
	CODIGO DE EDIFICACION - REGLAMENTOS TECNICOS	
	DE LAS INSTALACIONES	RT-030910-020205-04
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	VERSION: 2


**020205-04 MEDIOS ALTERNATIVOS-  
PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES**

Versión	Fecha de vigencia	Apartado modificado	Modificación realizada
1	Marzo/2019	Versión Inicial	Creación del Documento
2	Agosto/2019	Titulo Índice	Corrección Titulo Corrección numeración


	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## Estructura de la documentación


1. Plataformas elevadoras verticales.....	7
1.1. Requisitos generales.....	7
a) Generalidades:.....	7
b) Protección:.....	7
c) Acceso para el mantenimiento, la reparación y la inspección:.....	7
1. Áreas de trabajo sobre la plataforma:.....	7
2. Áreas de trabajo bajo la plataforma:.....	7
3. Áreas de trabajo fuera del hueco cerrado.....	8
4. Maquinaria fuera del hueco cerrado.....	8
d) Velocidad nominal:.....	9
e) Carga nominal:.....	9
f) Control de carga:.....	9
g) Medidas de la plataforma:.....	9
h) Resistencia mecánica de la plataforma:.....	10
i) Resistencia a fuerzas operativas:.....	10
j) Protección del equipo contra las influencias exteriores perjudiciales:.....	11
1. Generalidades:.....	11
2. Protección:.....	11
3. Grado de protección para el uso en el exterior:.....	11
1.2. Soporte de plataforma – Sistema guía (incluido cualquier mecanismo de tijera).....	11
a) Soporte:.....	11
b) Las guías:.....	12
1.3. Paracaídas y limitador de velocidad.....	12

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2


a) Paracaídas: .....	12
1. Generalidades: .....	12
2. Actuación:.....	13
3. Liberación: .....	13
4. Acceso para inspección:.....	13
5. Pruebas eléctricas:.....	13
b) Limitador de velocidad:.....	13
1. Generalidades: .....	13
2. Cable del limitador de velocidad, cable de seguridad .....	14
1.4. Sistemas y unidades tractoras.....	14
a) Requisitos generales:.....	14
b) Sistema de frenado .....	15
1. Generalidades: .....	15
2. Freno electromecánico: .....	15
3. Precisión de la parada/ la nivelación.....	16
c) Maniobra manual de emergencia:.....	16
d) Requisitos adicionales para tracción piñón cremallera.....	16
1. Generalidades: .....	17
2. Distribución de la carga:.....	17
3. Piñón: .....	17
4. Cremallera: .....	17
5. Unión del piñón y la cremallera: .....	17
e) Requisitos adicionales relativos a la tracción por cable .....	18
1. Generalidades: .....	18
2. Cables:.....	18

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2


3. Terminaciones de cables:.....	18
4. Polea y tambor:.....	18
5. Distribución de la carga entre los cables:.....	18
f) Requisitos adicionales relativos a la transmisión por fricción/tracción.....	18
1. Ruedas de tracción:.....	19
2. Superficie de deslizamiento:.....	19
3. Tracción:.....	19
g) Requisitos adicionales relativos a la tracción por mecanismos de tijera:.....	19
h) Requisitos adicionales relativos a la tracción hidráulica:.....	19
1. Disposiciones generales:.....	19
2. Pistón:.....	19
3. Cálculos de la resistencia a la tracción:.....	20
4. Limitación de la carrera del pistón:.....	20
5. Medios de protección:.....	20
6. Plataforma de conexión/vástago (cilindro):.....	20
7. Pistones telescópicos:.....	21
8. Tuberías:.....	21
9. Parada de la máquina y comprobación del estado de parada:.....	22
10. Válvula de desconexión:.....	23
11. Válvula antirretorno:.....	23
12. Válvula de sobrepresión:.....	23
13. Válvulas de dirección descendente:.....	24
14. Protección contra fallo del sistema hidráulico:.....	24
15. Reductor de caudal:.....	25
16. Filtros:.....	25

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

17. Pruebas de presión: .....	25
18. Depósito:.....	25
19. Operación de emergencia:.....	25
20. Protección contra la deriva de la plataforma:.....	26
21. Dispositivo de bloqueo:.....	28
22. Dispositivo de retén:.....	28
23. Sistema eléctrico antideriva:.....	29
24. Control de la nivelación, de la renivelación y del sistema antideriva con las puertas abiertas:.....	29
1.5. Instalación y equipamiento eléctrico .....	29
a) Generalidades.....	30
1. Alimentación:.....	30
2. Instalación eléctrica:.....	30
a) Conductores de diferentes circuitos.....	31
b) Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica (CENELEC HD 384.6.61 S1).....	31
c) Iluminación .....	31
d) Toma de corriente.....	32
e) Contactores de transmisión.....	32
f) Motores alimentados directamente en corriente alterna.....	32
g) Distancias de deslizamiento, espacio libre y requisitos de envolvente.....	33
h) Dispositivos de seguridad eléctricos/electrónicos.....	33
i) Protección del motor de accionamiento.....	38
j) Cableado eléctrico.....	38
k) Dispositivos de control.....	38
l) Dispositivos de alarma de emergencia.....	40
m) Controles sin cables.....	41

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

n) Operaciones de control de inspección .....	41
o) Requisitos específicos para cerramientos de la plataforma .....	41
p) Protección contra el fuego .....	45
q) Entradas al hueco de la plataforma elevadora .....	45
r) Plataforma.....	50
1. Construcción: .....	50
2. Bordes sensitivos:.....	50
3. Chapa guardapiés:.....	53
4. Cubierta del suelo:.....	53
5. Techos: .....	53
6. Panel de control: .....	53
7. Pasamanos:.....	54
8. Vidrio o cristal: .....	54
9. Asiento abatible:.....	54
1.6. Información para el uso.....	54
a) Introducción.....	54
b) Señales y dispositivos de aviso.....	54
1. Información que debe ser visible .....	54
2. Instrucciones de uso .....	56
2. Referencias/Glosario.....	57

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## 1. Plataformas elevadoras verticales

### 1.1. Requisitos generales

#### a) Generalidades:

Se debe asegurar el mantenimiento de las dimensiones especificadas en esta norma, a pesar del desgaste.

Se debe también tener en consideración la necesidad de protección frente a los efectos de corrosión.

Se debe minimizar la transmisión del ruido o de las vibraciones a cualquier pared de alrededor o de estructuras portantes.

Los materiales deben estar libres de amianto.

#### b) Protección:

Se deben proteger los componentes (por ej., la unidad de tracción) para prevenir el riesgo de daño personal. Los paneles de acceso deben estar asegurados mediante medios que requieran el uso de una herramienta o llave para su desbloqueo. Sus sistemas de fijación deben permanecer unidos a los resguardos o a la maquinaria cuando los resguardos se desmontan.

#### c) Acceso para el mantenimiento, la reparación y la inspección:

##### 1. Áreas de trabajo sobre la plataforma:


Cuando el equipo se ha de mantener o inspeccionar desde la plataforma, y si este trabajo requiere movimiento de la plataforma o puede resultar un movimiento incontrolado o inesperado de la misma, se aplica lo siguiente:

I Cualquier tipo de movimiento incontrolado e inesperado de la plataforma, que resulte de una operación de mantenimiento o de inspección, que pueda ser peligroso para las personas que llevan a cabo el mantenimiento o la inspección debe prevenirse con un dispositivo mecánico. Éste dispositivo debe asegurar un espacio libre mínimo de 300 mm. Entre las partes de la plataforma y las partes rígidas del hueco donde hay riesgo de aplastamiento. La monitorización de este dispositivo debe hacerse por medio de un dispositivo eléctrico de seguridad de conformidad con el punto 3.5.11, para garantizar que el dispositivo está en la posición pasiva antes de la operación normal.

II Cualquier dispositivo de seguridad para operaciones de emergencia y para pruebas dinámicas (tales como pruebas de frenos, pruebas de tracción, prueba de paracaídas) deben disponerse de manera que puedan operarse desde fuera del hueco cerrado.

##### 2. Áreas de trabajo bajo la plataforma:

Cuando la plataforma elevadora se ha de mantener o inspeccionar por debajo de la plataforma se aplica lo siguiente:

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- I. Si no hay disponible un espacio libre de al menos 500 mm debajo de la plataforma cuando está en su posición más baja, debe suministrarse un dispositivo de bloqueo manual mecánico, para permitir que la plataforma se mantenga en la zona elevada y se deje una zona libre de al menos 500 mm entre el suelo del área de trabajo y la parte más baja de la plataforma. El dispositivo mecánico debe ser capaz de detener la plataforma desplazándose hacia abajo a velocidad nominal con carga máxima;
- II. El dispositivo de bloqueo debe estar en posición antes de entrar en el foso y debe estar provisto de un dispositivo eléctrico de seguridad que detecte la posición correcta del dispositivo mecánico de bloqueo y que desactive los controles de cabina y exteriores y permita el uso de una estación de control de inspección. La función debe estar claramente marcada con su propósito y su posición previstos;
- III. La apertura de cualquier puerta que proporciona acceso al foso debe realizarse usando una llave, (véase el punto *Apertura de emergencia*) e impedir el funcionamiento normal de la plataforma elevadora; la información visible debe estar disponible si el dispositivo de bloqueo no está en su posición activa. El retorno al servicio normal de la plataforma debe ser hecho sólo mediante un dispositivo de reinicio situado fuera del hueco y accesible sólo para personas autorizadas.
- IV. Cuando sea necesario mover la plataforma desde el foso, debe estar disponible para su uso una estación de control de inspección de acuerdo al punto *Operaciones de control de inspección*;
- V. El suelo del foso debe ser capaz de soportar las cargas y las fuerzas (N) impuestas a él y para soportar en cualquier posición la masa de dos personas, considerando 1.000 N por cada una, sin deformación permanente.

Cuando la plataforma está en posición conforme con el ítem a) del punto 2, debe ser posible abandonar el área de trabajo fácilmente y con toda seguridad.

Cualquier dispositivo para operaciones de emergencia y para pruebas dinámicas (tales como pruebas de frenos, pruebas de tracción, pruebas del paracaídas) deben disponerse de manera que puedan operarse desde fuera del hueco cerrado.

### 3. Áreas de trabajo fuera del hueco cerrado

Cuando el equipo está dentro del hueco cerrado y está diseñado para ser mantenido o inspeccionado desde fuera del mismo, sólo deber ser posible el acceso mediante una puerta/trampilla en conformidad con el punto *Inspección de puertas y trampillas*.


### 4. Maquinaria fuera del hueco cerrado

Si alguna parte del equipo está ubicada fuera del hueco, (ej., cuadro de maniobra, grupo tractor), ésta debe estar localizada dentro de un armario que debe estar compuesto por paredes no perforadas, suelo, techo y puerta(s).

La(s) puerta(s):

- I. No debe(n) abrirse hacia el interior del armario;
- II. Debe (n) estar provista(s) de una cerradura de llave;
- III. Debe(n) ser capaz(ces) de cerrarse y bloquearse sin necesidad de una llave.



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Sólo están permitidas las siguientes aberturas:

- I. Las aberturas necesarias para el funcionamiento de la plataforma entre el hueco y el armario del equipo.
- II. Las aberturas de ventilación para el escape de gases y humo en caso de incendio.

#### **d) Velocidad nominal:**

La velocidad nominal de la plataforma elevadora no debe ser superior a 0,15 m/s.

#### **e) Carga nominal:**

La carga nominal debe calcularse a no menos de 250 kg/m<sup>2</sup> de área de carga libre excluyendo pasamanos.

La máxima carga nominal permisible debe ser de 500 kg.

Los valores mínimos deben ser los siguientes:

- Un usuario solo de pie o en silla de ruedas: 250 kg;
- Un usuario en silla de ruedas con acompañante: 315 kg;

Nota: véase la Tabla 1

#### **f) Control de carga:**

La plataforma debe estar equipada con un dispositivo que prevenga un arranque normal, excluyendo renivelación en tracción hidráulica, en el caso de sobrecarga de la plataforma. La sobrecarga es considerada cuando se supera la carga nominal de 75 kg.


En el caso de sobrecarga:

- Los usuarios deben ser informados por una señal audible y visible en la plataforma;
- Las puertas deben permanecer desbloqueadas o desbloqueables en la zona de desenclavamiento.

#### **g) Medidas de la plataforma:**

1. El área libre de carga de la plataforma, incluyendo cualquier borde sensitivo, fotocélulas o cortinas fotoeléctricas, pero excluyendo los pasamanos no debe exceder de 2 m<sup>2</sup>.
2. Para edificios nuevos, las medidas en planta del suelo de la plataforma, incluyendo cualquier borde sensitivo, fotocélulas o cortinas fotoeléctricas, pero excluyendo pasamanos, para acomodar una silla de ruedas, deben ser iguales o superiores a las indicadas en la tabla 1.

**Tabla 1 – Medidas mínimas de la plataforma**

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Uso Principal	Medidas Mínimas (anchura x longitud) (metros)	Carga Nominal Mínima (kilogramos)
Sillas de ruedas con acompañante y otras entradas adyacentes	1,10x 1,40	385
Sillas de ruedas con acompañante	0,90 x 1,40	315
Usuario solo de pie o con silla de ruedas	0,80 x 1,25	250

3. En edificios de acceso público, la longitud de la plataforma no debe ser inferior a 1,40 m para permitir espacio suficiente para el acompañante.

#### h) Resistencia mecánica de la plataforma:

La resistencia mecánica de la plataforma debe ser tal que el mal uso previsible (por ej. demasiadas personas) se tiene en consideración. Por tanto, la plataforma y sus accesorios de suspensión asociados deben ser diseñados para soportar la máxima carga estática tal y como se determina en la Tabla 2 aumentada en un 25%, es decir, realizando la prueba estática con un coeficiente de 1,25.

**Tabla 2**


Máxima carga estática, masa (kg)	Máxima superficie disponible de plataforma (m <sup>2</sup> )	Máxima carga estática, masa (kg)	Máxima superficie disponible de plataforma (m <sup>2</sup> )
100	0,37	525	1,45
180	0,58	600	1,60
225	0,70	630	1,66
300	0,90	675	1,75
375	1,10	750	1,90
400	1,17	800	2,00
450	1,30		

Para cargas intermedias debe determinarse por interpolación lineal.

#### i) Resistencia a fuerzas operativas:

La instalación completa de la plataforma elevadora debe resistir, sin deformación permanente, las fuerzas que se le impongan durante su uso normal, durante la aplicación de los dispositivos de seguridad y durante el impacto en paradas mecánicas cuando viaje a la velocidad nominal. Sin embargo, se permite una deformación local que no afecte el funcionamiento de la plataforma elevadora debido al sistema de seguridad.

Los componentes de las guías, sus accesorios y sus juntas deben resistir deflexiones debidas a una carga no uniforme sin afectar el funcionamiento normal.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Se debe realizar un análisis de la fatiga por tensión para todos los componentes y juntas de carga, que son críticos a fatiga. Éste análisis debe tener en cuenta el grado de estrés y el número de ciclos de estrés, que pueden ser un múltiplo del número de ciclos de carga.

Cada ciclo de carga debe hacerse en las peores condiciones del mismo y debe consistir al menos en un arranque (aceleración de parada a velocidad nominal), un viaje de 5 min. y una parada (desaceleración a partir de la velocidad nominal).

El análisis debe realizarse por medio de una prueba y debe efectuarse al 33,33% en vacío, al 33,33% a media carga y al 33,33% a carga nominal.

El número mínimo de ciclos de carga debe ser de 50.000.

Las fijaciones deben diseñarse para asegurar que su integridad se mantiene durante las condiciones normales de funcionamiento.

