



Documentación

NTP 207: Plataformas eléctricas para trabajos en altura

Ple-formes électriques pour travaux en hauteur
Electric powered platforms for work at heights

Redactor:

Juan Rey Fernández
Ingeniero Técnico industrial

Juan L. Senac Bardagi
Ingeniero Técnico Industrial

GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE ZARAGOZA

El propósito de esta NTP es el de analizar los riesgos que conlleva la utilización de plataformas eléctricas para trabajos en altura y determinar las condiciones de seguridad que deben reunir; y además que pueda servir de base para unificar criterios técnicos, posterior homologación de estos aparatos y elaboración de una normativa específica que reglamente las condiciones de instalación y de uso de las mismas, que tendría su marco adecuado en la reglamentación referente a Aparatos Elevadores.

Introducción

Se advierte cada vez con mayor frecuencia, en el centro de las ciudades, donde el espacio es limitado y los terrenos caros, la construcción de grandes edificios con fachadas acristaladas y utilización de muros cortina en los que es casi imposible la limpieza desde el interior, incluso en el caso en que puedan abrirse todas las ventanas, sin perturbar el régimen de trabajo dentro de los locales.

Este tipo de edificios, destinados principalmente a oficinas o grandes almacenes, está dotado de climatización con ventanas fijas o sin ellas, por lo que el entretenimiento de la fachada debe hacerse desde el exterior.

Las soluciones de escaleras fijas o móviles y andamios manuales o tubulares están prácticamente desechadas, siendo la solución adoptada con mayor frecuencia, la utilización de plataformas con mando eléctrico, que pueden suspenderse de puntos fijos o de una carretilla que se desplaza por la cubierta del edificio.

Descripción del equipo

Las plataformas eléctricas para trabajo en altura (limpieza de fachadas, mantenimiento, trabajos ornamentales y decorativos), están constituidas básicamente por los siguientes elementos:

Carretilla

Constituye el elemento portante del equipo y está formada por un chasis resistente montado sobre ruedas, una o varias de ellas motrices.

Sobre este chasis de base, una carcasa metálica encierra el tambor para arrollamiento de cables, el motor principal de elevación, los motores de traslación, sistemas de frenado, armario eléctrico y diversos componentes de la máquina según los diferentes modelos (Fig. 1).



Fig. 1: Plataforma de brazos móviles

Brazos de elevación

La máquina dispone de dos brazos de donde se suspende la barquilla. Tienen una longitud aproximada de 2,5 m. y están contruidos en chapa de acero de 3 mm.; pueden ser fijos, sin movimiento de aproximación a fachadas, o móviles, con sistemas de accionamiento hidráulico o mediante husillo movido por motor eléctrico.

En su extremo llevan cabezas giratorias montadas sobre rodamientos, con poleas guía-cables de 200 a 250 mm. de diámetro. Estas cabezas permiten un giro próximo a 180° de los brazos con relación a la carretilla.

Los modelos antiguos, con brazos fijos, carecen de estas cabezas móviles, limitando así el movimiento de la barquilla en las operaciones de entrada y salida a la fachada, que se consigue mediante desplazamientos de la carretilla por raíles auxiliares (Figs. 2 y 3).



Fig. 2: Brazos móviles desde el exterior



Fig. 3: Brazos fijos

Cables de sustentación

Los elementos de sustentación de la barquilla están constituidos por dos cables independientes, de acero de 8 o 9 mm. de \varnothing .

Cada cable se sujeta por un extremo a la estructura de la barquilla mediante abrazaderas o cuñas, y por el otro al tambor de arrollamiento por un sistema similar.

Barquilla

Está formada por una plataforma resistente cerrada en todo su contorno por un guardacuerpos. Construida con estructura de tubos de acero y revestida con chapas de materiales ligeros.

Tienen unas medidas aproximadas de:

- Longitud 1,60 a 1,75 mts.
- Anchura 0,65 a 0,70 mts.
- Altura 1,00 a 1,10 mts.

Lleva incorporada en su interior un panel o botonera de mandos y suspendido en su parte inferior un anillo perimetral de seguridad que desconecta la máquina si la barquilla

encuentra algún obstáculo en su desplazamiento (Figs. 1 y 4).

