

## Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores

### Ascensores para el transporte de personas y cargas

### Parte 21: Ascensores nuevos de pasajeros y de pasajeros y cargas en edificios existentes

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico  
CTN 58/SC 7 *Ascensores, escaleras mecánicas y andenes  
móviles*, cuya secretaría desempeña FEEDA.



UNE-EN 81-21

Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores  
Ascensores para el transporte de personas y cargas  
Parte 21: Ascensores nuevos de pasajeros y de pasajeros y cargas en edificios  
existentes

*Safety rules for the construction and installation of lifts. Lifts for the transport of persons and goods.  
Part 21: New passenger and goods passenger lifts in existing building.*

*Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs. Elévateur pour le transport de  
personnes et d'objets. Partie 21: Ascenseurs et ascenseurs de charge neufs dans les bâtiments existants.*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 81-21:2018.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 81-21:2010+A1:2012.

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

## Asociación Española de Normalización

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org  
Depósito legal: M 29921:2018

© UNE 2018

Publicado por AENOR INTERNACIONAL S.A.U. bajo licencia de la Asociación Española de Normalización.  
Reproducción prohibida

ICS 91.140.90

Sustituye a EN 81-21:2009+A1:2012

Versión en español

**Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores  
Ascensores para el transporte de personas y cargas  
Parte 21: Ascensores nuevos de pasajeros y de pasajeros y cargas  
en edificios existentes**

Safety rules for the construction and installation of lifts. Lifts for the transport of persons and goods. Part 21: New passenger and goods passenger lifts in existing building.

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs. Elévateur pour le transport de personnes et d'objets. Partie 21: Ascenseurs et ascenseurs de charge neufs dans les bâtiments existants.

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen. Aufzüge für den Personen- und Gütertransport. Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2017-05-11.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN/CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión de CEN/CENELEC, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.



COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung  
**CENTRO DE GESTIÓN: Rue de la Science, 23, B-1040 Brussels, Belgium**

© 2018 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

## Índice

Prólogo europeo .....	6
0 Introducción.....	7
1 Objeto y campo de aplicación.....	7
2 Normas para consulta .....	8
3 Términos y definiciones.....	8
4 Lista de peligros significativos .....	9
5 Requisitos de seguridad y/o medidas de protección .....	10
5.1 Generalidades.....	10
5.2 Pared del hueco de alma no llena .....	10
5.3 Distancia entre cabina, contrapeso o masa de equilibrado .....	10
5.4 Contrapeso o masa de equilibrado en un hueco separado.....	10
5.4.1 Generalidades.....	10
5.4.2 Provisiones para el hueco del contrapeso o de la masa de equilibrado .....	11
5.4.3 Guiado del contrapeso o masa de equilibrado.....	11
5.5 Distancias de seguridad reducidas en la parte superior del hueco .....	12
5.5.1 Generalidades.....	12
5.5.2 Dispositivos que proporcionan de espacios de refugio en la parte superior del hueco .....	12
5.5.3 Sistema de seguridad .....	15
5.5.4 Información visible y/o audible.....	16
5.5.5 Protección para baterías de ascensores .....	17
5.6 Barandilla del techo de cabina .....	17
5.7 Distancias de seguridad reducidas en el foso .....	18
5.7.1 Generalidades.....	18
5.7.2 Dispositivos que proporcionan espacios de refugio en el foso.....	18
5.7.3 Sistema de seguridad .....	20
5.7.4 Información visible y/o audible.....	22
5.7.5 Separación en el foso.....	22
5.7.6 Acceso seguro al foso .....	22
5.8 Faldón de cabina .....	22
5.8.1 Generalidades.....	22
5.8.2 Requisitos específicos.....	23
5.9 Altura del cuarto de máquinas .....	24
5.10 Altura de las puertas del cuarto de máquinas .....	24
5.11 Dimensiones de trampillas para el cuarto de máquinas.....	25
5.12 Altura de las puertas de piso.....	25
5.13 Dispositivos eléctricos de seguridad.....	25
6 Verificación de los requisitos de seguridad y/o de las medidas de protección .....	25
6.1 Tabla de verificación .....	25
6.2 Ensayos antes de la puesta en servicio del ascensor .....	27
6.3 Documentación de conformidad técnica .....	28

<b>7</b>	<b>Información de uso .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1</b>	<b>Instrucciones.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2</b>	<b>Avisos y advertencias.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Dimensiones.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Refugios superiores reducidos.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2.3</b>	<b>Barandilla desplegable.....</b>	<b>29</b>
<b>7.2.4</b>	<b>Refugios inferiores reducidos.....</b>	<b>29</b>
<b>7.2.5</b>	<b>Faldón de cabina extensible .....</b>	<b>30</b>
<b>Anexo A (Normativo)</b>	<b>Lista de dispositivos eléctricos de seguridad.....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo B (Informativo)</b>	<b>Inspecciones y ensayos periódicos, inspecciones y ensayos después de una modificación importante o después de un accidente .....</b>	<b>32</b>
<b>B.1</b>	<b>Inspecciones y ensayos periódicos .....</b>	<b>32</b>
<b>B.2</b>	<b>Inspecciones y ensayos después de una modificación importante o después de un accidente .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo C (Normativo)</b>	<b>Inspección del sistema de preaccionamiento de parada.....</b>	<b>33</b>
<b>C.1</b>	<b>Disposiciones generales.....</b>	<b>33</b>
<b>C.2</b>	<b>Declaración y muestras de ensayo .....</b>	<b>33</b>
<b>C.3</b>	<b>Ensayos de laboratorio.....</b>	<b>34</b>
<b>C.4</b>	<b>Cálculo .....</b>	<b>35</b>
<b>C.5</b>	<b>Informe del ensayo .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo ZA (Informativo)</b>	<b>Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2014/33/UE .....</b>	<b>38</b>

## Prólogo europeo

Esta Norma EN 81-21:2018 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 10 *Ascensores, escaleras mecánicas y aceras móviles*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de septiembre de 2018, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de septiembre de 2018.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN 81-21:2009+A1:2012.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Las principales modificaciones con respecto a la edición anterior (EN 81-21:2009+A1:2012) son las siguientes:

- actualización de normas para consulta y sus requisitos asociados con respecto a la Norma EN 81-20:2014;
- eliminación de texto duplicado con respecto a los requisitos para espacios de refugio expresados en la Norma EN 81-20:2014;
- sustitución del anexo ZA en relación con el Mandato M/549/C(2016) 5844 Final de la Comisión y la Directiva 2014/33/UE.

Esta norma forma parte de la serie de normas EN 81 *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores*. Esta es la segunda edición.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

## 0 Introducción

Este documento es una norma tipo C como se establece en la Norma EN ISO 12100.

Cuando las disposiciones de esta norma de tipo C difieran de las establecidas en las normas tipo A o B, las disposiciones de esta norma tipo C tiene preferencia sobre las otras, para las máquinas que han sido diseñadas y construidas según las disposiciones de esta norma de tipo C.

La maquinaria concerniente y la amplitud de los peligros, situaciones y sucesos peligrosos que se contemplan, están indicados en el objeto y campo de aplicación de esta norma.

Cuando uno o más requisitos de la Norma EN 81-20:2014, no puedan cumplirse, debido a razones tales como limitaciones de la estructura de los edificios existentes, aplican los requisitos de esta Norma Europea. Según la sección 2.2 del anexo I de la Directiva de Ascensores, la aplicación de medidas alternativas para prevenir el riesgo de aplastamiento por encima y por debajo de la cabina del ascensor se restringe a las instalaciones en las que el requisito para el espacio libre o refugio es imposible de cumplir, y puede ser objeto de aprobación previa por las autoridades.

La principal preocupación tratada en esta norma es la reducción de las holguras en el techo del hueco y en su foso que pueden ocurrir por las características del lugar. El principio de seguridad adoptado está basado en dos niveles de realización: primero mediante una parada eléctrica de la cabina y segundo mediante su detención mecánica.

Cuando se preparó esta norma, se consideró lo siguiente para el techo de hueco y el foso reducido:

- a) Las medidas para la reducción del riesgo que confían solamente en operaciones cumpliendo con los procedimientos son consideradas como inaceptables, excepto en unas pocas situaciones en las que las soluciones a prueba de errores no están disponibles (por ejemplo, algunas actividades en reparación e instalación en las que los dispositivos de seguridad no pueden estar operativos).
- b) Las medidas para la reducción del riesgo son automáticamente activadas (sin ninguna intervención), o pueden activarse manualmente si su diseño es a prueba de errores, o puede utilizarse una combinación de las dos anteriores.