## **j) Protección del equipo contra las influencias exteriores perjudiciales:**

### **1. Generalidades:**

Todos los componentes mecánicos y eléctricos deben protegerse contra los efectos peligrosos y dañinos de las influencias exteriores que puedan encontrarse en el lugar propuesto para ser instalados, por ejemplo:

- La entrada de agua y de cuerpos sólidos;
- Los efectos de la humedad, la temperatura, de la corrosión, de la polución atmosférica, de la radiación solar, etc.
- Las acciones de la flora, de la fauna, etc.

### **2. Protección:**

El hueco completo debe ser protegido de la humedad y debe estar provisto de drenaje.

La protección debe estar diseñada y construida y la plataforma elevadora debe instalarse de manera que las influencias mencionadas en el apartado 3 no impidan que la plataforma elevadora funcione de forma segura y fiable.

No debe ser posible que la humedad se acumule en el suelo del ascensor.


### **3. Grado de protección para el uso en el exterior:**

Para el uso en el exterior, las plataformas elevadoras deben tener un grado de protección para el equipamiento eléctrico dependiente de las condiciones del emplazamiento.

## **1.2. Soporte de plataforma – Sistema guía (incluido cualquier mecanismo de tijera)**

Un soporte de plataforma/sistema de guía debe estar previsto para retener y guiar la plataforma a través de su recorrido. El sistema debe asegurar una separación horizontal máxima de 20 mm entre la superficie interna del cerramiento y los componentes de la plataforma, sobre sus lados abiertos accesibles, se mantiene bajo las máximas condiciones de carga a través del recorrido completo de la plataforma.

### **a) Soporte:**

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

El sistema de soporte de la plataforma debe asegurar que la plataforma no se balancee más de  $\pm 10$  mm. de la horizontal cuando:

1. La carga nominal se distribuye sobre la mitad de la longitud de la plataforma; y
2. La carga nominal se distribuye sobre la mitad de la amplitud de la plataforma.

El soporte de la plataforma/sistema de guía deben realizarse en metal.

#### **b) Las guías:**

La resistencia de las guías, de sus juntas y accesorios debe ser suficiente como para soportar las cargas y esfuerzos impuestos sobre ellas, de manera que se garantice el funcionamiento seguro de la plataforma elevadora.

Los aspectos del funcionamiento seguro del elevador en lo que afecta a las guías son:

1. Debe asegurarse el guiado de la plataforma;
2. Las flexiones deben limitarse de tal manera que debido a ellas:
  - Los desbloques inesperados de las puertas no deben ocurrir;
  - El funcionamiento de los dispositivos de seguridad no debe verse afectado; y
  - Las colisiones de las partes móviles con otras partes no deben ser posibles.

Debe limitarse el estrés teniendo en cuenta la distribución de la carga nominal en la plataforma.

### **1.3. Paracaídas y limitador de velocidad**

#### **a) Paracaídas:**

##### **1. Generalidades:**

La plataforma elevadora debe estar provista de un paracaídas. El paracaídas debe parar y mantener la plataforma con su carga estática máxima, tal y como se define en la Tabla 2.

Existe una excepción a este requisito:

- Los dispositivos hidráulicos de tracción directo no requieren paracaídas.

El paracaídas debe ser instalado en la plataforma.


Cuando el paracaídas se activa, cualquier relajación de la tensión de un cable u otro mecanismo utilizado para activar el paracaídas o mover la plataforma hacia abajo, debe soltar el paracaídas.

El paracaídas debe ser capaz de parar y sostener la plataforma, portando su carga nominal, a una distancia de 150 mm de donde es accionado.

El paracaídas debe diseñarse para agarrarse con fuerza a la guía o al elemento equivalente, de forma segura.

Cualquier eje, diente, pieza o soporte que forme parte del paracaídas y tenga que estar bajo presión debe estar hecho de metal.

La aplicación del paracaídas no debe causar que la plataforma varíe su inclinación de más de  $5^\circ$ .

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## 2. Actuación:

El paracaídas debe dispararse mecánicamente antes de que la plataforma exceda la velocidad de 0,3 m/s por medio de un limitador de velocidad, excepto en plataformas suspendidas hidráulicamente donde el paracaídas puede dispararse por medio de un cable independiente del resto de suspensión o por la rotura de un cable.

Si el limitador de velocidad deriva su accionamiento por medio de cable de suspensión, el paracaídas debe operarse también por medio de un dispositivo de accionamiento por aflojamiento o rotura de los órganos de suspensión.

## 3. Liberación:

Cuando un paracaídas se dispara, su liberación debe requerir la intervención de una persona competente.

Para liberar el paracaídas solo debe ser posible hacerlo elevando la plataforma. Después de liberado, el paracaídas debe prepararse para otro posible uso.

## 4. Acceso para inspección:

El paracaídas debe ser accesible para inspección y prueba.

## 5. Pruebas eléctricas:

Cuando el paracaídas se acciona, un dispositivo eléctrico conforme al punto *Cableado eléctrico* y activado por el paracaídas, debe iniciar inmediatamente su parada y debe impedir el arranque de la máquina.

### b) Limitador de velocidad:

#### 1. Generalidades:

En las plataformas elevadoras accionadas por fricción, el elemento de fricción del limitador de velocidad debe ser independiente de la fricción principal.


El limitador de velocidad u otro dispositivo debe iniciar la parada por medio de un dispositivo de seguridad eléctrico conforme a lo descrito en el punto *Requisitos adicionales para la alimentación por baterías* de la máquina de la plataforma como mínimo en el momento del disparo del limitador de velocidad.

Si después de rearmar el paracaídas (véase punto 3 *Liberación*), el limitador de velocidad no se rearma automáticamente, un dispositivo eléctrico de seguridad conforme a lo descrito en el punto *Cableado eléctrico* debe prevenir el arranque de la plataforma, mientras el limitador de velocidad no se encuentre en posición de rearmado.

La rotura o estiramiento excesivo del cable del limitador de velocidad debe hacer que el equipo se pare mediante un dispositivo de seguridad eléctrico conforme a lo descrito en el punto *Cableado eléctrico*.

La tensión del cable del limitador de velocidad producida por el limitador de velocidad, en caso de disparo, debe ser al menos el mayor de los dos valores siguientes:

- Dos veces la fuerza necesaria para activar el paracaídas; o

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- 300 N.

## 2. Cable del limitador de velocidad, cable de seguridad

El cable debe ser un cable metálico diseñado para este propósito.

La carga de rotura mínima del cable debe corresponder con un factor de seguridad de al menos ocho, en:

- I. La fuerza de tensión generada en el cable del limitador de velocidad o en el cable de seguridad en el disparo, teniendo en cuenta el factor de fricción  $\mu_{max}$  igual a 0,2 para un limitador de velocidad de tipo a tracción;
- II. La fuerza requerida para activar el paracaídas o el sistema de bloqueo de cables de seguridad.

El diámetro del cable nominal debe ser de al menos 6 mm.

El cociente entre el diámetro primitivo de las poleas para el cable del limitador de velocidad y el diámetro nominal del cable debe ser de al menos 30.

## 1.4. Sistemas y unidades tractoras

### a) Requisitos generales:

- I) El sistema de transmisión debe estar de acuerdo con uno de los sistemas especificados en los puntos **d** al **h**.
- II) Todos los tipos de sistemas de transmisión, excepto los sistemas hidráulicos, deben tener tracción en ambos sentidos de la marcha.
- III) Los factores de seguridad utilizados en el diseño de las unidades de tracción deben mantenerse, incluso después de tener en cuenta los efectos del desgaste, calculados según el margen de uso de la plataforma elevadora.

A menos que forme parte integral del eje o de la unidad de tracción, cada rueda excéntrica, tambor, rueda cilíndrica, corona o tambor de freno debe fijarse al eje o a otra unidad de tracción por uno de los métodos siguientes:


1. Chaveta;
2. Ranuras;
3. Pasadores de cruz.

Los engranajes deben protegerse utilizando material no perforado.

Los sistemas de suspensión por cable deben incorporar un dispositivo que, en caso de aflojamiento del cable, debe accionar un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con el punto *Cableado eléctrico*, que debe iniciar una interrupción en la alimentación eléctrica del motor y del freno y evitar el movimiento de la plataforma hasta que el cable se re-tensione correctamente.

Los discos de tracción, las poleas, las ruedas dentadas y los engranajes se deben prever para evitar:

1. Daños corporales;
2. Que los cables no se salgan de sus poleas/engranajes si se aflojan;
3. La introducción de objetos entre los cables y las poleas/engranajes.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Los dispositivos usados deben construirse de tal forma que las partes rotativas sean visibles y no entorpezcan las operaciones de inspección y mantenimiento.

El desmontaje debe ser necesario solamente en los casos siguientes:

1. Se reemplace un cable;
2. Se reemplace una polea/engranaje.

## **b) Sistema de frenado**

### **1. Generalidades:**

Se debe instalar un freno de fricción electromecánico que debe ser capaz de parar la plataforma de forma suave y mantenerla firme con un 25% de sobrecarga y ser capaz de sostener la plataforma con la máxima carga estática indicada en la Tabla 2. El freno debe aplicarse de forma mecánica y debe estar retenido de forma eléctrica. El freno no debe liberarse en funcionamiento normal a menos que la alimentación eléctrica se aplique simultáneamente al motor de la plataforma elevadora.

### **2. Freno electromecánico:**

Los forros del freno deben ser de material de auto extinción ignífugo y que aseguren que el desgaste normal no debilitará su sujeción. El magnetismo residual no debe ser obstáculo para que el freno se aplique cuando la alimentación eléctrica al motor impulsor se interrumpa.

Todos los componentes mecánicos del freno que tomen parte en la aplicación de la acción de frenado al tambor o al disco deben instalarse de forma redundante. Si uno de los componentes no funciona, una fuerza de frenado suficiente para frenar la plataforma, moviéndose hacia abajo a velocidad nominal y con carga nominal, debe continuar ejerciéndose.

Cualquier émbolo de bobina se considera como una parte mecánica, a diferencia de cualquier bobina.


En caso de sistemas de tracción autoblocantes, las disposiciones del punto anterior pueden ignorarse.

Cualquier freno capaz de ser abierto a mano debe necesitar un esfuerzo constante para dejar el freno sin actuar.

Si se usan muelles de rosca para accionar las zapatas del freno, tales muelles deben estar en compresión y guiados.

El componente en el que opere el freno debe acoplarse al tambor o rueda dentada de manera mecánica directa y positiva, a menos que el elemento de tracción final no sea autoblocante o que el sistema de tracción no sea conforme con el punto *Protección para los discos de tracción, las poleas y los engranajes*.

La interrupción de la intensidad al freno debe efectuarse mediante al menos dos dispositivos eléctricos independientes, que estén o no integrados con aquellos, que causa la interrupción de la intensidad a la máquina del elevador. Si uno de los contactores no abre los contactos

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

principales mientras el elevador esta estacionario debe impedirse cualquier movimiento de la plataforma, como mínimo, hasta el último cambio de dirección del movimiento.

Cuando el motor del elevador puede usarse como generador, el dispositivo eléctrico que acciona el freno no debe poder ser alimentado por el motor de tracción.

### 3. Precisión de la parada/ la nivelación

Bajo el uso previsto:

- La precisión de parada de la plataforma elevadora debe ser de  $\pm 10$  mm.;
- La precisión de renivelación de  $\pm 20$  mm. debe mantenerse;
- Las distancias de parada no deben ser superiores a 20 mm. en respuesta al funcionamiento de un dispositivo eléctrico de seguridad.

#### c) Maniobra manual de emergencia:

Se debe suministrar un dispositivo de control de emergencia.

El tiempo máximo para mover la plataforma desde el descanso más cercano al lugar donde la puerta puede ser abierta debe ser de 15 min.

Esta maniobra de emergencia, únicamente debe poder realizarse por una persona autorizada o competente desde una posición fuera de la plataforma elevadora, pero con el control total del movimiento.

Cuando la maniobra de emergencia se consiga mediante el accionamiento de un dispositivo manual, debe suministrarse un contacto de seguridad de protección contra una operación inadvertida de los controles normales en una operación de emergencia. Cuando el esfuerzo manual sea superior a 30 N, para accionar el freno en emergencia manual deben proporcionarse medios para liberar el freno. Un descenso controlado debe ser posible bajo todas las circunstancias.

Alternativamente, un dispositivo de alimentación suplementario puede utilizarse para el accionamiento. Este debe ser capaz de llevar la plataforma con carga de servicio máxima hasta un piso. Un contacto de seguridad debe dar protección contra una operación inadvertida de los controles normales en operación de emergencia. Cuando se está en operación motorizada, deben aplicarse las siguientes condiciones:

- Velocidad máxima inferior o igual a 0,05 m/s;
- Controles de la plataforma de pulsación mantenida;

Se puede hacer un puente a los siguientes dispositivos eléctricos de seguridad:


Interruptor de aflojamiento de cables,

- Parada de emergencia,
- Dispositivo eléctrico de seguridad del paracaídas y del limitador de velocidad,
- Superficies y bordes sensitivos, fotocélulas o cortinas fotoeléctricas.

Se debe disponer de un cartel indicando la dirección del recorrido.

#### d) Requisitos adicionales para tracción piñón cremallera



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

### 1. Generalidades:

La plataforma debe ser soportada, elevada y bajada por medio de uno o más piñones con cremallera. La tracción debe realizarse por medio de uno o más motores.

Se debe prevenir la introducción de cuerpos extraños en cada piñón tractor o de seguridad y la cremallera.

### 2. Distribución de la carga:

Cuando hay más de un piñón tractor engranado con la cremallera, deben disponerse de medios para autoajustar la correspondiente carga a cada piñón tractor, o el sistema de transmisión debe diseñarse para acomodar las condiciones normales de distribución de carga entre los piñones.

### 3. Piñón:

El piñón tractor debe diseñarse con un factor de seguridad no inferior a 2 contra el límite de resistencia del diente. Cada piñón debe tener un factor de seguridad mínimo de 1,4 contra el límite de resistencia a la perforación del diente. Los factores de seguridad usados en el diseño de cualquier piñón de tracción deben mantenerse, incluso después de tener en cuenta todos los efectos de la carga dinámica, desgaste y fatiga que puedan presentarse durante la vida prevista del piñón de tracción y sus componentes asociados. Se debe evitar el desbastado de los dientes del piñón. El piñón debe fijarse sin deslizamiento ni desgaste respecto del eje de salida conforme con el punto III, *de los Requisitos generales, del Sistemas y unidades tractoras*.

### 4. Cremallera:

Las cremalleras deben unirse con seguridad. Las juntas deben estar bien alineadas para evitar daños y desperfectos.


La cremallera debe estar hecha con materiales similares a los del piñón en lo que afecte a desgaste. Y deben diseñarse de acuerdo con la Norma ISO 6336 (en todas sus partes) en atención a la resistencia de los dientes y dureza. Si la cremallera está sujeta por medio de una carga compresiva se debe aplicar como mínimo un factor de seguridad 3 contra el abrochado.

La cremallera debe tener un factor de seguridad mínimo de 2 contra el límite estático de la resistencia de los dientes teniendo en cuenta el máximo desgaste permitido en el manual de instrucciones.

### 5. Unión del piñón y la cremallera:

Se deben disponer los medios adecuados para asegurar la unión correcta de la cremallera y de todos los piñones de tracción y de seguridad bajo las condiciones de carga. Estos medios no deben depender de los rodillos de rodadura ni de las zapatas de la plataforma.

El correcto engranado debe producirse cuando el diámetro del círculo primitivo del paso de tornillo del piñón coincida como máximo con  $1/3$  del módulo del círculo primitivo de la cremallera.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

En caso de fallo de los medios previstos, de conformidad con el presente punto 5, deben proporcionarse otros medios para asegurar que le diámetro del círculo primitivo del piñón nunca supere los  $\frac{2}{3}$  del módulo de la línea crítica de la cremallera.