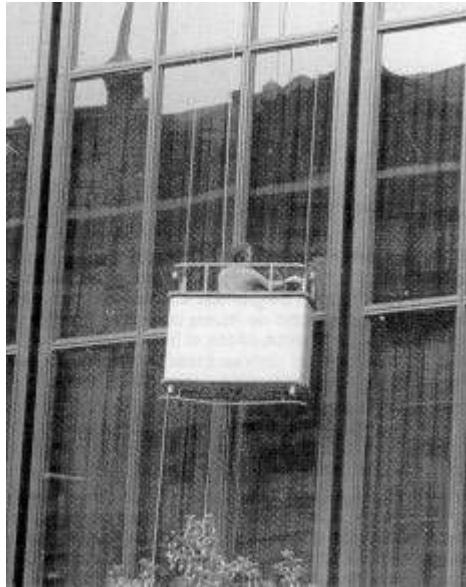


Fig. 4: Operario en operaciones de limpieza

Equipo eléctrico

Las plataformas están provistas de un cuadro eléctrico protegido con un armario metálico en el interior de la carretilla, donde van alojados los elementos de mando y protección de los motores y los circuitos de órdenes de las maniobras (Fig. 5).

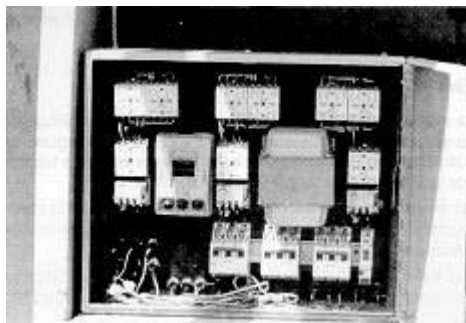


Fig. 5: Cuadro eléctrico de la carretilla

Están equipadas con uno o dos motores para la traslación de la carretilla (0,5 CV.), un motor para el movimiento de brazos (0,5 CV), que en algunos modelos se sustituye por un equipo hidráulico, y el motor principal que mueve los tambores de arrollamiento de los cables (2 CV.), provisto de un freno eléctrico de zapatas que actúan sobre un tambor (Fig. 6).

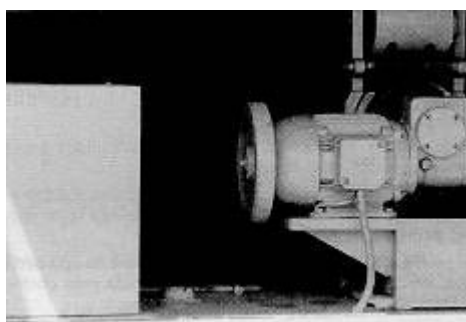
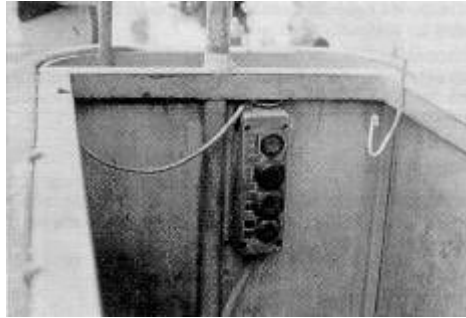
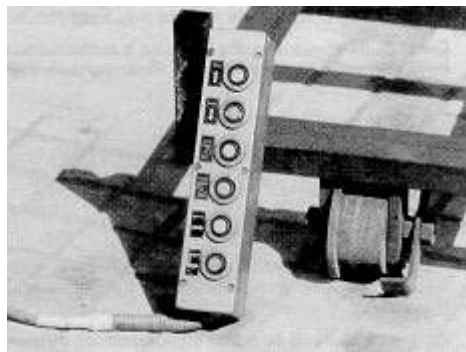


Fig. 6: Tambor de arrollamiento -sistema de frenado- volante para maniobra manual

Los modelos más perfeccionados incluyen un segundo freno de tipo centrífugo que actúa por enclavamiento en caso de exceso de velocidad del tambor de arrollamiento

Los elementos de mando están constituidos por dos botoneras; una incorporada en la barquilla con seis posibles movimientos (subir-bajar, derecha-izquierda y aproximación o alejamiento de la fachada), algunos modelos incorporan un pulsador de parada de emergencia y otro de rearme. La segunda botonera, de iguales características que la primera, está instalada en el cuadro eléctrico de la carretilla, o es de tipo portátil (Figs. 7 y 8).