## 1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica las reglas de seguridad relativas a los ascensores nuevos para pasajeros y mercancías instalados permanentemente en los edificios existentes donde, en ciertas circunstancias debidas a limitaciones causadas por restricciones en el edificio, algunos requisitos de la Norma EN 81-20:2014 no pueden cumplirse.

Esta norma europea trata varias de esas restricciones y da requisitos para soluciones alternativas. Deberá leerse y aplicarse en conjunto con la Norma EN 81-20:2014.

Esta norma europea cubre:

- o la construcción e instalación de uno o más nuevos ascensores completos incluyendo nuevo hueco y espacios de la maquinaria en un edificio existente; o
- la sustitución de uno o más ascensores existentes por otros nuevos en huecos existentes y espacios de la maquinaria.

Esta norma europea no cubre:

- la sustitución o modificación de algunas partes de un ascensor ya instalado;
- otras aplicaciones fuera del campo de aplicación de la Norma EN 81-20:2014.

## 2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 81-20:2014 *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para el transporte de personas y cargas. Parte 20: Ascensores para personas y personas y cargas.*

EN ISO 12100:2010, *Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).*

EN ISO 13857:2008, *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Part 1: Design principles for safety signs and safety markings.*

## 3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en las Normas EN ISO 12100:2010, EN 81-20:2014, además de los siguientes:

### 3.1 edificio existente:

Edificio que se utiliza o que ya estaba en uso antes de que se firmara el pedido del ascensor.

NOTA Un edificio cuya estructura interior se renueva completamente se considera un edificio nuevo.

### 3.2 tope móvil:

Dispositivo mecánico que en funcionamiento normal permite el movimiento libre del ascensor entre las paradas normales extremas.

NOTA Cuando una persona entra en el techo de cabina o en el foso, el dispositivo limita el recorrido de la cabina de forma que se asegure el espacio de refugio suficiente en el techo del hueco o en el foso.

### 3.3 dispositivo de accionamiento:

Dispositivo que opera un mecanismo de parada mediante una ligazón mecánica cuando la cabina sobrepasa una posición predeterminada en el hueco.

NOTA Este dispositivo se activa cuando un acceso al hueco se abre mediante una llave.

### 3.4 dispositivo de parada:

Dispositivo mecánico para detener, y mantener detenida, la cabina en caso de movimiento de la misma arriba y/o debajo de una posición predeterminada en el hueco para proteger a las personas en el techo de cabina y en el foso.

### 3.5 sistema de preaccionamiento de parada:

Sistema incluyendo el dispositivo de accionamiento, el de parada y la ligazón mecánica entre ambos.

NOTA En funcionamiento normal del ascensor, el sistema permite su libre movimiento entre las paradas extremas. Cuando una persona entra en el techo de la cabina o en el foso, el sistema asegura el espacio de refugio en el techo de hueco o en el foso.

## 4 Lista de peligros significativos

Este capítulo contiene una lista de todos los peligros significativos, situaciones y sucesos peligrosos, en cuanto a que son tratados en esta norma, identificados por la evaluación de riesgos como significativos para este tipo de maquinaria y que requieren actuación para eliminar o reducir el riesgo (véase la tabla 1).

**Tabla 1 - Lista de peligros significativos**

Nº	Peligros según el anexo B de la Norma EN ISO 12100:2010	Apartados relevantes en esta norma
1	<b>Peligros mecánicos</b> debidos a: – Partes de máquina o piezas de trabajo, por ejemplo – Acumulación de energía en el interior de la maquinaria, por ejemplo	
	Peligro de aplastamiento	5.5, 5.7
	Peligro de corte	5.2 a), 5.4.2
	Peligro de retención o atrapamiento	5.5.3, 5.7.3
	Peligro de impacto	5.3, 5.4.3, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12
	Peligro de deslizamiento, pérdida de equilibrio y caída de personas (relativo a la maquinaria)	5.2 b), 5.4.2, 5.8
	– Amplitud de movimientos incontrolada	5.4.1, 5.4.3
	– Insuficiente resistencia mecánica de piezas	5.5.2.3.2 d), 5.6.1.2 a), 5.7.2.3.2 d), 5.8.1
– Caída de personas desde un transportador	5.6, 5.8.1	
8	<b>Peligros generados por incumplimiento de los principios ergonómicos de diseño de la maquinaria</b> , como, por ejemplo, peligros de:	
	Acceso	5.4.2 d), 5.9, 5.10, 5.11, 5.12
	Alumbrado local inadecuado	5.4.2 h), 5.4.2 i)
	Posturas insanas	5.5.1
	Error humano, comportamiento humano	5.5.4, 5.7.4, 7.2
	Condiciones anormales de montaje/ensayo/uso/mantenimiento	5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8
9	<b>Peligros asociados al entorno en el que se utiliza la máquina</b>	
	Fallo en el suministro eléctrico	5.5.2.5.1.1, 5.5.3.1, 5.5.3.2, 5.7.2.5.1.1, 5.7.3.1, 5.7.3.2
	Fallo del circuito de control	5.5, 5.7
	Arranques/sobrerrecorrido/sobrevelocidad inesperados (o cualquier mal funcionamiento similar) de:	
	– Restablecimiento del suministro de energía tras una interrupción	5.5.4, 5.7.4

## **5 Requisitos de seguridad y/o medidas de protección**

### **5.1 Generalidades**

Los ascensores dentro del campo de aplicación de esta norma deben cumplir con los requisitos de seguridad y/o medidas de protección relevantes de los siguientes apartados si no pueden cumplirse uno o varios requisitos de la Norma EN 81-20:2014. Además, para los peligros relevantes pero no importantes que no son tratados por esta norma, el ascensor debe diseñarse de acuerdo a los principios de la Norma EN ISO 12100:2010.

### **5.2 Pared del hueco de alma no llena**

Los requisitos relativos al cerramiento de hueco de la Norma EN 81-20:2014, 5.2.5.2 se completan con lo siguiente:

Cualquier cerramiento de hueco existente puede ser de alma no llena siempre que:

- a) se cumpla el apartado 4.2.4.2 de la Norma EN ISO 13857:2008; y
- b) se debe proporcionar una pantalla protectora de alma llena alrededor de los dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso para prevenir cualquier manipulación de los mismos mediante una barra rígida de 0,30 m de longitud.

NOTA Las regulaciones nacionales para la preservación de edificios históricos pueden requerir la conservación de un cerramiento existente de alma no llena.

### **5.3 Distancia entre cabina, contrapeso o masa de equilibrado**

Los requisitos de la Norma EN 81-20:2014, 5.2.5.5.1 h) para esta distancia pueden sustituirse por lo siguiente:

La cabina y sus componentes asociados deben estar a una distancia de, al menos, 25 mm del contrapeso o masa de equilibrado (si existe) y sus componentes asociados.

Para evitar cualquier impacto entre la cabina (y sus componentes asociados) y el contrapeso o masa de equilibrado (y sus componentes asociados), en caso de fallo del guiado normal se debe proporcionar un sistema de guiado de emergencia en la cabina y en el contrapeso con el objeto de mantenerlos en su posición horizontal.

### **5.4 Contrapeso o masa de equilibrado en un hueco separado**

#### **5.4.1 Generalidades**

El contrapeso o la masa de equilibrado pueden instalarse en un hueco separado desde la cabina, a condición de que la configuración del sitio no permita la instalación de un ascensor que cuente con suficiente superficie de cabina para cubrir las necesidades de transporte.

NOTA La norma cubre únicamente la instalación de un contrapeso (o de una masa de equilibrado) en su propio hueco.

Se deben cumplir los requisitos siguientes.