Deben suministrarse los medios para asegurar que la anchura permanezca siempre en completo engranado lateral con los dientes del piñón.

Deben proveerse los recaudos necesarios para asegurar que, en el caso de fallo de los medios previstos en el punto anterior, no menos del 90% de la anchura de la cremallera, se encuentre en completo engranado lateral con el diente del piñón.

Los dientes del piñón y los de la cremallera deben ser iguales los unos a los otros con una tolerancia de  $\pm 0,5^\circ$

#### e) Requisitos adicionales relativos a la tracción por cable

##### 1. Generalidades:

Está permitido el siguiente método de tracción:

- Uso de tambor y cables

##### 2. Cables:

Las plataformas y masas de equilibrado deben estar suspendidos de cables de acero.

El diámetro nominal debe ser como mínimo de 6 mm.

El factor de seguridad de los cables de suspensión debe ser como mínimo de 12.

El número mínimo de cables debe ser de dos; los mismos deben ser independientes.

##### 3. Terminaciones de cables:

La unión entre el cable y la terminación debe ser capaz de resistir como mínimo el 80% de la carga de rotura.

Los extremos de los cables deben fijarse a la plataforma, a la masa de equilibrado o a los puntos de suspensión mediante los medios conformes con la norma EN 13411 (en todas sus partes), o cualquier otro sistema de seguridad equivalente.

##### 4. Polea y tambor:


El cociente entre el diámetro de las poleas o tambores y el diámetro nominal de los cables de suspensión debe ser como mínimo de 25, sin importar el número de ramales.

El tambor debe perforarse helicoidalmente y las perforaciones deben unirse a los cables. Únicamente debe haber una capa de cable alrededor del tambor. El ángulo de deflexión de los cables respecto de las ranuras no debe exceder  $4^\circ$ .

##### 5. Distribución de la carga entre los cables:

Se debe suministrar un dispositivo automático para igualar la tensión de suspensión de cables, al menos en uno de sus extremos.

#### f) Requisitos adicionales relativos a la transmisión por fricción/tracción

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

### 1. Ruedas de tracción:

Las ruedas de tracción deben realizarse en metal, excepto la superficie de rodadura que puede consistir en cualquier otro material. El desgaste no debe reducir la adherencia. La realización de viajes continuos con carga máxima bajo condiciones normales de funcionamiento de la plataforma de elevación vertical no debe dañar la superficie de rodadura o la conexión entre metal y otros materiales.

### 2. Superficie de deslizamiento:

La superficie de deslizamiento de la guía debe realizarse en metal y su diseño debe ser tal que la guía garantice el bloqueo de tracción incluso si está húmedo. La guía debe mantenerse libre de aceite, grasa y hielo.

### 3. Tracción:

La tracción entre las ruedas y la guía debe probarse por cálculo y ensayos, véase el Anexo G. Debe confirmarse que esto se consigue, incluso después del desgaste propio del servicio normal. Las ruedas de tracción deben ajustarse automáticamente y positivamente para asegurar el bloqueo de tracción incluso bajo efectos de desgaste.

La tracción debe ser tal que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La plataforma debe mantenerse a nivel del suelo sin deslizarse cuando este cargada con la máxima carga estática, tal y como se define en la Tabla 2
- Debe asegurarse que un freno de seguridad haga que la plataforma desacelere con carga nominal o sin ella, con un valor no excediendo 1 g. con la carga nominal a la velocidad de disparo del dispositivo de detección de velocidad.

#### g) Requisitos adicionales relativos a la tracción por mecanismos de tijera:

Todos los requisitos detallados en esta norma para todos los tipos de tracción deben aplicarse igualmente para la tracción por mecanismos de tijera.

#### h) Requisitos adicionales relativos a la tracción hidráulica:

##### 1. Disposiciones generales:


Se permiten los siguientes tipos de tracción:

- I. Por acción directa;
- II. Por acción indirecta.

Para el tipo de tracción por acción indirecta, deben aplicarse los requisitos relativos a los cables conforme los puntos *Cables* y *Terminaciones de cables*

##### 2. Pistón:

- I. Cálculos de la presión:

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

El cilindro y el pistón deben diseñarse de manera que, bajo las fuerzas resultantes de una presión igual a 2,3 veces la presión a plena carga, se asegure un factor de seguridad de al menos 1,7 referido a la prueba de tensión  $R_{p0,2}$ .

Para el cálculo de los elementos de los pistones telescópicos con medios de sincronización hidráulica, la presión a plena carga debe reemplazarse mediante la presión más elevada que se produzca en alguno de los elementos sincronizados.

En los cálculos del espesor, debe añadirse un valor de 1,0 mm. para las paredes y las bases del cilindro, y de 0,5 mm. para las paredes de los vástagos huecos de los pistones simples y telescópicos.

II. Cálculos de deformación:

Los pistones bajo cargas de compresión deben diseñarse para que, en su posición totalmente extendida y bajo las fuerzas resultantes de una presión igual a 1,4 veces la presión a plena carga, se asegure un factor de seguridad de al menos 2 contra deformación.

### 3. Cálculos de la resistencia a la tracción:

Los pistones bajo cargas de tracción deben diseñarse para que, bajo las fuerzas resultantes de una presión igual a 1,4 veces la presión a plena carga, se asegure un factor de seguridad de al menos 2 haciendo referencia a la prueba de tensión  $R_{p0,2}$

### 4. Limitación de la carrera del pistón:

Se debe disponer de medios para detener el pistón en el final de su carrera.

El diseño de la parada debe ser tal que el retraso medio de la plataforma no exceda 1 gn y, que, en caso de acción indirecta de la plataforma elevadora, el retraso no resulte en rotura de cables.

### 5. Medios de protección:

Si un pistón se prolonga en el suelo, debe instalarse dentro de un tubo protector. Si se prolonga en otros espacios, debe protegerse de manera adecuada. La instalación del pistón debe diseñarse de manera que la protección pueda fácilmente inspeccionarse por corrosión.

De la misma manera deben protegerse:

- I. Las válvulas paracaídas y de estrangulamiento;
- II. Las tuberías rígidas conectando las válvulas paracaídas con el cilindro;
- III. Las tuberías rígidas conectando las válvulas paracaídas entre sí.


Deben recogerse los líquidos o fluidos que pueda desprender el cabezal del vástago.

El pistón debe estar provisto de un dispositivo de ventilación.

### 6. Plataforma de conexión/vástago (cilindro):

En caso de una plataforma elevadora de acción directa, la conexión entre la plataforma y el vástago (cilindro) no debe ser rígida.

La conexión entre la plataforma y el vástago (cilindro) debe construirse para soportar el peso del vástago y las fuerzas dinámicas adicionales. Los medios de conexión deben ser seguros.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

En caso de un vástago construido con más de una sección, las conexiones entre las secciones deben construirse para soportar el peso de las secciones suspendidas del vástago y las fuerzas dinámicas adicionales.

En el caso de plataformas elevadoras de acción indirecta, el cabezal del vástago debe guiarse.

Este requisito no se aplica para pistones a tracción provistos de elementos a tracción evitando el pandeo del pistón.

En el caso de plataformas elevadoras de acción indirecta, ninguna parte del sistema de guiado del cabezal del vástago debe incorporarse en la proyección vertical del techo del habitáculo.

## 7. Pistones telescópicos:

Adicionalmente se aplican los siguientes requisitos:

- La parada debe estar provista entre las secciones sucesivas para evitar que los vástagos abandonen sus cilindros.
- La longitud de la conexión entre cada sección del pistón telescópico sin guiado externo debe ser de al menos dos veces el diámetro del vástago.
- Estos pistones deben estar provistos de medios de sincronización mecánicos o hidráulicos.
- Cuando se usen cables como medios de sincronización se aplican los siguientes requisitos:
  - I. Debe tener al menos dos cables independientes;
  - II. Deben protegerse las poleas;
  - III. El factor de seguridad debe ser de al menos de 12 para los cables.

El factor de seguridad es el cociente entre la carga de rotura mínima, expresada en Newtons, de un cable y la fuerza máxima en ese cable.

Para el cálculo de la fuerza máxima debe tomarse en consideración lo siguiente:

- La fuerza resultante de la presión a plena carga;
- El número de cables.


Debe proveerse un dispositivo para prevenir que la velocidad de la plataforma en movimiento descendente no exceda la velocidad nominal  $v_d$  en más de 0,15 m/s en el caso de fallo de los medios de sincronización.

## 8. Tuberías:

### I. Generalidades:

Las tuberías y las juntas que están sometidas a presión (conexiones, válvulas, etc) y en general todos los componentes del sistema hidráulico:

- Deben ser apropiados para el fluido hidráulico que se use;
- Deben ser diseñados e instalados para evitar cualquier estrés anormal, debido a fijación, torsión o vibración;
- Deben ser protegidos contra daños, en particular de origen mecánico.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Las tuberías y las juntas deben estar fijadas correctamente y ser accesibles para su inspección.

Si las tuberías (rígidas o flexibles) pasan a través de las paredes o del suelo deben estar protegidas por medio de vainas, cuyas dimensiones permiten el desmontaje, si fuese necesario, de las tuberías para inspección.

No debe haber empalmes dentro de una vaina.

II. Tuberías rígidas:

Las tuberías rígidas y las juntas entre el cilindro y la válvula antirretorno o válvula(s) de dirección descendente deben diseñarse para que, bajo las fuerzas resultantes de una presión a plena carga, se asegure un factor de al menos 1,7 al estrés de prueba  $R_p0,2$ .

En los cálculos de espesor, debe añadirse un valor de 1,0 mm. para la conexión entre el cilindro y la válvula de ruptura y 0,5 mm. para otras tuberías rígidas.

Cuando se utilicen pistones telescópicos con más de dos etapas y un sistema de sincronización hidráulica, debe tenerse en cuenta un factor de seguridad adicional de 1,3 en el cálculo de las tuberías y las juntas entre la válvula paracaídas y la válvula antirretorno o válvula(s) de dirección descendente.

Las tuberías y las juntas, si existen, entre el cilindro y la válvula paracaídas deben calcularse con la misma base de presión que el cilindro.

III. Mangueras flexibles:

La manguera flexible entre el cilindro y la válvula antirretorno o válvula de dirección descendente debe seleccionarse con un factor de seguridad de al menos ocho relativo a la presión de carga total y presión de rotura por reventado.

La manguera flexible y sus empalmes entre el cilindro y la válvula antirretorno o válvula de dirección descendente deben aguantar sin daños una presión de cinco veces la presión a plena carga, esta prueba debe llevarse a cabo por el fabricante de la manguera.

La manguera flexible debe marcarse de forma indeleble con:

- El nombre del fabricante o la marca comercial;
- La presión de prueba;
- La fecha de la prueba.


La manguera flexible debe fijarse con una inclinación no menor a lo indicado por el fabricante.

## 9. Parada de la máquina y comprobación del estado de parada:

Una parada de la máquina debida a la acción de un dispositivo de seguridad eléctrico debe comprobarse como se detalla a continuación:

I. Movimiento hacia arriba:

Para el movimiento hacia arriba, la alimentación del motor eléctrico debe interrumpirse por al menos dos contactores independientes, cuyos contactos principales deben hacerse en serie en el circuito de alimentación del motor.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

II. Movimiento hacia abajo:

Para el movimiento descendente, la alimentación a la válvula de dirección descendente debe interrumpirse por:

- Al menos dos dispositivos eléctricos independientes conectados en serie; o
- Directamente por el dispositivo eléctrico de seguridad.

Si mientras la plataforma elevadora está parada, uno de los contactores no ha abierto los contactos principales o uno de los dispositivos eléctricos no se ha abierto, debe evitarse un arranque posterior, al menos hasta el siguiente cambio de dirección del movimiento.

**10. Válvula de desconexión:**

Se debe disponer de una válvula de desconexión. Se debe instalar en el circuito que conecta el cilindro a la válvula antirretorno y la válvula de dirección descendente.

**11. Válvula antirretorno:**

Se debe disponer de una válvula antirretorno. Se debe instalar en el circuito entre la bomba y la válvula de desconexión.

La válvula antirretorno debe ser capaz de mantener la plataforma elevadora con carga estática máxima en cualquier punto cuando la presión de alimentación caiga bajo la misma presión de operación.

El cierre de la válvula antirretorno debe estar asegurado por la presión hidráulica del pistón y al menos un muelle de compresión guiado y/o por gravedad.

**12. Válvula de sobrepresión:**

Se debe disponer de una válvula de sobrepresión que debe estar conectada al circuito entre las bombas y la válvula antirretorno. El fluido hidráulico debe devolverse al tanque.

La válvula de sobrepresión debe ajustarse para limitar la presión a un máximo de 140% de la presión a plena carga.


Si es necesario debido a las pérdidas internas elevadas (pérdida del cabezal, fricción), la válvula de sobrepresión puede ponerse a trabajar a un valor elevado, pero no excediendo el 170% de la presión a plena carga. En ese caso, para los cálculos del equipo hidráulico (incluido el pistón) debe usarse una presión a plena carga ficticia igual a:

Presión seleccionada para puesta en marcha

-----

1,4

En el cálculo de deformación, el factor de sobrepresión 1,4 debe ser sustituido por el correspondiente al ajuste creciente de la válvula de sobrepresión.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

### 13. Válvulas de dirección descendente:

Las válvulas de dirección descendente deben mantenerse abiertas eléctricamente. Su cierre debe efectuarse por presión hidráulica del pistón y por al menos un muelle guiado de compresión por válvula.

### 14. Protección contra fallo del sistema hidráulico:

Debe usarse uno de los siguientes medios de protección:

#### I. Válvula paracaídas:

La válvula paracaídas, fijada directamente al exterior del cilindro, que en el caso de fallo de cualquier parte del circuito hidráulico (excluyendo el pistón) debe parar el descenso de la plataforma. La válvula paracaídas debe o:

- Formar parte integral del cilindro;
- O estar montada directamente y rígidamente mediante bridas;
- O estar colocada cerca del cilindro y conectada a él por pequeñas tuberías rígidas, con conexiones roscadas, embutidas o soldadas;
- O estar conectada directamente con el cilindro por medio de rosca. La válvula de paracaídas debe estar provista de un final de rosca con un codo; el codo debe estar llegando a su tope contra el cilindro.

No están permitidos otros tipos de conexiones como juntas de compresión y juntas soldadas entre el cilindro y la válvula paracaídas.

La válvula paracaídas debe ser capaz de parar la plataforma en movimiento descendente, y de mantenerla estacionada. La válvula paracaídas debe dispararse como muy tarde cuando la velocidad alcance un valor igual a la velocidad nominal  $v_d$  mas 0,15 m/s.

Las válvulas paracaídas deben calcularse como el cilindro.

#### II. Combinación de un reductor de caudal, de una válvula de dirección descendente y de una válvula antirretorno:


La combinación de un reductor de caudal, de una válvula de dirección descendente y de una válvula de antirretorno, que en el caso de fallo de cualquier parte del circuito hidráulico (excluyendo el pistón) debe impedir que la velocidad en bajada de la plataforma con la carga de servicio máxima exceda la velocidad nominal. Además, si se acciona una parada de emergencia o se acciona un borde de seguridad debe parar el descenso de la plataforma.

Los tres dispositivos deben configurarse para:

- Formar parte integral del cilindro;
- O estar montados directamente y rígidamente mediante bridas;
- O estar colocados cerca del cilindro y conectada a él por pequeñas tuberías rígidas, con conexiones roscadas, embutidas o soldadas.

No están permitidos otros tipos de conexiones como juntas de compresión y juntas soldadas entre el cilindro y los dispositivos.



