportar la carga permitida que vendrá indicado mediante pictograma.
- La plataforma ha de estar provista de un dispositivo de detección y de indicación de la sobrecarga y del momento. Debe ser capaz de detectar la carga total resultante de las personas, equipos y materiales sobre la plataforma. Debe detectar al menos:
  - Los momentos de flexión y de torsión de las plataformas principales en voladizo.

- Los momentos de flexión y de torsión de la parte central de la plataforma principal simplemente soportada.
- El momento de flexión del mástil.

## 6.2

### Órganos de accionamiento

- Desde el cuadro de mando se debe poder indicar los posibles movimientos y que prevalezcan sobre cualquier otro existente (salvo parada de emergencia).
- Los órganos de control deben ser de accionamiento mantenido.

## 6.3

### Riesgo para las personas que se encuentren en el habitáculo

#### 6.3.1.

##### Riesgos debidos a los desplazamientos del habitáculo

- Las aceleraciones o deceleraciones de la plataforma no deben generar riesgos para las personas. Asimismo, irán equipadas con puntos de anclaje adecuados a fin de poder anclar un sistema de protección individual anticaídas si existiera riesgo de resbalar o caerse.

#### 6.3.2.

##### Riesgos de caída fuera del habitáculo

- Las puertas deben estar diseñadas y fabricadas para impedir su apertura inesperada y deben abrirse en el sentido contrario al del riesgo de caída en caso de apertura inesperada.
- El andamio debe disponer de puntos de anclaje adecuado en el interior de la plataforma.

## 6.5

### Marcados

- La plataforma debe llevar, de forma visible, legible e indeleble, y en las indicaciones siguientes:
  - En el habitáculo de la plataforma debe indicarse la carga máxima de utilización.
  - Todas las secciones del mástil deben estar marcadas con un número de identificación individual o un número de serie que permitan determinar el año de fabricación.