**Fig. 7: Botonera de mando en barquilla****Fig. 8: Botonera de mando exterior**

Diversos microrruptores eléctricos controlan y limitan los movimientos de basculación de los brazos y arrollamiento y tensión de cables.

Raíles

Colocados sobre la cubierta del edificio, constituyen la vía de rodadura de la máquina. Pueden ser, un monocarril formado por perfiles en U unidas por sus alas, o dos carriles independientes con perfiles en doble T (Fig. 9).

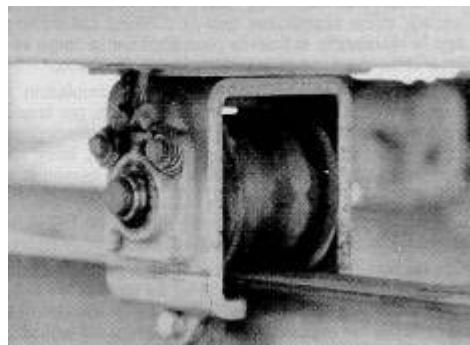


Fig. 9: Rail en doble T y grapa antivuelco en rueda de carretilla

Localización de riesgos

Riesgos del entorno

Son aquellos derivados de la ubicación de la máquina:

- Desplome de la cubierta, por sobrecarga debida a la instalación del equipo.
- Caídas de personas desde la cubierta.
- Caída de objetos y herramientas desde la cubierta.
- Descarrilamiento de la carretilla.
- Riesgos eléctricos por instalaciones ajenas al equipo y suministros exteriores del mismo.

Riesgos de la maquinaria

Son los riesgos específicos derivados de las características constructivas del conjunto del equipo:

- Atrapamiento con órganos móviles o de transmisión.
- Caída de personas desde la barquilla, a consecuencia de la utilización de materiales y/o dimensiones inadecuadas.
- Vuelco de la carretilla.
- Riesgos eléctricos derivados de la instalación eléctrica de la propia maquinaria.

Riesgos en el funcionamiento

Aquellos que están motivados por un uso inadecuado de la instalación, así como un mantenimiento deficiente de la misma:

- Caídas de altura de personas en operaciones de mantenimiento, acceso o abandono de la barquilla y sobrecarga de la misma.
- Caídas de los objetos o herramientas transportadas.

- Golpes contra objetos en el desplazamiento de la barquilla.

Sistemas de prevención

En el entorno

Como medida de seguridad previa a la instalación de la máquina, debe asegurarse que la cubierta del edificio tenga la resistencia suficiente para soportar la carga suplementaria que supone la instalación de la misma.

La utilización de la plataforma supone la circulación y estancia de personas en la cubierta del edificio, por lo que ésta deberá estar protegida con barandillas o antepechos que serán como mínimo de 90 cms. de altura, listón intermedio y rodapié que impidan la caída de personas u objetos.

La barandilla tendrá una resistencia mínima de 150 Kgs. por metro lineal y el rodapié una altura no inferior de 15 cm.

En la colocación de raíles debe asegurarse su perfecta nivelación y alineamiento, con el fin de facilitar los desplazamientos de la carretilla. Deben estar sólidamente sujetos a puntos resistentes de la estructura del edificio.

Es imprescindible la colocación, en los extremos de la vía, de topes fijos resistentes que garanticen la parada de la carretilla.

Debe preverse para la conexión eléctrica de la máquina la existencia en la terraza de un cuadro eléctrico, que sea fácilmente accesible y de características adecuadas para instalaciones en intemperie.

Se adoptarán medidas para que la manguera de conexión eléctrica no atraviese los raíles a fin de impedir que pueda ser cortada por la carretilla en su desplazamiento.

En la proximidad del cuadro eléctrico instalado en la cubierta deberá colocarse, al menos, un extintor de anhídrido carbónico.

En la maquinaria

Atrapamientos

Todos los órganos móviles de la carretilla, volantes, tambores, engranajes, cadenas y transmisiones, deben estar protegidos con carcasas rígidas que impidan el acceso accidental.

Elementos constructivos

La máquina estará fabricada con materiales metálicos de construcción robusta, colocados de forma que ninguno de sus elementos estructurales sometidos a esfuerzo trabaje con coeficiente de seguridad inferior a 5.

No se debe permitir el empleo de hierro fundido en la construcción de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.

Las características constructivas de la barquilla deberán adoptarse a las condiciones descritas en el apartado "descripción del equipo".