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

### 15. Reductor de caudal:

El reductor de caudal, fijado directamente al exterior del cilindro, que en caso de fallo de cualquier parte del circuito hidráulico (excluyendo el pistón) debe parar el descenso de la plataforma. El reductor de caudal debe o:

- Formar parte integral del cilindro;
- O estar montado directamente y rígidamente mediante bridas;
- O estar colocado cerca del cilindro por medio de rosca. La válvula de paracaídas estará provista de un final de rosca con un codo; el codo debe estar llegando a su tope contra el cilindro.

No están permitidos otros tipos de conexiones como juntas de compresión y juntas soldadas entre el cilindro y el reductor de caudal.

### 16. Filtros:

En el círculo entre el tanque y la(s) bomba(s), y en el círculo entre la válvula de desconexión y la válvula de dirección descendente, deben instalarse filtros o dispositivos similares. El filtro o dispositivo similar entre la válvula de desconexión y la válvula de dirección descendente deben ser accesibles para inspección y mantenimiento.

### 17. Pruebas de presión:

Debe proporcionarse un manómetro que estará conectado al circuito entre la válvula antirretorno o la válvula de dirección descendente y la válvula de desconexión.

Se debe proporcionar una válvula de desconexión del manómetro entre el circuito principal y la conexión del manómetro.

La conexión debe estar provista de una rosca interna de M 20 x 1,5 o G ½"

### 18. Depósito:

El depósito debe diseñarse y construirse de manera que:

Se facilite la comprobación del nivel de fluido hidráulico en el depósito;

Se facilite el llenado y el drenaje.

### 19. Operación de emergencia:


#### I. Movimiento descendente de la plataforma:

La plataforma elevadora debe estar provista de una válvula de descenso de emergencia de accionamiento manual permitiendo al habitáculo, aún en caso de fallo de alimentación eléctrica, bajar hasta un nivel donde los pasajeros pueden abandonar el habitáculo. La válvula de descenso de emergencia debe ubicarse fuera del hueco.

La velocidad de la plataforma no debe exceder de 0,15 m/s.

La operación de esta válvula debe requerir una fuerza manual continua.

Esta válvula debe estar protegida contra acción involuntaria.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

En el caso de plataformas elevadoras de acción indirecta donde se pueden romper cables, la operación manual de la válvula no debe causar el hundimiento del vástago de manera que pueda causar un aflojamiento de cables.

II. Movimiento ascendente de la plataforma:

Debe instalarse de forma permanente una bomba de mano que haga que la plataforma se mueva hacia arriba para cada plataforma elevadora cuya plataforma tenga un paracaídas o dispositivo de bloqueo.

La bomba de mano debe ser conectada al circuito entre la válvula antirretorno o válvula de dirección descendente y la válvula de desconexión.

La bomba de mano debe estar equipada con una válvula de alivio limitando la presión a 2,3 veces la presión de a plena carga.


**20. Protección contra la deriva de la plataforma:**

Deben proporcionarse dispositivos o combinaciones de dispositivos y su actuación, de acuerdo con la Tabla 3, en las plataformas elevadoras hidráulicas para prevenir la deriva de la plataforma del nivel del descansillo en mas de  $\pm 20$  mm., y la deriva por debajo de la zona de desenclavamiento.

Otros dispositivos o combinaciones de ellos y su actuación, sólo deben usarse si proporcionan el nivel de seguridad mínimo de la Tabla 3.


El interruptor antideriva debe ser un contacto de seguridad conforme con el punto 3.5.11, Tabla 7.

En las plataformas elevadoras hidráulicas, si las puertas se encuentran alimentadas eléctricamente, debe garantizarse que es posible cerrarlas incluso ante cualquier pérdida de alimentación a menos que estén provistas de un dispositivo de bloqueo que mantenga a la plataforma a nivel de descanso.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

**Tabla 3 – Combinaciones de las precauciones contra la deriva**

		Precauciones contra la deriva			
		Disparo adicional del paracaídas por movimiento descendente de la plataforma	Dispositivo de abrazamientos disparado por movimiento descendente de la plataforma	Dispositivo de retén	Sistema eléctrico antideriva
<b>Plataformas de acción directa</b>	Paracaídas accionado por limitador de velocidad	X			X
	Válvula paracaídas		X	X	X
	Reductor de caudal		X	X	
<b>Plataformas de acción indirecta</b>	Paracaídas accionado por limitador de velocidad	X		X	
	Válvula de paracaídas mas paracaídas accionado por rotura de órganos de suspensión o cable de seguridad	X		X	X
	Reductor de caudal mas paracaídas accionado por rotura de órganos de suspensión o cable de seguridad	X		X	
X : combinaciones alternativas a seleccionar					

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## 21. Dispositivo de bloqueo:

Cuando se requiera, debe disponerse de un dispositivo de bloqueo de manera que satisfaga las siguientes condiciones.

### I. Disposiciones generales:

El dispositivo de bloqueo debe accionarse sólo en dirección descendente y ser capaz de parar la plataforma, con la carga de servicio máxima y a la velocidad nominal.

### II. Condiciones de uso para diferentes tipos de dispositivo de bloqueo:

Métodos de disparo:

El disparo de los dispositivos de bloqueo debe ser conforme al apartado *Limitador de velocidad*.

Liberación:

Cuando un dispositivo de bloqueo se ha disparado, su liberación debe requerir la intervención de una persona competente.

La liberación y el rearmado automático, sólo deben ser posibles elevando la plataforma.

Pruebas eléctricas:

Cuando el dispositivo de bloqueo está activo, un dispositivo eléctrico accionado por éste y que cumpla los requisitos del punto *Requisitos adicionales para la alimentación por baterías*, debe iniciarse inmediatamente el paro del equipo si la cabina va en dirección descendente e impedir el arranque de la máquina en movimiento descendente.

## 22. Dispositivo de retén:

Se debe disponer de un dispositivo de retén con las siguientes condiciones:

### I. El dispositivo de retén debe operarse sólo en la dirección descendente y ser capaz de

parar la plataforma, con carga máxima de trabajo y velocidad nominal. Si el dispositivo de retén ha sido accionado para detener la plataforma descendente no debe ser posible retraer el retén, a menos que la plataforma haya sido levantada del soporte;

### II. Se debe proveer, al menos, un retén eléctrico retráctil diseñado en su posición extendida para parar la plataforma contra soportes fijos;


### III. Para cada piso debe disponerse de soportes en dos niveles:

– Para evitar que la plataforma no se hunda en más de 20 mm. por debajo del nivel del piso, y

– Para parar la plataforma al final de la zona de desenclavamiento,

### IV. El movimiento del retén hasta la posición extendida debe efectuarse por muelles de compresión guiada y/o gravedad;

### V. La alimentación del dispositivo de retén eléctrico debe interrumpirse cuando se pare la máquina;

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- VI. El diseño de los retenes y soportes será tal que cualquiera que sea la posición del habitáculo, no se puede parar en marcha ascendente ni se puede causar daño alguno;
- VII. Cuando se proveen varios retenes deben tomarse precauciones para asegurar que todos ellos estén en sus respectivos soportes aún en caso de desconexión de la alimentación durante un movimiento descendente de la plataforma.
- VIII. Un dispositivo eléctrico, que cumpla los requisitos del punto *Requisitos adicionales para la alimentación por baterías*, debe evitar cualquier movimiento del habitáculo cuando el retén no esté en posición retraída.

### 23. Sistema eléctrico antideriva:

Cuando se requiera, debe disponerse un sistema eléctrico antideriva para energizar la plataforma en la dirección ascendente independientemente de la posición de las puertas, cuando el habitáculo está en una zona que se extiende desde un máximo de 20 mm. por debajo del nivel de piso a la parte más baja de la zona de desenclavamiento.


### 24. Control de la nivelación, de la renivelación y del sistema antideriva con las puertas abiertas:

Está permitido el funcionamiento con las puertas abiertas en la zona de desenclavamiento para permitir la nivelación, la renivelación y el sistema antideriva eléctrica hasta el correspondiente nivel de piso.

El movimiento de la plataforma elevadora con las puertas de plata abiertas para la nivelación, la renivelación y el sistema antideriva está permitido de manera que:

- I. Cualquier movimiento de la plataforma elevadora fuera de la zona de desenclavamiento debe evitarse por, al menos, un contacto instalado en el detector de presencia de la puerta y los dispositivos eléctricos de seguridad de la cerradura.
- II. Este contacto debe:
  - O ser un contacto de seguridad conforme con el punto *Cable colgante de maniobra*,
  - O estar conectado de manera que satisfaga los requisitos relativos a los circuitos de seguridad especificados en el punto *Conectores y terminales*
- III. Si la operación de los dispositivos depende de un acoplamiento mecánico indirecto, como por ej. un cable, la fractura u holgura en el puente de conexión debe causar la parada del equipo por medio de un dispositivo eléctrico de seguridad conforme con el punto *Cableado eléctrico*;
- IV. Durante las operaciones de nivelación, los medios para poner inoperativos los dispositivos eléctricos de seguridad, sólo deben funcionar después de que se haya dado la señal de parada para ese nivel.

## 1.5. Instalación y equipamiento eléctrico

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## a) Generalidades

### 1. Alimentación:

Las plataformas elevadoras deben estar conectadas a una fuente de alimentación, terminando en un interruptor principal y un fusible o sobrecarga con sistema de bloqueo en la posición “off” o estado de desconexión. La alimentación a las tomas de corriente debe proporcionarse por medio de un interruptor diferencial de 30 mA. Este requisito de alimentación no se aplica a plataformas elevadoras operadas por batería.

El interruptor principal no debe interrumpir los circuitos que suministran lo siguiente:

- cualquier iluminación asociada a la plataforma elevadora (véase punto *Iluminación*);
- la toma de corriente de alimentación para mantenimiento (véase punto *Toma de Corriente*).

Son de aplicación los requisitos del punto *Paracaídas y limitador de velocidad*.

### 2. Instalación eléctrica:

La instalación y el equipamiento eléctrico deben cumplir con las normas que se establezcan en los documentos de AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) La tensión nominal en continua o en alterna entre conductores y entre conductores y tierra no debe exceder de 250 voltios para circuitos de control y seguridad. Los circuitos principales de control de alimentación, con excepción de la conexión neutra a tierra, deben derivar del devanado secundario de un transformador aislado. Una línea del circuito de control debe ser derivada a tierra (o de potencial cero en circuitos aislados) y la otra debe llevar fusible de acuerdo con la Figura 1.

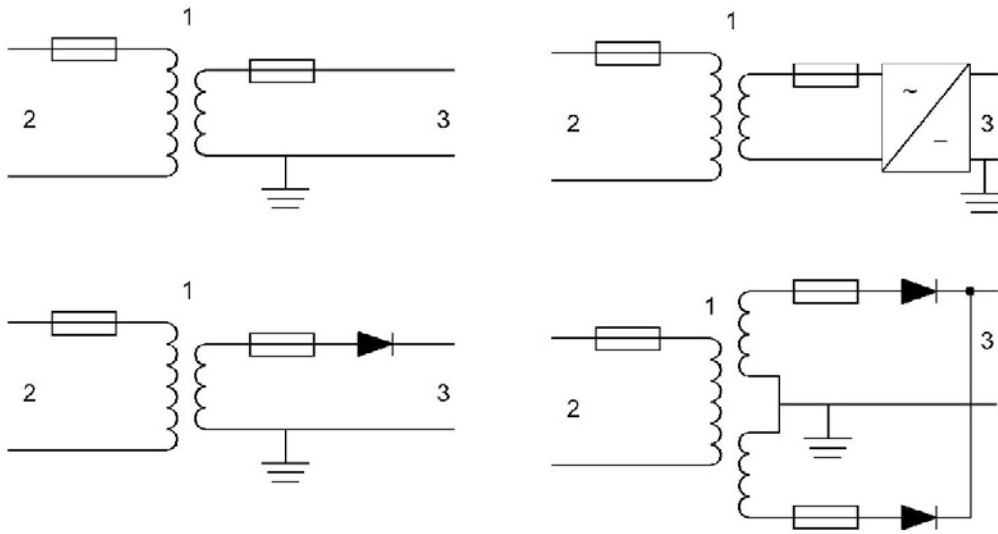
Figura 1 – Circuito de control de la alimentación

- (1) Transformador aislado
- (2) Alimentación primaria
- (3) Circuito de control

En el punto *Dispositivos de alarmas de emergencia* se indican los requisitos equivalentes para plataformas elevadoras con batería.



DE LAS INSTALACIONES	
MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2



La tensión de alimentación de la unidad tractora no debe exceder de 500 V.

#### a) Conductores de diferentes circuitos

#### b) Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica (CENELEC HD 384.6.61 S1)

La resistencia de aislamiento debe medirse entre cada conductor y tierra.

Los valores mínimos de la resistencia de aislamiento deben tomarse de la Tabla 4


**Tabla 4 – Resistencia de aislamiento**

Tensión nominal del circuito V	Prueba de tensión (corriente continua) V	Resistencia de aislamiento MΩ
SEL V	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1000	≥ 1,0

Cuando el circuito incluye dispositivos electrónicos, los conductores de fase y neutro deben conectarse juntos durante la medición.

#### c) Iluminación

La iluminación en la base de la plataforma, en los dispositivos de control y cerca de las puertas de piso no debe ser inferior a 50 lux. La iluminación utilizada debe minimizar los deslumbramientos, los reflejos, las sombras confusas o puntos de luz y la oscuridad. Donde haya un interruptor debe protegerse contra todo accionamiento no autorizado. Las plataformas elevadoras deben estar dotadas de una fuente de recarga de emergencia automática capaz de alimentar al menos una

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

lámpara de 1 W durante una hora en caso de interrupción de la iluminación principal. Esta iluminación debe encenderse automáticamente si hay un fallo de la fuente principal.

#### d) Toma de corriente

Debe existir una toma de corriente adyacente a la plataforma elevadora para inspecciones y mantenimiento.


#### e) Contactores de transmisión

1. Los contactores principales (tal y como se exige en el punto *Motores alimentación directamente en corriente alterna*) deben ser conformes con las especificaciones mínimas siguientes:
  - I. Categoría de uso AC-3 para los contactores de los motores de corriente alterna; y
  - II. Categoría de uso DC-3 para los contactores de los motores de corriente continua.
  - I. Si debido a la alimentación del habitáculo, se deben usar relés para operar los contactores principales, esos relés deben pertenecer a las siguientes categorías:
    - II. AC 15 para los relés que controlen los contactores a corriente alterna;
    - III. DC 13 para los relés que controlen los contactores a corriente continua.
2. Cada contactor especificado en los puntos “1” del presente punto y el punto referido a *Espacio libre superior*, debe operar de manera que:
  - I. Si uno de los contactos de rotura (es decir, normalmente cerrados) está cerrado, entonces todos los contactos de operación están abiertos; y
  - II. Si uno de los contactos de operación (es decir, normalmente abiertos) está cerrado, entonces todos los contactos de rotura están abiertos.
3. Los contactores de inversión del sentido del trayecto deben estar interconectados con bloqueo eléctrico.

#### f) Motores alimentados directamente en corriente alterna

1. La alimentación del motor y del freno debe interrumpirse por dos contactores independientes, cuyos contactos deben estar en serie en los circuitos de alimentación del motor y del freno. Si mientras la plataforma elevadora está parada, uno de los contactores no ha abierto los contactos principales, la plataforma elevadora no debe moverse hasta el próximo cambio de dirección del movimiento.
2. Para motores de corriente alterna o corriente continua, controlados y alimentados por elementos de estado sólido, debe usarse uno de los siguientes métodos:
  - I. El mismo método que en el punto “1” del presente punto “g”; o
  - II. Un sistema, que consiste en:
    - Un contactor interrumpiendo la corriente en todos los polos. La bobina del contactor debe liberarse, al menos, antes de cada cambio de dirección. Si el contactor no se libera, debe impedirse cualquier movimiento de la plataforma,
    - Un dispositivo de control independiente bloqueando el flujo de energía en los elementos estáticos,



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- Un dispositivo de monitorización para verificar el bloqueo del flujo de energía cada vez que la plataforma esté parada.