#### **5.4.2 Provisiones para el hueco del contrapeso o de la masa de equilibrado**

Los requisitos de la Norma EN 81-20:2014, 5.2.5.1.2, se suplementan como sigue:

En caso de hueco separado para el contrapeso o la masa de equilibrado aplica lo siguiente:

- a) todos los requisitos relativos al hueco completamente cerrado (Norma EN 81-20:2014, apartados 5.2.1.8 y 5.2.5.2) se deben cumplir completamente para el hueco del contrapeso o la masa de equilibrado;
- b) se deben proveer puertas de inspección en ambos extremos del hueco separado y, donde sean necesarias, entre ellas para permitir las inspecciones y el mantenimiento seguros del equipamiento del hueco, las cuales deben cumplir con el apartado 5.2.3 de la Norma EN 81-20:2014;
- c) la distancia entre las puertas de inspección y el equipamiento que requiera mantenimiento o inspección no debe exceder de 0,7 m;
- d) cuando se instale un paracaídas en el contrapeso o la masa de equilibrado, las puertas de inspección deben proveer acceso para la inspección y el mantenimiento en todo el recorrido del contrapeso o la masa de equilibrado;
- e) al abrir las puertas de inspección a ambos lados del hueco separado, se debe(n) disponer dispositivo(s) de parada accesible(s) conforme a los requisitos del apartado 5.12.1.11 de la Norma EN 81-20:2014;
- f) se debe proporcionar enchufes de toma de corriente accesibles en la apertura de las puertas de inspección en ambos finales del hueco, como las definidas en el apartado 5.10.7.2 de la Norma EN 81-20:2014.
- g) el hueco separado se debe utilizar exclusivamente para el ascensor, de acuerdo con en el apartado 5.2.1.2 de la Norma EN 81-20:2014;
- h) en el hueco separado se debe proporcionar una iluminación eléctrica instalada permanentemente que suministre una intensidad de, al menos, 50 lux en el equipamiento que requiera mantenimiento o inspección.
- i) se deben proveer medios para conmutar el alumbrado del hueco separado al operar la puerta de inspección en el extremo inferior del hueco.

#### **5.4.3 Guiado del contrapeso o masa de equilibrado**

Los requisitos del apartado 5.7.1 de la Norma EN 81-20:2014 se suplementan como sigue:

Cuando viaje en un hueco separado, el contrapeso o la masa de equilibrado pueden guiarse por cables o por la forma del contrapeso o masa de equilibrado y su cerramiento de hueco.

Si el contrapeso o la masa de equilibrado descansan en sus amortiguadores, se debe mantener sustancialmente en una posición erguida mediante la existencia de una pequeña distancia al cerramiento del hueco o un guiado de emergencia.

Se deben hacer provisiones para evitar la rotación del contrapeso o de la masa de equilibrado, por ejemplo, usando igual número de cables de suspensión trenzados a izquierdas y a derechas.

Donde su perfil guíe el contrapeso o la masa de equilibrado, el cerramiento del hueco debe ser continuo y enrasado, sin ninguna protuberancia que pueda bloquear al contrapeso o a la masa de equilibrado. El cerramiento del hueco debe recubrirse de material duradero.

En caso de utilizar cables como elementos de guiado, deben utilizarse un mínimo de cuatro cables. Deben tensarse los cables con muelles o pesas. La distancia libre horizontal entre el contrapeso o la masa de equilibrado y el cerramiento del hueco debe ser de, al menos, 50 mm si el cerramiento es continuo y enrasado. En caso contrario, debe incrementarse en 2 mm por cada metro de distancia entre las fijaciones de los cables.

## **5.5 Distancias de seguridad reducidas en la parte superior del hueco**

### **5.5.1 Generalidades**

Los requisitos del apartado 5.2.5.7 de la Norma EN 81-20:2014 pueden ser reemplazados por los siguientes:

### **5.5.2 Dispositivos que proporcionan de espacios de refugio en la parte superior del hueco**

#### **5.5.2.1 Generalidades**

Los dispositivos deben ser:

- a) o topes móviles; o
- b) un sistema de preaccionamiento de parada.

#### **5.5.2.2 Topes móviles**

##### **5.5.2.2.1 Generalidades**

Los topes móviles operados automáticamente deben diseñarse para prevenir daños debidos a alguna colisión cuando se desplazan entre las posiciones de totalmente recogidos y de completamente extendidos.

##### **5.5.2.2.2 Disposición**

**5.5.2.2.2.1** En el caso de ascensores de tracción, los topes móviles deben instalarse de tal manera que actúen sobre el contrapeso en descenso para detener la cabina mecánicamente.

**5.5.2.2.2.2** En el caso de ascensores de tracción positiva, los topes móviles deben instalarse de tal manera que actúen sobre la cabina que viaja hacia arriba para frenarla mecánicamente.

**5.5.2.2.2.3** En el caso de ascensores hidráulicos, los topes móviles deben consistir en uno o más dispositivos externos al pistón, situados fuera de la proyección de la cabina, y la fuerza resultante de su actuación se ejerce sobre la línea central del pistón.

### **5.5.2.2.3 Amortiguación de los topes móviles**

**5.5.2.2.3.1** En caso de los ascensores de tracción y de los de accionamiento positivo, los topes móviles deben incorporar amortiguadores o actuar en los amortiguadores cumpliendo los apartados 5.8.1 y 5.8.2 de la Norma EN 81-20:2014.

**5.5.2.2.3.2** En el caso de ascensores hidráulicos, el diseño de los topes móviles debe ser tal que la deceleración media de la cabina no exceda  $1 g_n$ , y que en el caso de un ascensor de acción indirecta la deceleración no cause el aflojamiento de los cables o las cadenas.

### **5.5.2.3 Sistema de preaccionamiento de parada**

#### **5.5.2.3.1 Generalidades**

El sistema de preaccionamiento de parada debe incluir un dispositivo de accionamiento con sus medios de actuación para accionar un mecanismo de frenado mecánico mediante una ligazón cuando la cabina en dirección ascendente alcance el punto de actuación fijado.

**5.5.2.3.2** El dispositivo de accionamiento será fácilmente accesible de manera que las operaciones de inspección y mantenimiento puedan llevarse a cabo con completa seguridad desde el foso, o desde el techo de la cabina o desde el exterior del hueco.

**5.5.2.3.3** El sistema de preaccionamiento de parada debe cumplir lo siguiente:

- a) El mecanismo de parada debe fijarse a la cabina y actuará sobre sus guías.
- b) El mecanismo de parada debe accionarse por medio de un dispositivo de accionamiento utilizando una ligazón mecánica para la operación de actuación.
- c) El mecanismo de parada debe mantenerse actuado por el dispositivo de accionamiento y la ligazón cuando la cabina esté en cualquier posición por encima del punto de actuación.

En caso de liberación del mecanismo de parada debido a efectos dinámicos u operaciones de rescate debe reengancharse cuando la cabina se mueva de nuevo en dirección ascendente por encima del punto de actuación, manteniendo el espacio de refugio requerido.

- d) El mecanismo de parada se debe operar positivamente:
  - 1) si se utilizan muelles, éstos deben actuar por compresión y ser guiados;
  - 2) si se utiliza un cable, la carga de rotura mínima del cable debe estar relacionada mediante un factor de seguridad de al menos 8, con la fuerza de tracción creada durante el funcionamiento del mecanismo de parada;
- e) La fuerza requerida para activar el mecanismo de parada debe ser, al menos, la mayor de los dos siguientes valores:
  - 1) el doble que la fuerza necesaria para la actuación del mecanismo de parada, considerando las tolerancias debidas a la fricción;
  - 2) 300 N.

- f) Si está actuado, el mecanismo de parada debe accionar un dispositivo eléctrico de seguridad en conformidad con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014;
- g) Cuando el mecanismo de parada haya sido actuado, la vuelta al funcionamiento normal debe requerir la intervención de una persona competente en procedimientos de mantenimiento;
- h) Después de desbloqueo, el mecanismo de parada debe estar en condición de funcionamiento.
- i) El dispositivo de accionamiento debe estar protegido contra la introducción accidental de objetos, y de suciedad y corrosión, tal que su funcionamiento no afecte;
- j) El sistema de preaccionamiento de parada debe ser capaz de detener la cabina, y mantenerla detenida, desde cualquier velocidad entre cero y la velocidad de actuación de los medios de protección por sobrevelocidad de la cabina en sentido ascendente;
- k) La deceleración máxima causada por el mecanismo de parada no debe exceder  $1 g_n$  en la condición más desfavorable validada de acuerdo con el anexo C;
- l) Cuando actúe el mecanismo de parada, el suelo de la cabina con o sin carga uniformemente distribuida no debe inclinarse más de un 5% respecto a su posición normal;
- m) El sistema de preaccionamiento de parada debe diseñarse y verificarse de acuerdo a los requisitos del anexo C.

#### **5.5.2.4 Distancias de seguridad**

Cuando los amortiguadores según el apartado 5.5.2.2.3.1 estén completamente comprimidos o cuando la cabina se detenga por el sistema de preaccionamiento de parada los espacios de refugio sobre el techo de la cabina y las distancias de seguridad en la parte superior del hueco deben cumplir con el apartado 5.2.5.7 de la Norma EN 81-20:2014.

#### **5.5.2.5 Funcionamiento**

##### **5.5.2.5.1 Generalidades**

Los topes móviles o el dispositivo de accionamiento deben actuarse:

- a) automáticamente, como más tarde cuando el sistema de seguridad (5.5.3) haya sido activado; o
- b) manualmente.