Cables de acero

Serán cables de acero con composición especial para aparatos elevadores y alambres galvanizados.

El número mínimo de cables utilizados será de dos.

No se admitirá el uso de cables de acero unidos por ningún sistema.

La resistencia a la tracción será de 120 Kg./mm² como valor mínimo y 180 Kg./mm² máximo. Recomendamos una resistencia de 140 Kg./mm².

La carga de rotura real de los cables será superior a 16 veces la carga máxima de servicio.

El diámetro mínimo de los cables de sustentación no será inferior a 8 mm.

La relación entre el diámetro de las poleas y de los cables será como mínimo de 40, cualquiera que sea la composición de los mismos.

El perfil de las gargantas de las poleas será de tipo semicircular con ranura o entalla, como medida más conveniente para la duración de cables y poleas.

Se adoptarán medidas para impedir que los cables salgan de las gargantas de las poleas y/o que puedan alojarse cuerpos extraños entre garganta y cables, sin obstaculizar el control y engrase de las mismas.

El amarre de los cables en la barquilla y tambores no podrá realizarse utilizando abrazaderas como único medio de sujeción. Según la norma EN 81-1, la resistencia mecánica del amarre debe ser al menos el 80% de la total del cable.

El diámetro de los tambores de arrollamiento de cables, medido entre centros del cable, será como mínimo 35 veces el diámetro nominal del mismo.

La inclinación de los cables respecto al tambor será inferior a 4°.

Cuando la barquilla se encuentre en el punto más bajo de su recorrido deberán quedar como mínimo dos vueltas de cable en el tambor enrollador.

Los tambores de enrollamiento deberán tener pestañas en sus extremos, que sobresalgan como mínimo dos diámetros del cable por encima de la capa superior del arrollamiento de los mismos en el tambor.

Carga máxima

La máquina debe llevar indicada en forma destacada y fácilmente legible la carga máxima útil en Kg.. dada por el fabricante.

Velocidades máximas

La velocidad de traslación horizontal de la carretilla no sobrepasará los 12 m.p.m.

La velocidad de basculamiento y de subida o bajada de la barquilla no superará los 18 m.p.m.

Mecanismo de frenado

Todas las plataformas dispondrán de un sistema de frenado que las bloquee automáticamente en caso de rotura del mecanismo o en ausencia de corriente eléctrica. El desbloqueo del freno exigirá el esfuerzo permanente de la persona que lo efectúa.

Como mínimo, dicho sistema de frenado debe ser capaz de parar el movimiento en descenso de la barquilla para una carga superior en un 50% la nominal.

Sistema antivuelco

La carretilla debe llevar incorporado un dispositivo, bien sea por grapas en las ruedas, o por elementos que abracen el raíl de rodadura y que impida el vuelco de la máquina (Fig. 9).

Sistema eléctrico

La máquina debe llevar incorporados en el armario eléctrico de la carretilla un interruptor magnetotérmico de limitación de potencia y un disyuntor diferencial de alta o media sensibilidad (30 o 300 miliamperios).

Todos los elementos metálicos de la máquina, incluida la barquilla, deben estar conectados a la puesta a tierra.

Las botoneras de mando de maniobras en la barquilla y en la carretilla deben incorporar un pulsador de parada de emergencia normalizado, así como uno de rearme o puesta en servicio para después de una parada de emergencia.

Dotar a la carretilla de un avisador acústico que actúe en el momento que ésta se desplace por los raíles.

Se incorporarán en la máquina detectores de posición o microruptores, que limiten los siguientes movimientos:

Recorrido de la barquilla en sus extremos superior o inferior.

Basculamiento de los brazos de sustentación (Fig. 10).

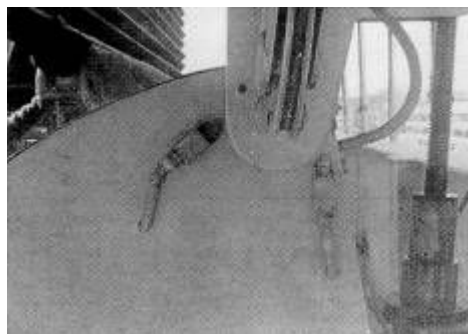


Fig. 10: Microruptores de limitación de basculamiento de brazos móviles

Control de tensión de los cables, en el arrollamiento al tambor (Fig. 11).