Si durante un período de parada normal, el bloqueo de elementos estáticos no es efectivo, el monitor debe soltar el contactor y evitar cualquier otro movimiento de la plataforma.

3. La alimentación eléctrica del motor de transmisión y del freno debe interrumpirse siguiendo la señal de control de dirección o siguiendo el fallo de alimentación eléctrica o el accionamiento de cualquier contacto de seguridad.

### **g) Distancias de deslizamiento, espacio libre y requisitos de envolvente**

1. Requisitos de envolvente:

Las partes bajo tensión de los controladores y de los contactos eléctricos de seguridad deben estar rodeadas por una envolvente protectora que asegure un grado de protección de al menos IP2X.

Las cubiertas deben fijarse mediante dispositivos de bloqueo que requieran el uso de una herramienta para desmontarlos

Adicionalmente, para las partes electrónicas, deben tenerse en cuenta la temperatura ambiente estipulada por el fabricante. Donde se superen los límites de temperatura ambiente estipulados, deben usarse los medios adecuados tanto para calentamiento como para enfriamiento.

2. Protección contra fallos eléctricos:

Cualquier fallo que ocurra en el equipo eléctrico de la plataforma, de entre los indicados abajo, no debe ser por sí solo causa de un funcionamiento peligroso de la plataforma:

- I. Ausencia de tensión;
- II. Caída de tensión;
- III. Fallo de fase en alimentaciones multi-fase;
- IV. Fallo de aislamiento entre un circuito eléctrico y metales o tierra;
- V. Cortocircuito o círculo abierto, cambio de valor o función en un componente eléctrico como una resistencia, condensador, transistor o lámpara;
- VI. No atracción o atracción incompleta de la armadura móvil de un contactor o relé;
- VII. No separación de la armadura móvil de un contactor o relé;
- VIII. No apertura o no cierre de un contacto;
- IX. Pérdida de continuidad de un conductor;

No es necesario considerar la no apertura de un contacto de seguridad.


La derivación a tierra de un circuito energizado en el cual hay un contacto de seguridad, debe causar el paro inmediato y evitar el arranque de la plataforma.

### **h) Dispositivos de seguridad eléctricos/electrónicos**


1. Disposiciones generales:

- I. Durante el accionamiento de uno de los dispositivos eléctricos de seguridad requerido por determinadas causas, debe impedirse el movimiento de la máquina o debe causar la parada inmediata.

Los dispositivos de seguridad eléctricos deben consistir en:

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- En uno o más contactos de seguridad conforme el punto *Cable colgante de maniobra*, cortando la alimentación directamente de los contactores indicados en el punto *Motores alimentados directamente en corriente alterna* o de los relés contactores;
  - O en circuitos de seguridad conforme el punto *Conectores y terminales*, consistiendo en uno o en una combinación de los siguientes:
    - o En uno o más contactos de seguridad conforme el punto *Cable colgante de maniobra*, cortando la alimentación directamente de los contactores indicados en el punto *Motores alimentados directamente en corriente alterna* o de los relés contactores,
    - o Contactos que no satisfagan los requisitos del punto *Cable colgante de maniobra*.
- II. Aparte de excepciones permitidas en esta norma (véase el punto *Sistema eléctrico antideriva, Control de la nivelación, de la renivelación y del sistema antideriva con las puertas abiertas*) ningún equipamiento eléctrico debe ser conectado en paralelo a un dispositivo de seguridad eléctrico.
- Las conexiones a diversos puntos de la serie de seguridad eléctrica se permiten solamente para recopilar información. Los dispositivos usados para ese propósito deben satisfacer los requisitos para los circuitos de seguridad conforme con el punto *Conectores y terminales*
- III. Los efectos de bobinas o condensadores, ya sean externos o internos, no deben causar fallos en los dispositivos eléctricos de seguridad.
- IV. Una señal de salida que emana de un dispositivo de seguridad eléctrico no debe ser alterada por una señal extraña que emana de otro dispositivo eléctrico situado aguas abajo del anterior, que podría causar una condición peligrosa.
- V. En circuitos de seguridad que comprendan dos o más canales en paralelo, toda información que se requiera para realizar las pruebas de paridad entre los canales debe ser tomada de uno sólo de ellos.
- VI. Los circuitos que usen señales registradas o con retardo no deben, incluso en caso de avería, evitar o retrasar de forma apreciable la detención de la máquina por medio del funcionamiento de un dispositivo de seguridad eléctrico, es decir la detención debe ocurrir en el tiempo más corto compatible con el sistema.
- VII. La construcción y selección de las unidades internas de la fuente de alimentación deben ser tales que eviten la aparición de falsas señales en las salidas de los dispositivos de seguridad eléctricos debido a los efectos de la conmutación.
2. Contactos eléctricos de seguridad:
- La apertura de un contacto eléctrico de seguridad debe realizarse por medio de una separación positiva de los dispositivos del circuito de cierre. Esa separación debe hacerse incluso si los contactos están soldados.
- El diseño de un contacto eléctrico de seguridad debe ser suficiente como para minimizar el riesgo de corto circuito resultante de un fallo de un elemento.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Los contactos eléctricos de seguridad deben estar provistos de aislamiento para la tensión nominal de 250 V si los envoltentes proporcionan un grado de protección de al menos IP 4X, o 500 V si el grado de protección de los envoltentes es menor de IP 4X.

Si el grado de protección es menor o igual a IP 4X, las distancias libres deben ser de al menos 3 mm., las distancias de deslizamiento de al menos 4 mm. y las distancias de los contactos de rotura de al menos 4 mm. después de la separación. Si la protección es mayor que IP 4X, la distancia de deslizamiento se puede reducir a 3 mm.

En el caso de múltiples contactos de rotura la distancia de separación entre los contactos debe ser al menos de 2 mm.

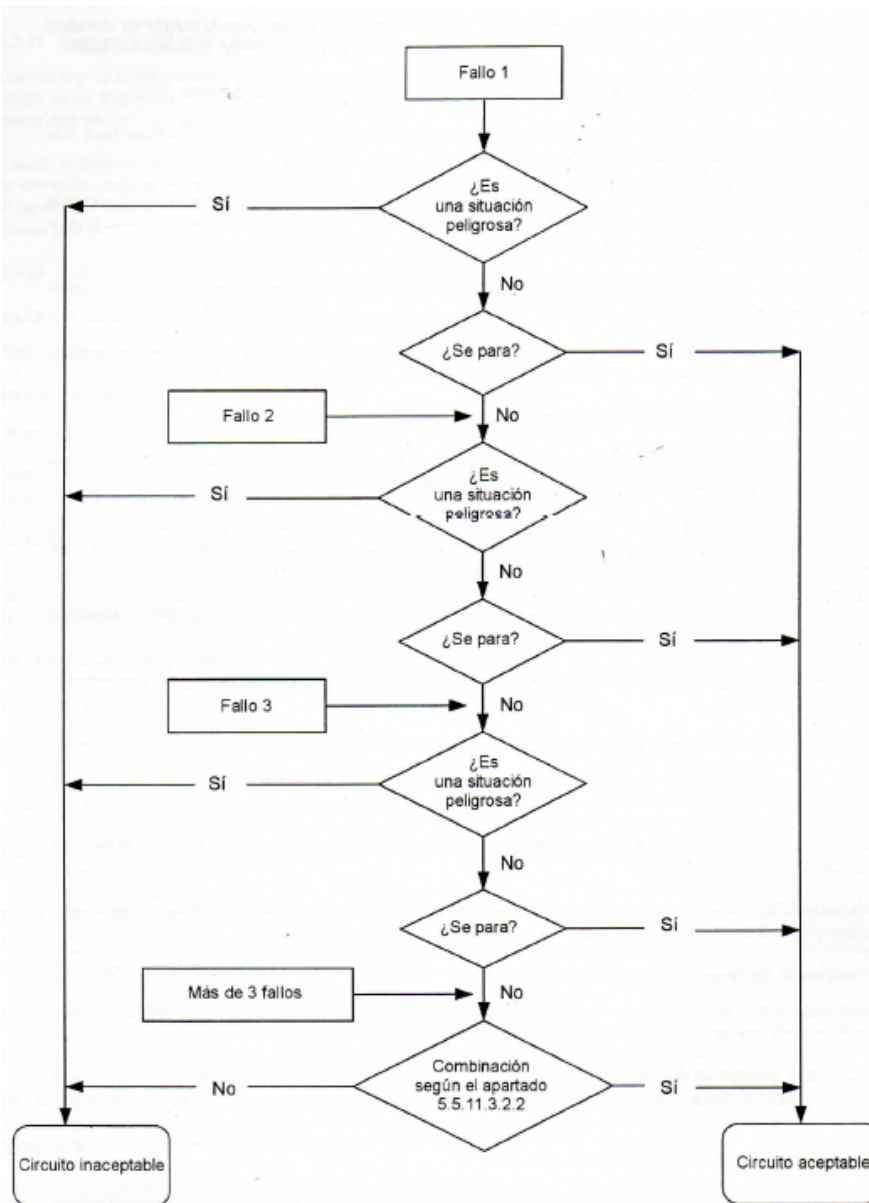
La abrasión del material conductor no debe crear cortocircuitos en los contactos.

### 3. Circuitos de seguridad:


Los circuitos de seguridad deben cumplir los requisitos del punto 3.5.9 relativos a la aparición de fallos.

Además, tal y como se ilustra en la Figura 2, deben aplicarse los requisitos siguientes:

Figura 2 – Diagrama para la evaluación de circuitos de seguridad




- I. Si un fallo combinado con un segundo fallo puede conducir a una situación peligrosa, la plataforma elevadora debe parar como mínimo en la siguiente secuencia de operación en la que debería participar el primer elemento defectuoso. Cualquier operación posterior de la plataforma debe ser imposible al menos mientras el fallo persista. La posibilidad de que ocurra un segundo fallo después del primero, y antes de que la plataforma elevadora haya sido detenida, la secuencia mencionada anteriormente no se considera.
- II. Si dos fallos, que por sí mismos no llevan a una situación peligrosa, cuando están combinados con un tercer fallo pueden llevar a una situación peligrosa, la

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

plataforma de elevación debe ser parada a más tardar en la secuencia de operación siguiente en la cual debería participar alguno de los elementos defectuosos.

La posibilidad de un tercer fallo que lleva a una situación peligrosa antes de que la plataforma elevadora haya sido parada por la secuencia mencionada anteriormente, no se considera.

- III. Si fuera posible una combinación de más de tres fallos, entonces el circuito de seguridad debe ser diseñado con canales múltiples y con un circuito de monitorización que compruebe el estado e igualdad de los mismos.  
Si se detecta un estado diferente en alguno de ellos debe pararse la plataforma.  
En caso de haber dos canales, la función del circuito de monitorización debe ser comprobada por lo menos, antes de reconectar la plataforma elevadora y, en caso de fallo, la reconexión de la plataforma no debe ser posible.
  - IV. En la reconexión de la fuente de alimentación después de que se haya desconectado la plataforma, no es necesario el mantenimiento de la misma en posición parada, a condición de que durante la secuencia siguiente debe detenerse en los casos cubiertos por los puntos *I, II y III del punto k referido al Cableado eléctrico, art. 2 Conectores y Terminales.*
  - V. En circuitos de tipo redundante deben tomarse medidas para limitar tanto como sea posible el riesgo de defectos que ocurran simultáneamente surgiendo de una causa simple.
  - VI. Los circuitos de seguridad que contengan componentes electrónicos deben ser considerados como componentes de seguridad.
4. Operación de los dispositivos eléctricos de seguridad  
Cuando funciona para obtener seguridad, un dispositivo de seguridad eléctrico debe evitar la puesta en marcha de la máquina o iniciar inmediatamente su detención.  
Los dispositivos de seguridad eléctricos deben actuar directamente en el equipo que controla la alimentación de la máquina de acuerdo con los requisitos del punto *Motores alimentados directamente en corriente alterna.*  
Si debido a la potencia de la transmisión, se utilizan relés contactores para controlar la máquina, éstos deben ser considerados como equipo que controla directamente la alimentación de la máquina para arrancar y parar.
5. Actuación de los dispositivos eléctricos de seguridad  
Los componentes que forman los dispositivos de seguridad deben construirse de modo que puedan funcionar correctamente bajo tensiones mecánicas resultando de la operación normal continuada.  
Si los dispositivos para accionar los dispositivos de seguridad eléctrica están por la naturaleza de su instalación accesibles a personas, entonces deben construirse para que los dispositivos de seguridad eléctricos no puedan ser accionados de manera simple.  
Nota: un imán o puente no se considera un medio simple.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

En el caso de circuitos de seguridad del tipo redundante, debe asegurarse que, mediante medios geométricos o mecánicos en los elementos de transmisión, un fallo mecánico no debe causar una pérdida de redundancia.

### i) Protección del motor de accionamiento

Los motores de accionamiento deben estar protegidos contra sobrecargas y sobreintensidades potencialmente peligrosas, por medio de un dispositivo, que desconecta automáticamente la alimentación. Este dispositivo puede activarse automáticamente después de un período adecuado. Cuando se proporcione protección por medio de un dispositivo de supervisión de temperatura, se permite que la plataforma de elevación continúe en funcionamiento durante una parada normal en un descanso permitiendo que el pasajero abandone el habitáculo. Sólo debe producirse un retorno automático a funcionamiento normal de la plataforma después de un enfriamiento suficiente.

### j) Cableado eléctrico

Toda parte metálica expuesta, con excepción de los conductores, que pueda ser cargada eléctricamente, debe ser puesta a tierra.

#### 1. Cable colgante de maniobra

Los cables colgantes para alimentación y control eléctricos deben estar bien ajustados a cada amarre para asegurar que no se transmita ninguna carga mecánica a los terminales del cable.

#### 2. Conectores y terminales


- I. Los conectores y dispositivos “plug and play” deben estar protegidos, mediante su posición o su diseño, contra cualquier mala conexión accidental.
- II. Las terminaciones no deben causar daños a los conductores o aislantes.
- III. Las terminales principales de entrada deben ser fácilmente accesibles en el interior del equipamiento y deben estar correctamente identificadas.
- IV. Las terminales, los conectores y los componentes eléctricos deben marcarse con un medio adecuado de identificación.

### k) Dispositivos de control

1. Se debe disponer de dispositivos de control en cada piso y en la plataforma. Véase Tabla 5.


**Tabla 5 – Dispositivos de control**

Elemento	Requisito
Medida mín. de la parte activa de los botones	Capaz de alojar un círculo inscrito en un $\varnothing$ 20 mm.
Identificación de la parte activa de los botones	Identificable visualmente y por tacto en la placa o anillos del pulsador
Identificación de la placa botonera	Color de contraste con sus anillos
Fuerza de operación	2,5 – 5,0 N

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Retorno de operación mecánica	La necesaria para informar al usuario de que el pulsador ha sido activado
Posición del símbolo	Preferiblemente en parte activa (o 10-15 mm. a su izquierda)
Tamaño del símbolo y texto	10-40 mm.
H del símbolo	Mín. 0,8 mm.
Distancia entre las partes activas de los botones de llamada	10 mm.
H mín. entre el nivel del suelo de la plataforma y la línea central de cualquier pulsador	900 mm.
H máx. entre el nivel del suelo de la plataforma y la línea central del pulsador más alto	1.200 mm.
H máx. entre el nivel del suelo del descanso y la línea central del pulsador de planta más alto	1.100 mm.
En una plataforma para silla de ruedas, el espacio lateral mín. entre la línea de centro de cualquier pulsador hasta una esquina o fuera del descanso	400.