**5.5.2.5.2** En caso de fallo en el suministro eléctrico a los dispositivos que proporcionan las distancias de seguridad:

- a) Los topes móviles automáticos o los dispositivos de accionamiento automático deben activarse y mantenerse en posición activa, al menos, hasta restablecimiento del suministro eléctrico.
- b) Para topes móviles actuados manualmente o los dispositivos de accionamiento manuales, un dispositivo mecánico de seguridad debe mantener la cabina detenida. Este dispositivo debe activarse y mantenerse en posición activa, al menos, hasta restablecimiento del suministro eléctrico.

**5.5.2.5.3** Para ascensores de tracción, en caso de actuación manual de los topes móviles o del dispositivo manual de accionamiento, el dispositivo mecánico de seguridad según el apartado 5.5.2.5.2 b) debe ser operado por el sistema de seguridad (véase 5.5.3) para prevenir cualquier movimiento de la cabina en dirección ascendente si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento no están en su posición activa.

#### **5.5.2.6 Control eléctrico**

Los topes móviles o el dispositivo de accionamiento deben estar provistos con dispositivos eléctricos de seguridad de acuerdo con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, que controlen:

- a) la posición completamente extendida (activa); y
- b) la posición completamente recogida (inactiva).

#### **5.5.3 Sistema de seguridad**

**5.5.3.1** Un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014 debe:

- a) activar un sistema de seguridad que neutralice el servicio normal;
- b) ser accionado cuando cualquier acceso al techo de cabina se abra mediante una llave;
- c) ser bi-estable;
- d) volver a ser puesto en servicio junto con el rearme del sistema de seguridad (véase 5.5.3.2).

Para puertas de piso no acopladas mecánicamente a la puerta de la cabina, un dispositivo eléctrico adicional según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014 debe prevenir cualquier movimiento de la cabina si esta puerta de piso da acceso al techo de la cabina y se abre. Este dispositivo no debe ser accesible sin la utilización de una herramienta.

**5.5.3.2** La puesta de nuevo en servicio del sistema de seguridad y el retorno del ascensor al servicio normal se realizará únicamente mediante la actuación de un dispositivo eléctrico de rearme.

La puesta de nuevo en servicio debe ser efectiva solamente cuando:

- a) el ascensor no está en modo de inspección;
- b) los dispositivos de parada en el foso y en el techo de cabina de acuerdo con la Norma EN 81-20:2014, 5.12.1.11.1 a), c) y d)] no están en la posición STOP;
- c) cualquier acceso al techo de cabina está cerrado y enclavado;
- d) los dispositivos que proporcionan los espacios de refugio están en la posición inactiva (véase 5.5.2).

Un fallo en el suministro eléctrico no debe rearmar el sistema de seguridad.

### 5.5.3.3 El dispositivo eléctrico de rearme debe:

- a) bloquearse mediante el uso de un candado o dispositivo similar para prevenir toda manipulación involuntaria, y
- b) situarse en el exterior del hueco, y ser accesible únicamente al personal autorizado (mantenimiento, inspección y rescate) y
- c) controlarse mediante un dispositivo eléctrico de seguridad, conforme al apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, que prevenga el servicio normal mientras el dispositivo de rearme permanezca activado.

**5.5.3.4** Un dispositivo eléctrico adicional de seguridad conforme al apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, debe interrumpir los movimientos de la cabina durante la maniobra de inspección en dirección de subida antes de que se alcancen los elementos amortiguadores de los topes móviles, o antes de que el dispositivo de accionamiento actúe el mecanismo de parada. La cabina debe ser detenida antes de que se actúe el mecanismo de parada.

Este dispositivo eléctrico de seguridad únicamente debe permitir el movimiento de la cabina en dirección descendente.

En la posición en la que la cabina se detenga, las inspecciones, los ensayos y las operaciones de mantenimiento en todos los componentes que estén situados en el techo del hueco deben ser capaces de llevarse a cabo con completa seguridad desde el techo de la cabina o desde el exterior del hueco.

**5.5.3.5** Sólo debe permitirse la maniobra normal del ascensor si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento están en su posición de inactivos, y el sistema de seguridad no está activado.

**5.5.3.6** Cuando el sistema de seguridad ha sido activado, sólo debe ser posible la maniobra de inspección si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento están en la posición activa.

**5.5.3.7** Cuando el sistema de seguridad ha sido activado y los topes móviles o el dispositivo de accionamiento no están en la posición activa, la maniobra eléctrica de emergencia sólo debe ser posible en la dirección de bajada.

### 5.5.4 Información visible y/o audible

Al abrir por medio de una llave de cualquier acceso al techo de la cabina (véase 5.5.3.1), se actúa una señal visible y/o audible desde la planta que debe informar sobre las posiciones (activa y no activa) de:

- a) los topes móviles; o
- b) el dispositivo de accionamiento.

Si ambos finales del recorrido están protegidos por el(los) tope(s) móvil(es) y/o por el(los) sistema(s) de preaccionamiento de parada, esta información debe permitir identificar si concierne al extremo superior o al inferior del hueco.

La señal audible puede ser apagada tras 60 s, con tal que los topes móviles o el dispositivo de accionamiento estén en posición activa. La señal audible debe reactivarse cuando los topes móviles o el dispositivo de accionamiento se retiran desde la posición activa.

Véase también el apartado 7.2.2.

### **5.5.5 Protección para baterías de ascensores**

Cuando la distancia horizontal desde el borde del techo de cabina de un ascensor con refugio superior reducido hasta el techo de cabina de un/unos ascensor(es) adyacente(s) sea inferior a 2,0 m, una partición de acuerdo con el apartado 5.2.5.5.2 de la Norma EN 81-20:2014, debe prevenir el acceso al/(a los) ascensor/(es) con refugio superior reducido.

Esta partición debe extenderse a lo largo de toda la altura y profundidad del hueco.

### **5.6 Barandilla del techo de cabina**

**5.6.1** Los requisitos del apartado 5.4.7.2 de la Norma EN 81-20:2014 se suplementan como sigue:

**5.6.2** Cuando una barandilla es necesaria sobre el techo de cabina de acuerdo al apartado 5.4.7.2 de la Norma EN 81-20:2014, debe instalarse permanentemente una barandilla desplegable de forma fácil y segura.

Véase también el apartado 7.2.3.

**5.6.3** La barandilla desplegable debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) la barandilla debe ser como el apartado 5.4.7.4 de la Norma EN 81-20:2014, y tal que sus fijaciones aseguren que permanece en su posición extendida cuando una fuerza de 1 000 N se aplica verticalmente en ángulo recto a cualquier punto en la parte superior de la balastrada.
- b) La barandilla debe diseñarse de manera que pueda estar completamente plegada/desplegada o extendida/retraída mientras se esté en una zona de seguridad.
- c) Si la zona de permanencia de seguridad se sitúa en el techo de la cabina, debe estar:
  - 1) de acuerdo con el apartado 5.2.5.7.3 de la Norma EN 81-20:2014;
  - 2) claramente indicada y visible desde la planta;
  - 3) cuando exista riesgo de caída, localizada a una distancia del borde del techo de cabina no inferior a 0,50 m.
- d) Los dispositivos eléctricos de seguridad, en conformidad con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, deben prevenir el movimiento de la cabina si:
  - 1) en maniobra normal, la barandilla no está completamente recogida;
  - 2) en maniobra de inspección desde el techo de cabina si la barandilla no está completamente desplegada.
- e) Para la maniobra eléctrica de emergencia y en operación de inspección, un dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección (apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014) debe impedir los movimientos en sentido ascendente en la zona en la que la barandilla, si no está plegada o retraída, pueda colisionar con el techo del hueco.

NOTA Este dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección para la barandilla puede ser realizado junto con el dispositivo eléctrico de seguridad, según el apartado 5.5.3.4.

## **5.7 Distancias de seguridad reducidas en el foso**

### **5.7.1 Generalidades**

Los requisitos de los apartados 5.2.5.8.1 y 5.2.5.8.2 de la Norma EN 81-20:2014, pueden reemplazarse por lo siguiente.

### **5.7.2 Dispositivos que proporcionan espacios de refugio en el foso**

#### **5.7.2.1 Generalidades**

Los dispositivos deben ser:

- a) o topes móviles; o
- b) un sistema de preaccionamiento de parada.