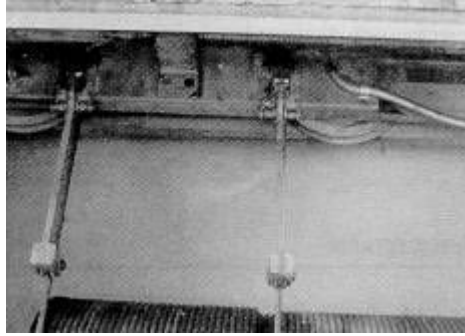


Fig. 11: Sistema de control de tensión de los cables de sustentación

Desconexión en el caso de choque de la barquilla con obstáculos salientes del edificio (anillo de seguridad suspendido)

Los microrruptores serán de construcción tal, que la apertura de los contactos se garantice en cualquier caso, incluso por arranque de los mismos, si accidentalmente se hubieran soldado.

Los elementos eléctricos de que consta el equipo serán apropiados para instalaciones de intemperie.

En el funcionamiento

Antes de la puesta en servicio del equipo debe realizarse una prueba de carga con un peso superior en vez y media a la carga límite autorizada, comprobando que las maniobras de desplazamiento y frenado son correctas.

Prohibición de cargar la barquilla con pesos superiores a la carga máxima útil indicada por el fabricante, excepto en las pruebas de resistencia.

En la barquilla debe preverse la instalación de anclajes o argollas fijas para la sujeción del cinturón de seguridad del operario. Su uso será obligatorio y de tipo homologado.

El equipo de trabajo estará compuesto como mínimo por dos personas, una en la barquilla y otra que permanecerá próxima a la carretilla.

Las personas encargadas del manejo de la máquina, serán instruidas en su uso y conocerán el método de maniobra manual para el caso de avería de la máquina o fallo de corriente eléctrica. No se usarán para esta maniobra volantes o manivelas con radios o aberturas.

Cuando en la barquilla se transporten materiales inflamables o combustibles deberán incorporar un extintor portátil de polvo polivalente de eficacia 21 B al menos.

Para el acceso y abandono de la barquilla por el operario ésta deberá encontrarse apoyada en la terraza del edificio, o bien depositada en el suelo, en ningún caso en zonas distintas del recorrido.

El uso de estas plataformas debe evitarse cuando las condiciones climatológicas sean adversas, especialmente lluvia y viento.

Todos los elementos metálicos de la máquina expuestos a la intemperie estarán protegidos contra la oxidación.

Además de la revisión y ensayo previos a la puesta en marcha, al menos trimestralmente se realizará por personal especializado una revisión a fondo de la máquina y todos sus elementos, consignando el resultado, así como en su caso las reparaciones necesarias, en un libro de registro.

Los cables deberán sustituirse en cuanto presenten síntomas de deterioro (ver **NTP 155-1985**)

Medidas de seguridad complementarias

Además de las medidas de seguridad descritas, que deben considerarse como preceptivas en la instalación y uso de las plataformas eléctricas, recomendamos la adopción de otras complementarias que mejorarían las condiciones de seguridad en las mismas.

Instalación de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la plataforma cuando exista una sobrecarga en la barquilla.

Instalación de un segundo freno de tipo centrífugo que actúe por enclavamiento al aumentar la velocidad de giro del tambor de arrollamiento de los cables.

El tambor de arrollamiento de cables será preferentemente torneado en hélice y el arrollado se realizará en una sola capa.

Legislación

Ordenanza de Construcción, Vidrio y Cerámica (28 de agosto, 1970)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9 de marzo, 1971)

Reglamento de Aparatos Elevadores (14 de marzo, 1981)

Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (14 de marzo, 1981)

Bibliografía

(1) LASHERAS ESTEBAN, José M^a
Ascensores y Escaleras Mecánicas
(Septiembre, 1980)

(2) INMST
Notas y Documentos

(3) **Características Técnicas de Fabricantes**

Adenda

Revisión normativa

- **REAL DECRETO 2291/1985**. Reglamento de Aparatos Elevadores, (MINISTERIO INDUSTRIA Y ENERGÍA, BOE núm. 296, de 11 de Diciembre de 1985). Afectado por:
 1. Derogado salvo, arts. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 23, por Real Decreto 1314/1997, disp. derog. única a).
- **REAL DECRETO 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Advertencia

© INSHT