2. Los dispositivos de control deben operar de la siguiente forma:
  - I. Los dispositivos situados sobre la plataforma, que se utilizan para controlar el movimiento de la misma, deben ser del tipo “hombre presente” (pulsación mantenida);
  - II. Los dispositivos de control situados a nivel de los descansos, que se utilizan para controlar el movimiento de la plataforma, no deben ser del tipo “hombre presente” (pulsación mantenida).  
Nota: Cuando el usuario tenga dificultad en operar los dispositivos de control normales, puede ser necesario considerar los dispositivos especiales para adaptarse a la discapacidad particular asegurando que se mantiene la característica de pulsación mantenida. En el Anexo C se indican recomendaciones para dichos dispositivos.
3. El accionamiento de la plataforma debe ser prioritario sobre las operaciones de aterrizaje y no debe ser posible iniciar una llamada desde cualquier descanso si la plataforma no está situada y detenida en un descanso.
4. Debe haber un mínimo retardo de 1 seg. antes de que la plataforma se ponga en marcha si ocurre alguno de los casos siguientes:
  - I. La plataforma elevadora es llamada desde otro piso;

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2


- II. La puerta del piso donde se encuentra parada la plataforma elevadora está cerrada;
- III. La plataforma elevadora está parada y está siendo reiniciada en uno u otro sentido.

5. Se debe instalar sobre la plataforma elevadora un dispositivo de parada de emergencia tipo “golpe de puño”, de manera que cuando se opere accione directamente el circuito de seguridad.  
Este interruptor debe ser claramente visible y accesible al usuario.
6. Deben proveerse dispositivos de final de carrera e interruptores eléctricos de seguridad de final de carrera.  
El accionamiento del dispositivo eléctrico de seguridad de final de carrera debe evitar el movimiento de la plataforma en ambos sentidos hasta que todo esté en orden y colocado manualmente. El retorno al servicio de la plataforma elevadora no debe ocurrir automáticamente.
7. Los medios que proporcionan la parada de la plataforma elevadora deben ser independientes del dispositivo eléctrico de final de carrera.
8. El dispositivo eléctrico de seguridad de final de carrera inferior puede ser omitido en caso de tracción hidráulica o aquellos tipos de tracción que dispongan de contacto eléctrico de aflojamiento de cables. Además, el dispositivo eléctrico de seguridad de final de carrera inferior puede omitirse cuando el diseño del sistema de tracción es tal que, el sobrerrecorrido por debajo de los límites normales del trayecto no es posible, incluso con el uso de dispositivos mecánicos del final de recorrido.  
El dispositivo eléctrico de seguridad de final de carrera inferior se puede omitir si el interruptor del nivel más bajo es un dispositivo eléctrico de seguridad y si el sobrerrecorrido inferior es el resultado de la actuación de los dispositivos eléctricos de seguridad de la cara inferior de la plataforma en operación inadecuada de la misma.

### **I) Dispositivos de alarma de emergencia**

1. Debe estar disponible un dispositivo accesible y fácil de reconocer para llamar a una asistencia externa a los pasajeros en el interior de la plataforma. Este dispositivo debe alojar una comunicación bidireccional de voz con contacto permanente con un servicio de rescate.
2. El dispositivo de alarma de emergencia debe estar equipado de una fuente de energía de emergencia (como una batería de respaldo con cargador) para el caso de la interrupción de la alimentación de energía. La duración de la alimentación de emergencia debe ser de al menos una hora.  
Nota: El dispositivo de alarma de emergencia debe funcionar incluso en caso de fallo de la alimentación eléctrica de emergencia. En caso de conexión con una red pública de telefonía, puede no aplicarse el punto “2” anterior del presente punto.
3. Debe instalarse un intercomunicador o dispositivo similar, alimentado por el sistema de alimentación de emergencia referido en el punto 3.5.4, entre el interior de la plataforma o el área de trabajo bajo la plataforma y la sala de máquinas/ armario de maquinaria en caso de



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

que no sea posible la comunicación acústica directa entre el hueco y la sala de máquinas/armario de maquinaria.

#### m) Controles sin cables

1. El sistema de control sin cables debe ser diseñado para su utilización en una plataforma individual. Debe estar diseñado para que la plataforma no responda a señales de otras plataformas u otros sistemas sin cable similares (por ej. usando un espectro de frecuencia apropiado, señales, rangos codificados).  
En plataformas instaladas en edificios públicos el sistema sin cables debe ser ubicado en una posición que no permita ser removido.
2. La unión de comunicación sin cable debe ser diseñado para que no falle en caso de falta de señal.

#### n) Operaciones de control de inspección

Puede proporcionarse una estación de control de inspección para facilitar un control de inspección y mantenimiento con acceso sencillo.

La estación de control de inspección debe ser puesta en marcha por medio de un dispositivo (interruptor de puesta en inspección) que debe satisfacer los requisitos para dispositivos eléctricos de seguridad conformes con el punto *Cableado eléctrico*.


Este dispositivo debe ser biestable, debe estar protegido contra accionamientos involuntarios.

Deben ser satisfechas simultáneamente las siguientes condiciones:

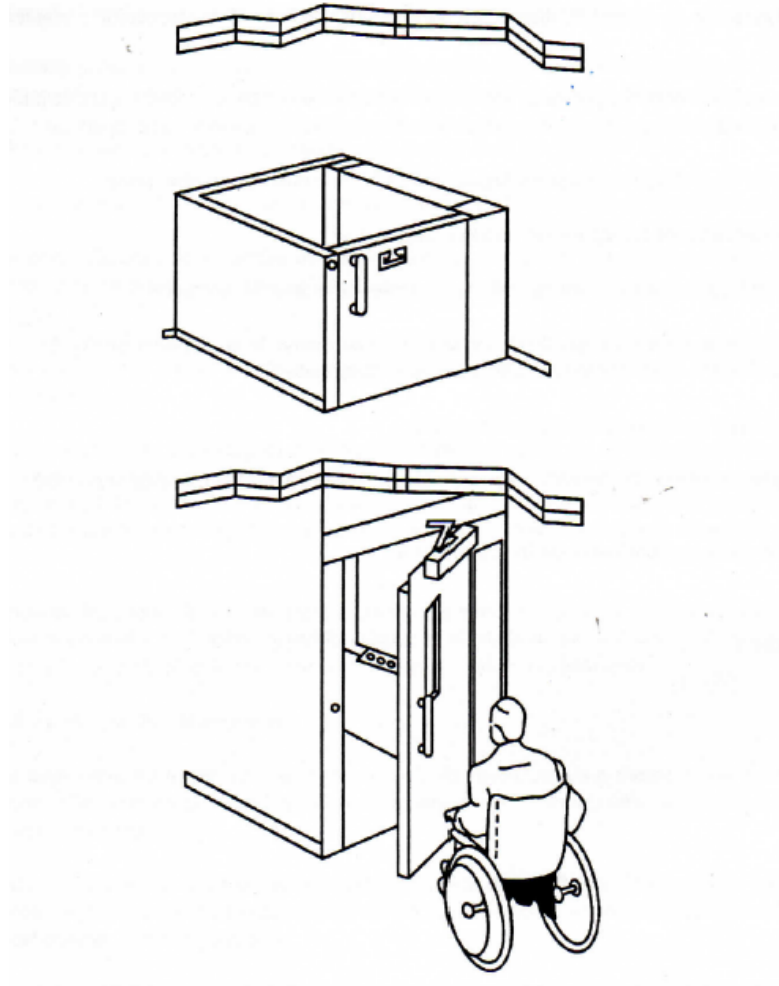
- I. La puesta en condición de inspección debe neutralizar los controles de operación normal;
- II. El movimiento de la plataforma debe ser dependiente de la presión constante de un pulsador protegido contra accionamientos indeseados y con la dirección del movimiento indicada claramente;
- III. El dispositivo de control debe incluir un dispositivo de parada;
- IV. La operación de la plataforma debe permanecer dependiente de los dispositivos eléctricos de seguridad.

#### o) Requisitos específicos para cerramientos de la plataforma


1. Generalidades  
Véase el ejemplo de la Figura 3

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

**Figura 3 – Ejemplo de plataforma elevadora vertical con hueco enteramente cerrado**

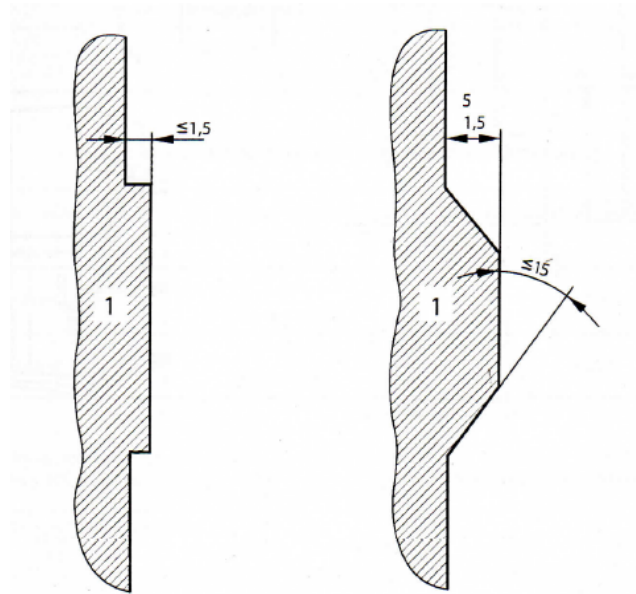


2. Espacio libre superior  
 Cuando la plataforma esté en contacto con el tope mecánico superior, el espacio vertical entre el suelo de la plataforma y las partes inferiores de los obstáculos no debe ser inferior a 2 m.
3. Riesgos para las personas trabajando en el hueco  
 Si existe riesgo de atrapamiento para personas trabajando en el interior del hueco, y no se han provisto medios de escape, a través del hueco, deben ser instalados dispositivos de alarma emplazados en los lugares donde exista ese riesgo.  
 No pueden ser instalados en el hueco otros servicios, con excepción de los relativos a la instalación de la plataforma de elevación.
4. Construcción del cerramiento
  - I. Cada pared del cerramiento debe formar una superficie vertical, lisa y continua y estar compuesta de elementos rígidos.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

- II. Cualquier cavidad o proyecciones de superficies interiores de las paredes del cerramiento no debe exceder de 5 mm. y las proyecciones que excedan de 1,5 mm. deben ser achaflanadas al menos a 15° de la vertical (véase Figura 4)

Figura 4– Medidas de las proyecciones permitidas para cerramiento de hueco

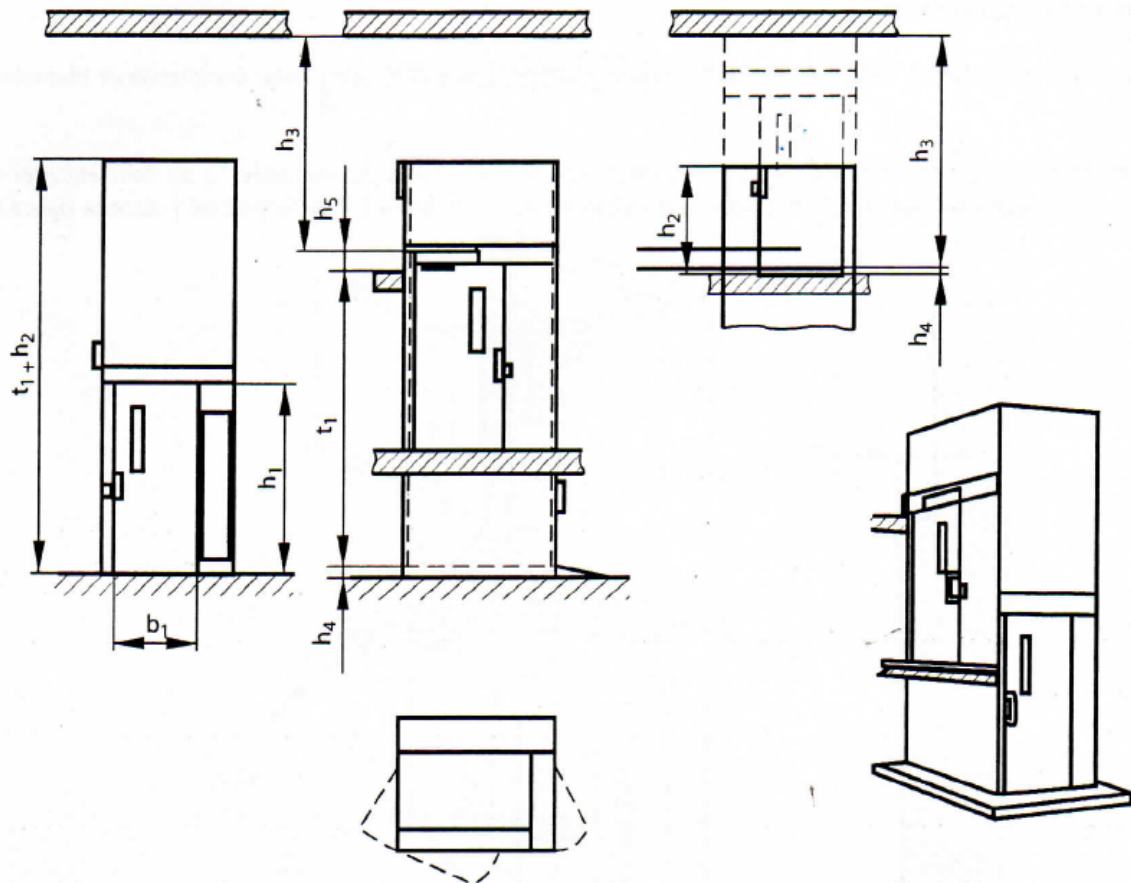


1: superficie de puerta o pared de cerramiento.

- III. Las paredes del cerramiento deben ser capaces de aguantar la aplicación de una fuerza de 300 N, actuando en ángulo recto en cualquier punto de un área de 5 cm<sup>2</sup> de forma cuadrada o redonda, sin deformación elástica mayor de 15 mm. y sin deformación permanente. Sin embargo, la deformación elástica de las paredes del cerramiento no debe sobrepasar el espacio entre la plataforma y las paredes.
- IV. Para plataformas con altura de recorrido hasta 3 m., el cerramiento se debe extender a una altura no inferior a 1,1 m. por encima del suelo del nivel de piso superior (véase la Figura 5). Para alturas de más de 3 m., el cerramiento se debe extender a una altura no inferior a 2 m. por encima del suelo del nivel de piso superior.




Figura 5 – Plataforma elevadora con hueco cerrado



Nota:  $h_5$  es la distancia de sobrerrecorrido sobre la parte superior del techo

Descripción	Símbolo	Medida (mm)
Recorrido	$t_1$	-
Altura del paso libre en la entrada	$h_1$	$\geq 2.000$
Altura del cerramiento/altura sobre la puerta de planta	$h_2$	$\geq 1.100$ $\geq 2.000$ (si el recorrido es $> 3$ m.)
Paso libre superior	$h_3$	$\geq 2.000$
Altura de chapa guardapies	$h_4$	$\geq$ a la mitad de la zona de desenclavamiento

Además, el hueco cerrado debe ser construido para que se extienda al menos al borde superior del cerramiento de la plataforma cuando la plataforma esté en su punto más alto, incluido sobrerrecorrido.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

#### 5. Vidrio

Cuando se use el vidrio en la construcción de un hueco de ascensor o puertas, debe cumplir las condiciones de las Tablas 6 y 7 con unos paneles de cristal apropiados. Los paneles de cristal deben estar siempre fijados en todas sus caras en un marco.