#### **5.7.2.2 Topes móviles**

Los topes móviles deben cumplir con lo siguiente:

- a) los topes móviles deben instalarse en el foso para detener mecánicamente la cabina;
- b) los topes móviles deben incorporar amortiguadores o actuar en los amortiguadores cumpliendo los apartados 5.8.1 y 5.8.2 de la Norma EN 81-20:2014;
- c) los topes móviles accionados automáticamente deben diseñarse para prevenir los daños causados por cualquier colisión, cuando se mueven entre las posiciones de completamente recogidos y de completamente extendidos.

#### **5.7.2.3 Sistema de preaccionamiento de parada**

##### **5.7.2.3.1 Generalidades**

El sistema de preaccionamiento de parada debe incluir un dispositivo de accionamiento con sus medios de actuación para activar el mecanismo mecánico de parada mediante una ligazón cuando la cabina en sentido descendente llegue al punto de actuación fijado.

**5.7.2.3.2** El dispositivo de accionamiento debe ser fácilmente accesible de manera que las maniobras de inspección y mantenimiento puedan llevarse a cabo con completa seguridad desde del foso, desde el techo de cabina o desde el exterior del hueco.

**5.7.2.3.3** El sistema de preaccionamiento de parada debe cumplir lo siguiente:

- a) El mecanismo de parada se fija a la cabina y debe actuar sobre sus guías.
- b) El mecanismo de parada debe activarse por un actuador mecánico con una ligazón mecánica para su operación de actuación.
- c) El mecanismo de parada debe mantenerse actuado por el dispositivo de accionamiento y la ligazón mientras la cabina se encuentre en cualquier posición por debajo del punto de actuación.

En caso de una liberación del mecanismo de parada debido a efectos dinámicos u operaciones de rescate, debe reengancharse cuando la cabina se mueva de nuevo en dirección descendente por debajo del punto de actuación, manteniendo el espacio de refugio requerido.

- d) El mecanismo de parada debe ser actuado positivamente:
  - 1) si se utilizan muelles, debe actuarse por compresión y ser guiado;
  - 2) si se utiliza un cable, la carga de rotura mínima del cable debe estar relacionada mediante un factor de seguridad de al menos 8, con la fuerza de tensión generada durante la operación del mecanismo de parada.
- e) La fuerza requerida para activar el mecanismo de parada debe ser, al menos, la mayor de los dos siguientes valores:
  - 1) el doble de la fuerza necesaria para la actuación del mecanismo de frenado, considerando las tolerancias debidas a la fricción;
  - 2) 300 N.
- f) Si está actuado, el mecanismo de parada debe actuar una seguridad eléctrica en conformidad con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014.
- g) Cuando el mecanismo de parada haya sido actuado, la vuelta a la operación normal debe requerir la intervención de una persona de mantenimiento competente.
- h) Después de desbloqueado, el mecanismo de parada debe estar en condición de funcionamiento.
- i) El dispositivo de preaccionamiento debe estar protegido contra la introducción accidental de objetos, y de suciedad y corrosión, tal que su funcionamiento no afecte;
- j) El sistema de preaccionamiento de parada debe ser capaz de detener la cabina, y mantenerla detenida, desde cualquier velocidad entre cero y la velocidad de acuñaamiento del paracaídas.
- k) El retardo máximo causado por el mecanismo de parada no debe causar una deceleración superior a la causada por el paracaídas.
- l) Cuando actúe el mecanismo de parada, el suelo de la cabina con o sin carga uniformemente distribuida no debe inclinarse más de un 5% respecto a su posición normal.
- m) El sistema de preaccionamiento de parada debe diseñarse y verificarse de acuerdo a los requisitos del anexo C.

#### **5.7.2.4 Distancias de seguridad**

Cuando la cabina se apoye en los amortiguadores completamente comprimidos de acuerdo al apartado 5.7.2.2 b) o cuando la cabina sea detenida por el sistema preaccionado de parada, los espacios de refugio y las distancias de seguridad en el foso deben cumplir con el apartado 5.2.5.8 de la Norma EN 81-20:2014.

### **5.7.2.5 Funcionamiento**

#### **5.7.2.5.1 Generalidades**

Los topes móviles o los dispositivos de accionamiento deben ser operados:

- a) automáticamente, como más tarde cuando el sistema de seguridad (5.7.3) se haya activado; o
- b) manualmente.

#### **5.7.2.5.2 En caso de fallo en el suministro eléctrico de los dispositivos con distancias de seguridad:**

- a) Los topes móviles automáticos o los dispositivos automáticos de actuación deben activarse y mantenerse en su posición activa al menos hasta restablecimiento del suministro eléctrico.
- b) Para topes móviles o para dispositivos de accionamiento operados manualmente, un dispositivo mecánico de seguridad debe mantener la cabina estacionaria. Este dispositivo debe activarse y mantenerse en posición activa al menos hasta restablecimiento del suministro eléctrico.

**5.7.2.5.3** En caso de actuación manual de los topes móviles o del dispositivo manual de accionamiento, el dispositivo mecánico de seguridad según el apartado 5.7.2.5.2 b) debe ser operado por el sistema de seguridad (véase 5.7.3) para prevenir cualquier movimiento de la cabina en dirección ascendente si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento no están en su posición activa.

#### **5.7.2.6 Control eléctrico**

Los topes móviles o el dispositivo de accionamiento deben estar provistos con dispositivos eléctricos de seguridad de acuerdo con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, que controlen:

- a) la posición completamente extendida (activa); y
- b) la posición completamente recogida (inactiva).

### **5.7.3 Sistema de seguridad**

**5.7.3.1** Un dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, debe:

- a) activar un sistema de seguridad que neutralice la maniobra normal;
- b) accionarse cuando cualquier acceso al foso se abra mediante una llave;
- c) ser bi-estable;
- d) volver a ser puesto en servicio, junto con el reseteo del sistema de seguridad (véase 5.7.3.2).

Para puertas de piso no acopladas mecánicamente a la puerta de la cabina, un dispositivo eléctrico adicional según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014 debe prevenir cualquier movimiento de la cabina si esta puerta de piso da acceso al foso de la cabina y se abre. Este dispositivo no debe ser accesible sin la utilización de una herramienta.

Cualquier puerta o trampilla cuya pisadera esté a una distancia inferior a 2,5 m desde el suelo del foso se considera como una puerta de acceso al foso.

**5.7.3.2** La puesta de nuevo en servicio del sistema de seguridad y el retorno del ascensor al servicio normal debe realizarse únicamente mediante la actuación de un dispositivo eléctrico de rearme.

La puesta de nuevo en servicio solamente debe ser efectiva cuando:

- a) El ascensor no esté en maniobra de inspección.
- b) Los dispositivos de parada en el foso y en el techo de cabina (apartado 5.12.1.11.1 a), c) y d) de la Norma EN 81-20:2014) no están en la posición STOP.
- c) Toda puerta o trampilla que permita acceso al foso de cabina está cerrada y enclavada.
- d) Los dispositivos que proporcionan los espacios de refugio están en la posición inactiva (véase 5.7.2).

El dispositivo de reinicio descrito en apartado 5.12.1.5.2.2 de la Norma EN 81-20:2014 puede combinarse con el anterior.

Un fallo en el suministro eléctrico no debe rearmar el sistema de seguridad.

**5.7.3.3** El dispositivo eléctrico de rearme debe:

- a) bloquearse mediante el uso de un candado o dispositivo similar para prevenir toda manipulación involuntaria, y
- b) situarse en el exterior del hueco y ser accesible únicamente al personal autorizado (mantenimiento, inspección y rescate); y
- c) controlarse por un dispositivo eléctrico de seguridad según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, que prevenga el servicio normal mientras el dispositivo de rearme permanezca activado.

**5.7.3.4** Un dispositivo eléctrico de seguridad adicional conforme al apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014, debe interrumpir los movimientos de la cabina durante la maniobra de inspección en dirección de bajada antes de que se alcancen los elementos amortiguadores de los topes móviles, o antes de que el dispositivo de accionamiento actúe el mecanismo de parada. La cabina debe ser detenida antes de que se actúe el mecanismo de parada.

Este dispositivo eléctrico de seguridad únicamente debe permitir el movimiento de la cabina en dirección ascendente.

En la posición en la que la cabina se detenga, las operaciones de inspección, ensayo y mantenimiento de todos los componentes situados en la parte inferior de la cabina, deben poder llevarse a cabo con toda seguridad desde el foso o desde el exterior del hueco.

**5.7.3.5** Sólo se debe permitir el servicio normal del ascensor si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento están en su posición de inactivos, y el sistema de seguridad no está activado.

**5.7.3.6** Cuando el sistema de seguridad ha sido activado, sólo debe ser posible la maniobra de inspección si los topes móviles o el dispositivo de accionamiento están en la posición activa.