**Tabla 5 – Paneles de vidrio para paredes o pozo de plataforma elevadora**

Tipo de vidrio	Espesor mínimo en mm. Diámetro del círculo inscrito	
	1.000 (máx.)	2.000 (máx.)
Laminado y templado	8 (4+4+0,76)	10 (5+5+0,76)
Laminado	10 (5+5+0,76)	12 (6+6+0,76)

**Tabla 6 – Paneles de vidrio para usar en puertas abisagradas**

Tipo de vidrio	Espesor mínimo (mm.)	Diámetro máximo del círculo inscrito
Templado	8	100
Laminado y templado	8 (4+4+0,76)	1.000
Laminado	10+(5+5+0,76)	1.000

#### 6. Inspección de puertas y trampillas

Las puertas y las trampillas de inspección no deben interferir con el movimiento de la plataforma.

Debe ser posible abrir las puertas y las trampillas de inspección desde el exterior con la ayuda de una herramienta especial.

Las puertas y las trampillas de inspección deben estar cerradas mecánicamente y controladas eléctricamente de acuerdo con el punto *Requisitos adicionales para la alimentación por baterías*

#### p) Protección contra el fuego


Las puertas de piso deben cumplir con las regulaciones correspondientes a la protección contra el fuego en los edificios que le sean de aplicación.

#### q) Entradas al hueco de la plataforma elevadora

##### 1. Generalidades

Las entradas deben estar protegidas por puertas de piso.

##### 2. Puertas de piso batientes abisagradas

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

El paso libre de la plataforma y de su entrada y de las entradas de los descansos no debe ser inferior a 800 mm

Sin embargo, para uso de usuarios solitarios de pie, en edificios con acceso exclusivamente privado, se puede permitir un paso libre en los accesos de 500 mm si las normas locales lo permiten.

La altura libre no debe ser inferior a 2.000 mm.

Las aberturas que proporcionen acceso a la plataforma deben estar provistas de puertas de piso que serán:

- I. No perforadas;
- II. De cierre automático, la característica de apertura fija se admite, a condición de:
  - Si las puertas contribuyen a la clasificación del edificio contra fuego deben cerrarse automáticamente por medio de la activación de un dispositivo de control de fuego,
  - Si es posible que la plataforma se mueva alejándose del suelo de forma supervisada, las puertas deben cerrarse automáticamente,
- III. No se abren dentro del hueco cerrado;
- IV. Requieren una fuerza para abrirlas que no sea superior a 40 N; y
- V. Están provistas de una mirilla si la puerta está hecha de material no transparente y de una altura de más de 1,1 m que debe:
  - Ser no menor de 60 mm en ancho;
  - Tener el borde inferior colocado entre 300 mm y 900 mm por encima del nivel del suelo;
  - Tener un área de cristal mínima por puerta de piso de 0,015 m<sup>2</sup> con un mínimo de 0,01 m<sup>2</sup> para la mirilla.

### 3. Altura de las puertas de piso

#### I. Nivel superior

Para plataformas con un recorrido de hasta 3 m, la puerta debe extenderse a una altura no inferior a 1,1 m por encima del suelo del nivel superior (véase la Figura 7). Para recorridos por encima de los 3 m, la puerta debe extenderse a no menos de 2 m. de cada piso, incluyendo el nivel del piso superior.


Además, la puerta de piso en el nivel superior debe construirse de manera que se extienda al menos hasta el borde superior del cerramiento, cuando la plataforma esté en el punto más alto de su recorrido, sobrerrecorrido incluido.

#### II. Niveles inferior e intermedio

La altura de la puerta de planta que protege una entrada al hueco cerrado en el nivel más bajo o en uno intermedio debe corresponder a la altura completa de la entrada o extenderse al borde superior del hueco cerrado, sea cual sea el más pequeño.

#### III. Edificios existentes

La altura libre mínima del paso libre de las puertas de planta puede reducirse, pero debe ser la máxima que permitan las condiciones constructivas del edificio y, en

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

cualquier caso, no menor de 1,80 m. Cuando la altura es menor de 2 m deben colocarse adecuadamente, los avisos apropiados en la plataforma y en el descanso.

#### 4. Construcción de las puertas de piso

##### I. Superficie interior

En interior de las puertas de piso debe formar una superficie vertical continua dura y suave.

Cualquier agujero o proyección de superficies internas de las puertas de piso no debe exceder los 5 mm y las proyecciones que sobrepasen 1,5 mm deben ser achaflanadas al menos a 15° de la vertical (véase Figura 4)

##### II. Alineamiento

La superficie interior de las puertas de piso formará un plano continuo con la superficie interior del paso de la plataforma.

##### III. Acristalamiento

Todo material de vidrio utilizado en las puertas de piso debe ser conforme al punto *Vidrios*.

##### IV. Espacios libres

Cualquier espacio debajo, por encima, al lado o entre las puertas de piso no debe ser mayor a 6 mm durante y sobre el trayecto de la plataforma.

##### V. Guiado de puertas

Las puertas de piso deben estar diseñadas para evitar, durante la operación normal, interferencias o desplazamientos en los extremos del trayecto.

##### VI. Pisaderas

La entrada debe estar provista de una pisadera de puerta o rampa, de fuerza suficiente como para aguantar el paso de la carga nominal de la plataforma.

Las rampas deben fijarse en todos los bordes de acceso incorporando un escalón mayor a 10 mm de altura. Deben tener una inclinación que no es superior a los valores indicados más abajo. Un escalón de hasta 10 mm es permisible en el borde principal de cualquier rampa.


Las inclinaciones de las rampas no deben ser superiores a:

- 1:4 en un desnivel de hasta 50 mm;
- 1:6 en un desnivel de hasta 75 mm;
- 1:8 en un desnivel de hasta 100 mm; y
- 1:12 en un desnivel de más de 100 mm

##### VII. Resistencia de las puertas de piso

Las puertas de piso con sus cerraduras deben tener una resistencia mecánica tal que en posición de bloqueo y aplicándose una fuerza de 300 N. actuando en ángulos rectos en cualquier punto en un área redonda o cuadrada de 5 cm<sup>2</sup> debe:

- Resistir sin deformación permanente;
- Resistir sin deformación elástica de más de 15 mm;
- Funcionar con toda seguridad durante y después del ensayo.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

La acción de bloqueo debe ser efectuada y mantenida por la acción de la gravedad, de imanes permanentes, o de muelles. Los muelles deben actuar por compresión, estar guiados y presentar las medidas tal que, en el momento de abrir, las espiras no se compriman al máximo.

En el caso de imanes permanentes (o muelles) que no cumplan a todo lo largo su función, la gravedad no debe causar desbloqueo.

Si los elementos de bloqueo se mantienen en su posición por la acción de un imán permanente, éste no debe poder neutralizarse por medios sencillos (por ej. calor o golpes)

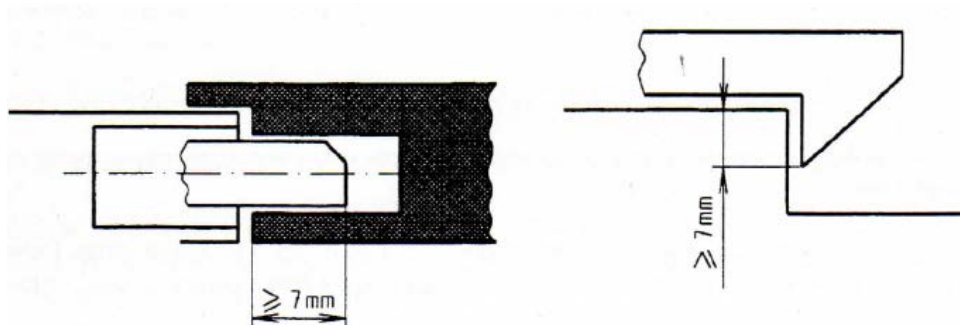
El dispositivo de bloqueo debe estar protegido contra el riesgo de acumulación de polvo que pudiera entorpecer su funcionamiento apropiado.

#### 5. Cierre de puertas

No debe ser posible en operación normal abrir una puerta de piso cuando la plataforma está a más de 50 mm del umbral de la puerta.

No debe ser posible poner en marcha la plataforma o su permanencia en movimiento con una puerta de piso abierta. La posición cerrada debe detectarse mediante un dispositivo eléctrico de seguridad que cumpla con el punto *Cableado eléctrico*. El contacto eléctrico de seguridad no debe cerrarse mientras los elementos de bloqueo estén enganchados al menos 7 mm (véase la Figura 6)

**Figura 6 – Ejemplos de elementos de bloqueo**



No debe ser posible poner en marcha la plataforma o su permanencia en movimiento con una puerta de piso bloqueada si la plataforma elevadora está a más de 50 mm del nivel de umbral de la puerta. Esto se puede asegurar por medio de un contacto eléctrico de seguridad puenteando el contacto de bloqueo durante la zona de desenclavamiento. El correcto enganche de los elementos de bloqueo, debe ser detectado por medio de un dispositivo eléctrico de seguridad conforme con el punto *Cableado eléctrico*.


La conexión entre uno de los elementos de contacto que abre el circuito y el mecanismo que cierra mecánicamente debe ser positivo y antifallo, pero ajustable si es necesario.

Los elementos de cierre y sus juntas deben ser resistentes al choque.

La acción de los elementos de cierre deben conseguirse de tal manera que una fuerza en la dirección de apertura de la puerta no disminuya el efecto del cierre.

El cierre debe resistir sin deformación permanente, una fuerza mínima de 3.000 N., en el elemento de cierre al nivel del cierre (o cerradura) y en la dirección de apertura de la puerta.



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

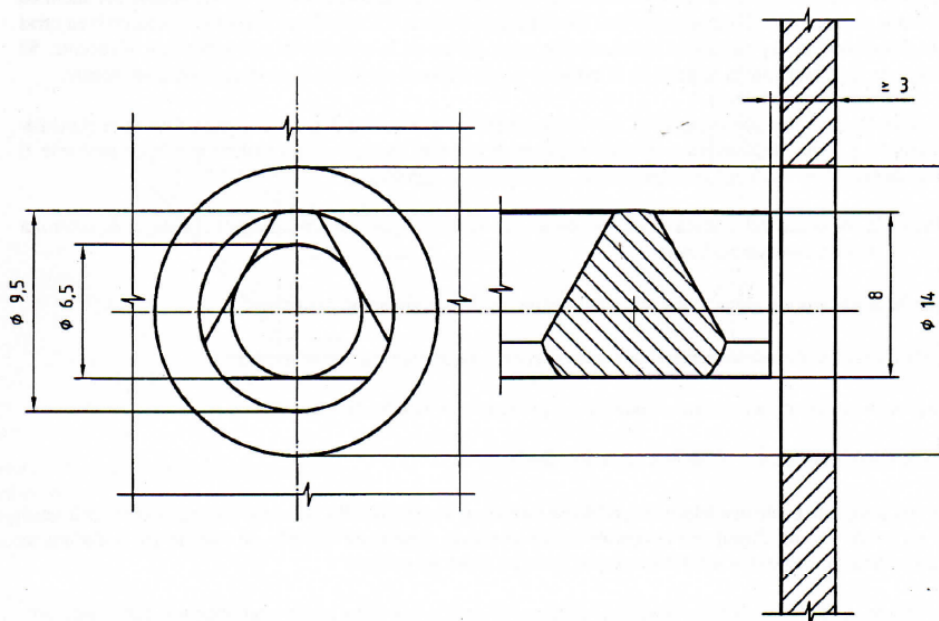
Los cierres en las puertas de piso deben localizarse en, o cerca del, borde de cierre de la puerta y el bloqueo debe continuar vigente, aunque se debilite la puerta.

Los dispositivos de cierre se deben diseñar y situar para ser inaccesibles desde dentro y desde fuera cuando se use normalmente y se deben proteger contra el mal uso deliberado. La inspección de las piezas móviles debe ser fácil, como por ej., por medio de un panel de visión.

6. Apertura de emergencia

Debe ser posible desbloquear las puertas de piso superior e inferior desde el exterior con la ayuda de una llave o herramienta especial como la que sujeta el triángulo de desbloqueo mostrado en la Figura 7. Debe ser posible, después de la apertura de emergencia, cerrar las puertas sin la ayuda de una herramienta.

**Figura 7 – Triángulo de desbloqueo**




7. Protección durante la operación de puerta

El esfuerzo necesario para resistir el movimiento de una puerta operada a motor no debe exceder de 150 N., medido en su borde principal.

La energía cinética de cualquier puerta mecanizada y de los elementos mecánicos que están conectados a ella rígidamente, no debe exceder de 10 J., calculado o medido a una velocidad media de cierre no debe exceder de 10 J.

Para permitir a los usuarios entrar y salir de la plataforma, el tiempo de espera de la puerta debe ser inicialmente de 5 seg El sistema de control debe permitir ajustar este tiempo entre 2 seg y 20 seg Los medios de ajuste no deben ser accesibles a los usuarios.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## r) Plataforma

### 1. Construcción:

Las partes verticales de la plataforma deben poder resistir una fuerza de 300 N. ejercidos perpendicularmente en cualquier punto sobre una superficie de 5 cm<sup>2</sup> de sección redonda o cuadrada, sin presentar una deformación elástica superior de 15 mm y sin presentar deformación permanente.

Donde los mecanismos de transmisión, guiado o elevación presenten peligros a los lados de la plataforma, estos deben ser cubiertos para proteger a los usuarios. Los resguardos deben ser lisos, rígidos y continuos.

### 2. Bordes sensitivos:

#### I. Generalidades

Las plataformas deben tener un borde sensitivo, fotocélula o cortina de seguridad colocado en los bordes del suelo en cada uno de los lados abiertos. Los bordes sensitivos, fotocélulas o cortinas fotoeléctricas también se requieren en otras superficies de la plataforma si hay riesgo de aplastamiento entre partes de la plataforma y la superficie adyacente. Se considera un riesgo de aplastamiento si la parte de la estructura está a menos de 100 mm. de la superficie adyacente.

#### II. La operación de cualquier borde sensitivo, fotocélula o cortina fotoeléctrica debe iniciar un corte en la alimentación eléctrica del motor y frenar la plataforma en la dirección en la que esté operando. Esto se debe conseguir mediante el uso de un contacto de seguridad o circulo de seguridad de acuerdo con lo siguiente:

Las partes relativas a la seguridad del sistema de control deben ser diseñadas para ser probadas por el sistema de control a ciertos intervalos. La prueba debe ser realizada:

- En el arranque de la plataforma elevadora y antes del comienzo de una situación peligrosa;
- Periódicamente durante el funcionamiento si la evaluación de riesgos muestra que es necesario.

El inicio de esta prueba puede ser automático o manual. La prueba de la función de seguridad:

- Debe permitir el funcionamiento si no se han detectado fallos; o
- Debe generar una señal que inicie una adecuada acción de control, si se detecta fallo. Siempre que sea posible, esta señal debe generar un estado seguro. Cuando no es posible iniciar un estado seguro (por ej., en caso de una soldadura en un contacto de un final de carrera) la señal debe proporcionar un aviso del peligro.

La prueba, por si misma, no debe llevar a una situación peligrosa. El equipo de prueba puede estar integrado con, o separado de las partes de seguridad relacionadas que proporcionan la función de seguridad.