**5.7.3.7** Cuando el sistema de seguridad ha sido activado y los topes móviles o el dispositivo de accionamiento no están en la posición activa, la maniobra eléctrica de emergencia sólo debe ser posible en la dirección de subida.

#### **5.7.4 Información visible y/o audible**

Al abrir por medio de una llave de cualquier acceso al foso de la cabina (véase 5.7.3.1), se actúa una señal visible y/o audible desde la planta que debe informar sobre las posiciones (activa y no activa) de:

- a) los topes móviles; o
- b) el dispositivo de accionamiento.

Si ambos finales del recorrido están protegidos por el(los) tope(s) móvil(es) y/o por el(los) sistema(s) de preaccionamiento de parada, esta información debe permitir identificar si concierne al extremo superior o al inferior del hueco.

La señal audible puede ser apagada tras 60 s, con tal que los topes móviles o el dispositivo de accionamiento estén en posición activa. La señal audible debe reactivarse cuando los topes móviles o el dispositivo de accionamiento se retiran desde la posición activa.

Véase también el apartado 7.2.4.

#### **5.7.5 Separación en el foso**

Cuando el hueco contenga varios ascensores, una separación en el foso debe ser provista de acuerdo con el apartado 5.2.5.5.2.1 de la Norma EN 81-20:2014 extendiéndose, al menos, desde el nivel del suelo del foso hasta una altura de 4,0 m.

#### **5.7.6 Acceso seguro al foso**

Los requisitos del apartado 5.2.2.4 de la Norma EN 81-20:2014 se modifican como sigue:

Se añade el siguiente párrafo:

Para profundidades de foso que no excedan de 0,50 m no se requiere escalera de foso. En este caso, si hay dos puertas de piso al mismo nivel dando acceso al foso, entonces ambas deben ser consideradas como puertas de acceso al foso.

### **5.8 Faldón de cabina**

#### **5.8.1 Generalidades**

Los requisitos de los apartados 5.4.5.1 y 5.4.5.2 de la Norma EN 81-20:2014 pueden reemplazarse por lo siguiente:

Si un faldón de cabina fijo no es posible, cada pisadera de cabina debe estar provista de un faldón extensible, que en su posición extendida debe cumplir los requisitos del apartado 5.4.5 de la Norma EN 81-20:2014 y la altura de la parte vertical fija debe ser, al menos, igual a la zona de desenclavamiento que se extiende por encima del nivel de la pisadera de piso.

Véase también el apartado 7.2.5.

### 5.8.2 Requisitos específicos

Se debe proporcionar uno de los siguientes medios:

- a) Un faldón recogido en maniobra normal, extensible manualmente cuando sea necesario y cumpliendo las siguientes condiciones:
  - 1) si el faldón no está en su posición recogida, el funcionamiento normal del ascensor debe neutralizarse mediante un dispositivo eléctrico de seguridad según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014;
  - 2) la puerta de la cabina debe equiparse con un dispositivo de enclavamiento según el apartado 5.3.9.2 de la Norma EN 81-20:2014;
  - 3) el faldón debe desbloquearse mediante una llave de desenclavamiento de emergencia (EN 81-20:2014, apartado 5.3.9.3.1, figura 13) accionada sobre el faldón;
  - 4) el retorno del faldón a su posición recogida debe ser posible manualmente, y mediante los medios apropiados, sólo desde la planta más baja, el suelo del foso o el techo de la cabina;
  - 5) un dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección (apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014) debe prevenir la maniobra de inspección en descenso y las operaciones de emergencia en la zona en la que el faldón de la cabina, si no está recogido, pueda colisionar con el suelo del foso.  
  
Este dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección para el faldón puede realizarse junto con el dispositivo eléctrico de seguridad, según el apartado 5.7.3.4.
- 6) La distancia de parada requerida en el apartado 5.6.7.5 de la Norma EN 81-20:2014, aplica a la posición recogida del faldón.
- b) O un faldón recogido en maniobra normal, extendido automáticamente con la apertura de cualquier puerta de piso con la llave de desenclavamiento de emergencia, y cumpliendo las siguientes condiciones:
  - 1) si el faldón no está en su posición recogida, el funcionamiento normal del ascensor debe neutralizarse mediante un dispositivo eléctrico de seguridad según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014;
  - 2) la puerta de la cabina debe equiparse con un dispositivo de enclavamiento según el apartado 5.3.9.2 de la Norma EN 81-20:2014;
  - 3) en caso de falta de suministro eléctrico (interrupción o corte), el faldón de la cabina debe moverse automáticamente a la posición extendida;
  - 4) la devolución del faldón a su posición recogida debe ser posible:
    - a) o automáticamente, a condición de que las puertas de piso estén cerradas y enclavadas; o
    - b) manualmente, actuado solamente, y con los medios apropiados, desde la planta más baja, el suelo del foso o el techo de la cabina;

- 5) un dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección (apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014) debe prevenir la maniobra de inspección en descenso y las operaciones de emergencia en la zona en la que el faldón de la cabina, si no está recogido, pueda colisionar con el suelo del foso.

Este dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección para el faldón puede realizarse junto con un dispositivo eléctrico de seguridad adicional, según el apartado 5.7.3.4.

- 6) La distancia de parada requerida en el apartado 5.6.7.5 de la Norma EN 81-20:2014, aplica a la posición recogida del faldón, cuando el faldón no está automáticamente extendido mediante el funcionamiento del sistema de protección contra el movimiento incontrolado.
- c) O un faldón extendido en funcionamiento normal, recogido cuando la cabina alcance la posición más baja, y cumpliendo completamente la siguiente condición:

La maniobra normal debe neutralizarse por dispositivos eléctricos de seguridad según el apartado 5.11.2 de la Norma EN 81-20:2014 si el faldón no está en la posición extendida, cuando la cabina no se encuentre en una zona que se extiende desde su posición apoyada en sus amortiguadores completamente comprimidos hasta una posición no más alta de 1 m por encima de la pisadera del embarque más bajo.

## 5.9 Altura del cuarto de máquinas

Los requisitos del apartado 5.2.6.3.2.1 de la Norma EN 81-20:2014, para la altura del cuarto de máquinas pueden reemplazarse por lo siguiente:

Cuando la altura libre en las zonas de trabajo sea inferior a 2,1 m, advertencias, utilizando por ejemplo, franjas amarillas y negras de acuerdo con la figura 17 de la Norma ISO 3864-1:2011, y/o una señal de advertencia adecuada deben colocarse de forma apropiada, y deben de proveerse de materiales blandos bajo el techo por encima de esas zonas.

En las zonas de trabajo, la altura libre del cuarto de máquinas, medida hasta la superficie más baja de los materiales blandos del techo, no debe ser inferior a 1,80 m.

NOTA Esto puede ser objeto de legislación nacional de construcción.

## 5.10 Altura de las puertas del cuarto de máquinas

Los requisitos del apartado 5.2.3.2 a) de la Norma EN 81-20:2014, pueden reemplazarse por lo siguiente:

Las puertas de acceso deben tener un ancho mínimo de 0,60 m y una altura mínima de 1,70 m. Si la altura es inferior a 2,0 m las advertencias adecuadas utilizando franjas amarillas y negras de acuerdo con la figura 17 de la Norma ISO 3864-1:2011, y/o una señal de advertencia adecuada deben colocarse de forma apropiada, sobre ambos lados de la puerta.

NOTA Esto puede ser objeto de legislación nacional de construcción.

### **5.11 Dimensiones de trampillas para el cuarto de máquinas**

Los requisitos del apartado 5.2.3.2 c) de la Norma EN 81-20:2014 para las dimensiones de las trampillas de acceso pueden reemplazarse por lo siguiente:

Las trampillas de acceso para personas deben tener un paso libre de, al menos, 0,60 m × 0,80 m, y deben ser contrabalanceadas.

Cuando una de las dimensiones sea inferior a 0,80 m, advertencias, utilizando franjas amarillas y negras de acuerdo con la figura 17 de la Norma ISO 3864-1:2011, y/o una señal de advertencia adecuada, deben colocarse convenientemente a ambos lados de la trampilla.

### **5.12 Altura de las puertas de piso**

Los requisitos del apartado 5.3.2.1 de la Norma EN 81-20:2014, pueden reemplazarse por lo siguiente:

La altura libre de la entrada de una puerta de piso debe ser la máxima permitida por las condiciones del edificio, pero nunca inferior a 1,80 m.

Cuando la altura sea inferior a 2,0 m, advertencias adecuadas, utilizando franjas amarillas y negras de acuerdo con la figura 17 de la Norma ISO 3864-1:2011 y/o una señal de advertencia adecuada, deben colocarse en la cabina y en la planta, y:

- a) los bordes del dintel de la puerta deben estar provistos de una superficie inclinada de no más de 30° de inclinación sobre la horizontal hasta una altura de 2,0 m; o
- b) los bordes deben estar recubiertos con material blando.

El mecanismo de la puerta debe estar cubierto hasta la altura de la puerta de cabina.

### **5.13 Dispositivos eléctricos de seguridad**

El anexo A de la Norma EN 81-20:2014 es complementario al anexo A de esta norma.

## **6 Verificación de los requisitos de seguridad y/o de las medidas de protección**

### **6.1 Tabla de verificación**

Los requisitos de seguridad y/o las medidas de protección de los capítulos 5 y 7 deben verificarse según la tabla 2 de abajo.

Los métodos de verificación recogidos en la siguiente tabla deberían adaptarse a las circunstancias en las que se lleve a cabo la verificación del ascensor (certificación, puesta en servicio, etc.).

**Tabla 2 – Métodos a utilizar para verificar la conformidad con los requisitos**

Apartado	Requisito	Inspección visual de presencia <sup>a</sup>	Control de la documentación de diseño <sup>b</sup>	Ensayo de funcionamiento <sup>c</sup>	Medición <sup>d</sup>
5.2	Pared del hueco de alma no llena	X			X
5.3	Separaciones entre cabina, contrapeso o masa de equilibrado	X			X
5.4.2	Provisiones para el hueco del contrapeso o de la masa de equilibrado	X			X
5.4.3	Guiado del contrapeso o masa de equilibrado	X			X
5.5	Distancias de seguridad reducidas en la parte superior del hueco	X	X	X	X
5.5.2.2	Topes móviles	X	X	X	
5.5.2.3	Sistema de preaccionamiento de parada	X	X	X	
5.5.2.4	Distancias de seguridad	X			X
5.5.2.5	Funcionamiento	X		X	
5.5.2.6	Control eléctrico	X		X	
5.5.3	Sistema de seguridad	X		X	
5.5.4	Información visible y/o audible	X		X	
5.5.5	Protección para baterías de ascensores	X			X
5.6	Barandilla del techo de cabina	X		X	X
5.7	Distancias de seguridad reducidas en la parte inferior del hueco	X	X	X	X
5.7.2.2	Topes móviles	X	X	X	
5.7.2.3	Sistema de preaccionamiento de parada	X	X	X	
5.7.2.4	Distancias de seguridad	X			X
5.7.2.5	Funcionamiento	X		X	
5.7.2.6	Control eléctrico	X		X	
5.7.3	Sistema de seguridad	X		X	
5.7.4	Información visible y/o audible	X		X	
5.7.5	Separación en el foso	X			X
5.7.6	Acceso seguro al foso	X			X
5.8	Faldón de cabina	X		X	X
5.9	Altura del cuarto de máquinas	X			X
5.10	Altura de las puertas del cuarto de máquinas	X			X
5.11	Dimensiones de las puertas o trampillas para el cuarto de máquinas y cuarto de poleas	X			X
5.12	Altura de las puertas de piso	X			X
7.1	Instrucciones	X			X

Apartado	Requisito	Inspección visual de presencia <sup>a</sup>	Control de la documentación de diseño <sup>b</sup>	Ensayo de funcionamiento <sup>c</sup>	Medición <sup>d</sup>
a	La inspección visual de presencia será usada para verificar las características necesarias para el requisito de inspección visual de los componentes suministrados.				
b	Los dibujos y cálculos verificarán que las características de diseño de los componentes suministrados cumplen con los requisitos.				
c	Un ensayo de funcionamiento verificará que las características suministradas cumplen su función de tal modo que se cumplen los requisitos.				
d	Mediante el uso de instrumentos, las medidas verificarán que los requisitos se cumplen dentro de los límites especificados. Se usarán métodos de medida apropiados junto con las normas de ensayo aplicables.				

## 6.2 Ensayos antes de la puesta en servicio del ascensor

Adicionalmente a los ensayos listados en el apartado 6.3 de la Norma EN 81-20:2014, deben llevarse a cabo los siguientes ensayos:

### a) Para refugios superiores:

- Los topes móviles y el sistema de preaccionamiento de parada deben ensayarse dinámicamente con la cabina vacía y a velocidad nominal.

Para ascensores de tracción por adherencia, el freno debe mantenerse abierto.

Para ascensores de tracción positiva y ascensores hidráulicos, el dispositivo eléctrico de seguridad adicional de acuerdo al apartado 5.5.3.4 debe cortocircuitarse.

Tras el ensayo, debe asegurarse que no se haya producido ningún deterioro que pudiera afectar adversamente al uso normal del ascensor. La comprobación visual se considera suficiente;

- verificación de la carrera del(de los) amortiguador(es) del(de los) tope(s) móvil(es), véase 5.5.2.2.3.1;
- comprobación de la distancia de frenado en caso de sistema de preaccionamiento de parada.

### b) Para refugios inferiores:

- Los topes móviles y el sistema de preaccionamiento de parada deben ensayarse dinámicamente con la cabina cargada con la carga nominal y a velocidad nominal.

Para ascensores de tracción por adherencia y de tracción positiva el freno debe mantenerse abierto.

Para ascensores hidráulicos el dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo al apartado 5.7.3.4 debe cortocircuitarse.

Tras el ensayo, debe asegurarse que no se haya producido ningún deterioro que pudiera adversamente afectar al uso normal del ascensor. La comprobación visual se considera suficiente;

- verificación de la carrera del(de los) amortiguador(es) del(de los) tope(s) móvil(es), véase el apartado 5.7.2.2 b);
- comprobación de la distancia de frenado en caso de sistema de preaccionamiento de parada.

### 6.3 Documentación de conformidad técnica

El anexo B de la Norma EN 81-20:2014, se completa como sigue:

- En caso de foso y/o techo reducidos, información sobre las medidas de protección tomadas.

## 7 Información de uso

### 7.1 Instrucciones

Además de lo requerido en el apartado 7.1 de la Norma EN 81-20:2014, el manual de instrucciones debe incluir explicaciones sobre el funcionamiento, uso y mantenimiento de las provisiones de esta norma (por ejemplo, sistema de seguridad, topes móviles, sistema de preaccionamiento de parada, barandilla desplegable, faldón extensible, etc.).

Para el sistema de preaccionamiento de parada, las distancias de frenado nominal, mínima y máxima deben reflejarse en la documentación de conformidad técnica (6.3) y en el manual de instrucciones del ascensor. Debe proporcionarse información sobre cómo proceder si la distancia de frenado en una prueba en obra está fuera de este rango.

### 7.2 Avisos y advertencias

#### 7.2.1 Dimensiones

La altura mínima de los caracteres usados para los avisos debe ser:

- a) Para los espacios de maquinaria, los dispositivos de actuación de emergencia y para el emplazamiento del dispositivo de puesta de nuevo en servicio:
  - 10 mm para letras mayúsculas y números;
  - 7 mm para letras minúsculas.
- b) Para ubicaciones en el foso y el techo de cabina:
  - 17 mm para letras mayúsculas y números;
  - 12 mm para letras minúsculas.

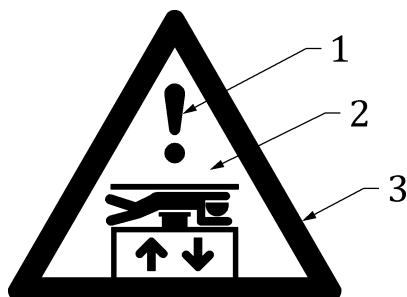
El tamaño mínimo de las señales de aviso debe ser según los requisitos de la Norma ISO 3864-1:2011.

#### 7.2.2 Refugios superiores reducidos

Debe fijarse un aviso que contenga la siguiente inscripción: **“Peligro – Refugio reducido en la parte superior del hueco – Respete las instrucciones”**:

- a) en los espacios de la maquinaria en los dispositivos de actuación de emergencia;
- b) sobre o en el dispositivo o llave de puesta de nuevo en marcha del ascensor;
- c) sobre el techo de la cabina.