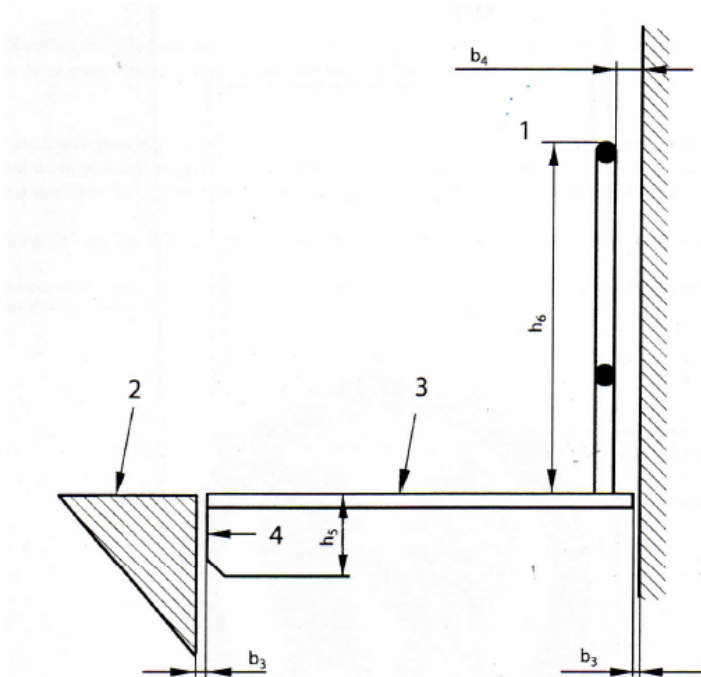
DE LAS INSTALACIONES	
MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Tras la detección de un fallo el estado seguro debe mantenerse hasta que el fallo sea resuelto.

La fuerza necesaria para operar un borde sensitivo no debe exceder los 30 N medidos en el medio y los extremos del borde sensitivo.

- III. La operación de estos dispositivos debe parar la plataforma antes de que cualquier elemento rígido entre en contacto forzado.
- IV. La distancia horizontal entre los bordes sensitivos fotocélulas o cortinas fotoeléctricas de la plataforma y el cerramiento o entre la plataforma y las pisaderas de plata no debe ser mayo de 20 mm (véase la Figura 8a y 8b)

**Figura 8a – Dimensiones y espacios libres para plataformas elevadoras con hueco cerrado.  
Plataforma sin paredes ni techo**



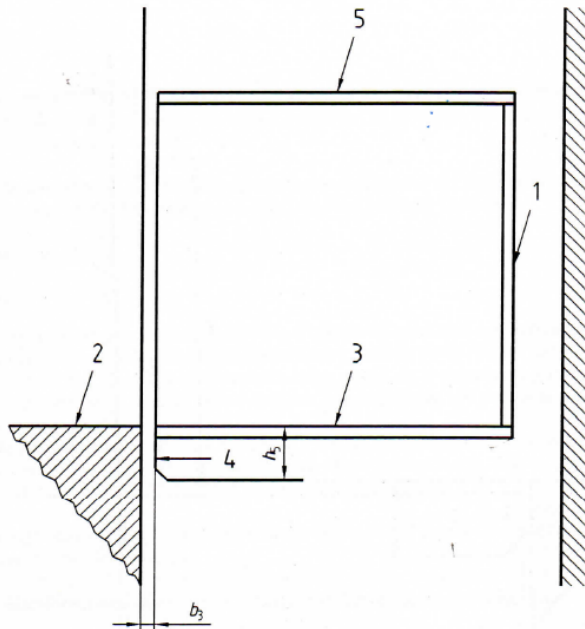
- (1) dispositivo de protección requerido si  $b_4 < 100$  mm
- (2) nivel de planta
- (3) plataforma
- (4) chapa guardapies

Descripción	Símbolo	Dimensión (mm)
Distancia entre cerramiento y ejes de la plataforma	$b_3$	$\leq 20$
Distancia entre pasamanos y superficies fijas	$b_4$	$\geq 35$

<b>BA</b>	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2


Distancia entre pasamanos y superficies móviles	$b_4$	$\geq 100$
Altura de chapa guardapiés	$h_5$	$\geq$ a la mitad de la zona de desenclavamiento
Altura del pasamanos	$h_6$	$900 \pm 25$

**Figura 8b – Dimensiones y espacios libres para plataformas elevadoras con hueco cerrado.  
Plataforma con paredes y techo**



- (1) Pared de la plataforma
- (2) Nivel de planta
- (3) Suelo de la plataforma
- (4) Chapa guardapiés
- (5) Techo de la plataforma

Descripción	Símbolo	Dimensión (mm)
Distancia entre cerramiento y ejes de la plataforma	$b_3$	$\leq 20$
Altura de chapa guardapiés	$h_5$	$\geq$ a la mitad de la zona de desenclavamiento

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

### 3. Chapa guardapiés:

Debe proporcionarse un faldón guardapiés que se extienda a lo largo de la anchura completa del acceso al descanso bajo cada pisadera de la plataforma. Las medidas del faldón deben ser al menos de la mitad de la zona de desenclavamiento (véase Figura 8a y 8b).

### 4. Cubierta del suelo:

La cubierta del suelo de la plataforma debe ser antideslizante y de manera que contraste en color y luminosidad con la superficie del descanso.

### 5. Techos:

Cuando la plataforma disponga de techo, el mantenimiento debe llevarse a cabo desde el suelo de la plataforma. El techo debe poder soportar el peso de al menos una persona, entendiéndose como tal, 1.000 N. en un área de 0,20 m. x 0,20 m., sin deformación permanente.

La apertura de cualquier puerta para proporcionar acceso al techo, debe realizarse por medio de una llave e impedir la operación normal de la plataforma elevadora. El retorno de la plataforma al servicio normal debe ser posible mediante la operación de un dispositivo de rearme situado fuera del hueco y accesible sólo a personas autorizadas.

Deben proporcionarse carteles que adviertan sobre la prohibición de pisar el techo de la plataforma (véase Figura 9).

**Figura 9 – Ejemplo de aviso contra pisadas en el techo**




Nota: el aviso debería ser lo suficientemente grande (300 mm. como mínimo) y debería colocarse de forma destacada para hacerlo inmediatamente visible a cualquier persona que pretenda acceder.

### 6. Panel de control:

El siguiente equipamiento debe situarse en un lado de la plataforma:

Dispositivos de control (véase *Controles sin cables*);

Un dispositivo de parada de emergencia;

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

Un dispositivo de control de alarma de emergencia.

Los puntos a), b) y c) deben colocarse en la zona especificada en el punto "1" del art.

*Controles sin cables*

### 7. Pasamanos:

Al menos en un lado de las paredes del habitáculo debe instalarse un pasamanos. La parte de agarre de este pasamanos debe tener una sección transversal de entre 30 mm y 45 mm con un radio mínimo de 10 mm. El espacio libre entre la pared y el agarre debe ser como mínimo de 35 mm. Este espacio debe aumentarse a un mínimo de 100 mm si el pasamanos es adyacente a la superficie móvil. La altura del borde más elevado del agarre debe ser de entre 900 ± 25 mm desde el suelo del habitáculo.

El pasamanos debe estar interrumpido allí donde esté el panel de control, para evitar obstruir botones o controles.

Cuando la posición del pasamanos se proyecte sobre los accesos libres de cualquier puerta de planta, los cantos del pasamanos deben ser cerrados y encarados a la pared para evitar el riesgo de daño.

### 8. Vidrio o cristal:

Cuando se use en partes verticales de la plataforma, deben cumplirse las condiciones de la Tabla 5 y Tabla 6.

### 9. Asiento abatible:

Cuando exista asiento abatible, el asiento debe tener las siguientes características:

- I. La altura del asiento debe ser de 500 mm ± 20 mm desde el suelo;
- II. La profundidad debe estar entre 300 mm y 400 mm;
- III. La anchura debe estar entre 400 mm y 500 mm;
- IV. El asiento debe soportar un peso de 100 kg.

## 1.6. Información para el uso


### a) Introducción

Las instrucciones de operación deben incluir el aviso de que el paracaídas solo debe ser liberado y restablecido por una persona competente.

### b) Señales y dispositivos de aviso


#### 1. Información que debe ser visible

- I. Generalidades  
Los avisos que llevan la información mínima siguiente deben mostrarse en la plataforma.
- II. Carga nominal  
La carga nominal y el número máximo de personas.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

El tamaño del texto o los símbolos debe ser de por lo menos de 10 mm. en mayúsculas, y de 7 mm. en minúsculas.

- III. Dispositivos de función  
La función de todos los dispositivos que controlan la operación de las plataformas debe estar identificada, véase el punto “1” del art. *Controles sin cables*
- IV. Dispositivo de alarma de emergencia  
Cualquier dispositivo de alarma de emergencia de los especificados en el punto *Operación de control de inspección* debe ser de color amarillo e identificarse por una señal de campana.
- V. Símbolo para personas discapacitadas  
En plataformas con acceso público debe colocarse en cada piso un Símbolo Internacional de “Acceso – ISA”, Símbolo N° 0100 de la Norma ISO 7000. La altura del símbolo no debe ser menos de 50 mm.
- VI. Operación manual de emergencia
- Se deben colocar instrucciones de la operación manual de emergencia paso a paso de acuerdo con el punto *Maniobra manual de emergencia*, se deben colocar en posición destacada adyacente al dispositivo de bajada de emergencia.
  - Cuando sea posible en el dispositivo que opera la dirección de la plataforma debe instalarse en posición destacada una etiqueta de dirección del movimiento de la plataforma, cuando éste sea accionado.
  - En plataformas hidráulicas, un cartel como el que sigue se debe colocar adyacente a la válvula manual de bajada:  
“PELIGRO – Válvula de bajada de emergencia”
  - Al lado del interruptor eléctrico principal, se debe identificar el interruptor para la alimentación principal de la plataforma.
  - En plataformas hidráulicas el interruptor identificador debe indicar también la siguiente información.  
“Apagar solo cuando la plataforma esté en el nivel más bajo”
- VII. Techo frágil  
Debe fijarse en el techo un aviso sobre el mismo en posición que sea claramente visible desde cualquier puerta de acceso.  
Nota: El cartel debería ser de un tamaño suficiente y estar en posición destacada de forma que sea inmediatamente visible para cualquier persona que pueda intentar operaciones de rescate.  
Situado en el guardapiés de la pisadera de la plataforma elevadora hidráulica, debe estar el texto siguiente:  
“PELIGRO DE CAIDA AL HUECO – MUEVASE LA PLATAFORMA AL NIVEL DE LA PLANTA – SI NO ES POSIBLE, LA OPERACIÓN DE RESCATE DE PERSONAS DEBE SER LLEVADA A CABO SÓLO POR PERSONAL COMPETENTE”


	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

El nombre comercial y la dirección completa del fabricante y, donde sea de aplicación, su representante autorizado, la designación de la maquinaria y el año de fabricación.

## 2. Instrucciones de uso

En plataformas donde no hay asistencia a los usuarios se deben proveer instrucciones de uso.



	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

## 2. Referencias/Glosario

**Masa de compensación:** Masa que ahorra energía compensando todas o algunas partes de la masa de la plataforma de elevación descargada.

**Persona competente:** Persona entrenada y calificada convenientemente por medio del conocimiento y la experiencia práctica y provista de las instrucciones necesarias para permitir que el trabajo requerido se lleve a cabo con seguridad.

**Válvula de bajada:** Válvula electrónicamente controlada en un circuito hidráulico para controlar el descenso de la plataforma vertical.

**Sistema de tracción:** Sistema que causa el movimiento de la plataforma elevadora bajo la alimentación eléctrica.

**Unidad de tracción:** Unidad que incluye el motor y que mueve y detiene la plataforma.

**Cadena eléctrica de seguridad:** Conjunto de los dispositivos eléctricos de seguridad, ya sean interruptores o dispositivos de seguridad, conectados en serie entre ellos.

**Circuito eléctrico de seguridad:** Circuito eléctrico o electrónico con grado equivalente de seguridad de un interruptor que contenga contactos de seguridad.

**Contacto eléctrico de seguridad:** Contacto en el cual la separación de los elementos de ruptura del circuito está hecha por medios positivos.

**Dispositivo eléctrico de seguridad:** Cualquier interruptor eléctrico que incorpora uno o más contactos de seguridad o circuito de seguridad.

**Hueco cerrado:** Espacio completamente limitado por el fondo del foso, un cerramiento sólido (pero no necesariamente un techo) y las puertas de planta.

**Edificio existente:** Edificio que ha sido previamente ocupado y construido con antelación a los requisitos de las plataformas elevadoras.

**Dispositivo final de carrera:** Dispositivo eléctrico de seguridad accionado por la plataforma elevadora en caso de exceder los puntos extremos hacia arriba o abajo del trayecto en el funcionamiento normal de parada.

**Presión a plena carga:** Presión estática ejercida sobre la tubería conectada directamente al cilindro, cuando la plataforma con carga nominal está parada en el nivel más alto del piso.

**Guía:** Componente rígido que aporta guiado a la plataforma.

**Plataforma elevadora:** Dispositivo permanente que sirve niveles predefinidos que comprende una plataforma guiada cuyas características están previstas especialmente para permitir el acceso a personas con movilidad reducida.


**Máxima carga estática:** Carga nominal + la sobrecarga adicional posible.

**Máxima carga de trabajo:** Carga nominal + la sobrecarga de una persona.

**Dispositivo mecánico de bloqueo:** Dispositivo que, cuando se coloca en posición, garantiza un mínimo espacio de seguridad por debajo de la plataforma para trabajos de mantenimiento e inspección.

**Limitador de velocidad:** Dispositivo que, cuando la plataforma elevadora alcanza determinada velocidad, provoca la parada de la plataforma y si es necesaria la actuación del paracaídas.

**Sobrecarga:** Carga adicional admisible sobre la base de una persona.

	DE LAS INSTALACIONES	
	MEDIOS MECANICOS DE ELEVACION	RT-030910-020205-04
	MEDIOS ALTERNATIVOS - PLATAFORMAS ELEVADORAS VERTICALES	VERSION: 2

**Válvula de sobrepresión:** Válvula que limita la presión a un valor predeterminado mediante la evacuación de fluido.

**Acceso público:** Ubicación donde el usuario es desconocido.

**Cremallera:** Barra provista de dientes que cuando se le engancha un piñón para formar un medio de deslizamiento libre, convierte el movimiento rotatorio de un motor en un movimiento lineal.

**Carga nominal:** Carga para la cual el equipo ha sido diseñado.

**Velocidad nominal:** Velocidad de la plataforma elevadora para la cual ha sido diseñado el equipo.

**Reductor de caudal:** Válvula en la cual, la entrada y la salida están conectadas por medio de una vía limitada.

**Válvula paracaídas:** Válvula diseñada para cerrarse automáticamente cuando la velocidad del fluido en el interior de la misma, causado por un incremento del flujo en una dirección predeterminada, excede de una cantidad predeterminada.

**Factor de seguridad:** Relación entre el límite elástico o la resistencia máxima a la tracción y a la carga nominal que puede ser ejercida sobre un elemento, para un material particular utilizado bajo condiciones estáticas o dinámicas.

**Paracaídas:** Dispositivo mecánico para detener y mantener la plataforma inmóvil en caso de aumento excesivo de la velocidad en bajada y/o rotura de la suspensión.

**Borde sensitivo:** Dispositivo fijado a cualquier borde a fin de suministrar protección frente al peligro de atrapamiento, de aplastamiento o amputaciones.

**Válvula de cierre:** Válvula de dos vías operada manualmente que puede permitir o impedir el flujo en cualquier dirección.

**Dispositivo de aflojamiento de cables:** Dispositivo o conjunto de dispositivos, diseñado para detener la plataforma cuando se afloje la suspensión de un cable y alcanza un nivel predeterminado.

**Chapa Guardapiés:** Componente vertical que se extiende hacia abajo desde la entrada de la plataforma.

**Zona de desenclavamiento:** Zona que se extiende por encima y debajo del nivel de piso, en la cual debe posicionarse el suelo de la plataforma para permitir el desenclavamiento de las puertas de piso.

**Usuario:** Persona que hace uso de los servicios de la plataforma.