Este aviso puede ir acompañado por el siguiente símbolo:



Leyenda

- 1 Negro
- 2 Amarillo
- 3 Negro

Figura 1

### 7.2.3 Barandilla desplegable

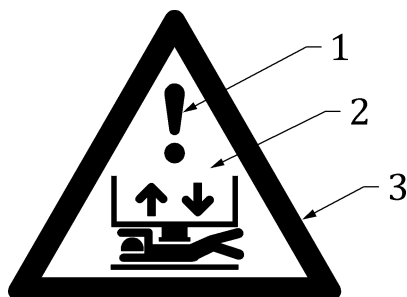
Debe fijarse en el techo de la cabina una advertencia para informar sobre la necesidad de desplegar la barandilla antes de realizar cualquier trabajo en el techo de la cabina.

### 7.2.4 Refugios inferiores reducidos

Debe fijarse un aviso que contenga la siguiente inscripción: **“Peligro – Refugio reducido en la parte inferior del hueco – Respete las instrucciones”**:

- a) en los espacios de la maquinaria en los dispositivos de actuación de emergencia;
- b) sobre o en el dispositivo o llave de puesta de nuevo en marcha del ascensor;
- c) en el foso.

Este aviso puede ir acompañado por el siguiente símbolo:



Leyenda

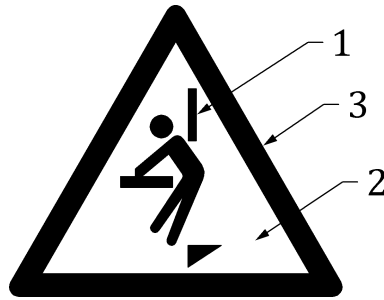
- 1 Negro
- 2 Amarillo
- 3 Negro

Figura 2

### 7.2.5 Faldón de cabina extensible

Un aviso claramente visible desde la planta cuando las puerta estén abiertas debe fijarse sobre o cerca del dispositivo mecánico requerido en los apartados **5.8.2 a) 3)** y **b) 3)** o en la parte fija del faldón advirtiendo: **“El faldón debe estar completamente extendido antes de rescatar a los pasajeros”**.

Este aviso puede ir acompañado por el siguiente símbolo:



Leyenda

- 1 Negro
- 2 Amarillo
- 3 Negro

**Figura 3**

## Anexo A (Normativo)

### Lista de dispositivos eléctricos de seguridad

El anexo A de la Norma EN 81-20:2014 se completa como sigue:

**Tabla A.1**

Apartado	Dispositivos comprobados	Nivel de Integridad de Seguridad (SIL)
5.4.2 e)	Dispositivo(s) de parada en huecos separados del contrapeso	3
5.5.2.3.3 f)	Control del funcionamiento del mecanismo de parada	2
5.5.2.6 a)	Control de la posición completamente extendida de los topes móviles o de los dispositivos de actuación	3
5.5.2.6 b)	Control de la posición completamente recogida de los topes móviles o de los dispositivos de actuación	3
5.5.3.1	Control de la apertura de cualquier puerta que permita el acceso al techo de la cabina	3
5.5.3.3 c)	Control del dispositivo de rearme	2
5.5.3.4	Prevenir golpear las partes de amortiguación de los topes móviles o accionamiento del mecanismo de parada en la operación de inspección en dirección ascendente	2
5.6.3 d) 1)	Control de la posición completamente recogida de la barandilla	2
5.6.3 d) 2)	Control de la posición completamente desplegada de la barandilla	3
5.6.3 e)	Dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección que evita la colisión con el techo del hueco del ascensor	2
5.7.2.3.3 f)	Control del funcionamiento del mecanismo de parada	2
5.7.2.6 a)	Control de la posición completamente extendida de los topes móviles o de los dispositivos de actuación	3
5.7.2.6 b)	Control de la posición completamente recogida de los topes móviles o los dispositivos de actuación	3
5.7.3.1	Control de la apertura de cualquier puerta que permita el acceso al foso	3
5.7.3.3 c)	Control del dispositivo de rearme	2
5.7.3.4	Prevenir golpear las partes de amortiguación de los topes móviles o accionamiento del mecanismo de parada en la operación de inspección en dirección descendente	2
5.8.2 a) 1)	Control de la posición completamente recogida del faldón	2
5.8.2 a) 5)	Dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección que evita la colisión con el suelo del foso	2
5.8.2 b) 1)	Control de la posición recogida del faldón	2
5.8.2 b) 5)	Dispositivo eléctrico de seguridad dependiente de la dirección que evita la colisión con el suelo del foso	2
5.8.2 c)	Control de la posición extendida del faldón	3

## **Anexo B (Informativo)**

### **Inspecciones y ensayos periódicos, inspecciones y ensayos después de una modificación importante o después de un accidente**

#### **B.1 Inspecciones y ensayos periódicos**

Los ensayos de amortiguadores y tope(s) móvil(es), si se realizan, deben llevarse a cabo con la cabina vacía y a velocidad reducida.

#### **B.2 Inspecciones y ensayos después de una modificación importante o después de un accidente**

El capítulo C.2 de la Norma EN 81-20:2014 se completa como sigue:

cambio o sustitución de:

- los topes móviles;
- el sistema de preaccionamiento de parada;
- la barandilla desplegable del techo de la cabina;
- el faldón extensible.

## **Anexo C (Normativo)**

### **Inspección del sistema de preaccionamiento de parada**

NOTA Este anexo define procedimientos de ensayo para la verificación de la conformidad de sistemas de parada preaccionados.

#### **C.1 Disposiciones generales**

Debe proporcionarse la siguiente información:

- a) Mínima y máxima velocidad de actuación.
- b) Mínima y máxima carga nominal.
- c) Masas mínima y máxima de la cabina, contrapeso, cables, cordones de maniobra y cables de compensación u otros medios de compensación.
- d) La inercia mínima y máxima de las masas rotatorias de la máquina del ascensor y de otros componentes rotatorios relevantes.
- e) Información detallada sobre las guideras utilizadas: materiales, tipo, estado de la superficie (estirada, fresada, rectificada, etc.), tipo y especificación de la lubricación y cualquier otra información que pueda influir en el comportamiento de parada.
- f) Lista de fallos previsibles que pueda originar movimientos incontrolados y que tienen que ser considerados para el cálculo de las distancias de frenado.
- g) Uso previsto incluyendo los rangos de temperatura, humedad, condiciones climáticas y cualquier otra aplicación especial que pueda influir en el comportamiento de parada.
- h) Fórmulas para el cálculo de las distancias de frenado bajo condiciones de ensayo y en las peores condiciones.
- i) Los detalles y planos de conjunto que muestren el montaje, la operación, los materiales usados, las dimensiones y las tolerancias de los elementos de construcción.
- j) Si es necesario, también un diagrama de carga relativo a los elementos elásticos.
- k) Manual de instrucciones para el sistema de preaccionamiento de parada, incluyendo instrucciones de mantenimiento y la comprobación periódica de su funcionalidad, distancias de frenado, desgaste, envejecimiento, etc.

#### **C.2 Declaración y muestras de ensayo**

**C.2.1** Debe declararse para qué parámetros y aplicaciones del ascensor debe certificarse el dispositivo. Si éste tiene que ser certificado para un rango de parámetros, además debe indicarse si el ajuste es por etapas o continuo.

**C.2.2** Deben suministrarse los conjuntos de sistemas preaccionados de parada que se necesiten para ensayar las condiciones relevantes. Los juegos pueden incluir la suspensión de cabina y otros componentes asociados al sistema. Las guías sobre las que actúa el dispositivo también deben suministrarse, con las dimensiones apropiadas.

### **C.3 Ensayos de laboratorio**

#### **C.3.1 Método de ensayo**

El método de ensayo debe definirse para lograr un funcionamiento realista del sistema. La situación real en un ascensor debe simularse tanto como sea posible, por ejemplo, con un banco de ensayo bajo la forma de un sistema de ascensor con masas variables sobre ambos lados de una polea de tracción y masas de inercia despreciables. El ensayo debe incluir el dispositivo de accionamiento, las ligazones y el dispositivo de parada.

Deben realizarse las mediciones siguientes:

- a) aceleración y velocidad;
- b) distancia de frenado;
- c) deceleración.

Las mediciones deben registrarse como una función del tiempo.

#### **C.3.2 Determinación de la fuerza nominal de frenado del mecanismo de parada**

Deben realizarse, al menos, seis ensayos de accionamiento con la máxima velocidad de actuación para el reglaje máximo y mínimo del dispositivo de parada. Estos ensayos deben demostrar las tolerancias en la fuerza de frenado y el desgaste tras los ensayos.

Los ensayos deben realizarse sobre la misma zona de la guía, para la que debe especificarse cuándo debe ser reemplazada.

Para cada ensayo, la deceleración debe promediarse en el tiempo. Ningún valor de pico debe incrementar la deceleración media en más de 2. Partiendo de la deceleración media, debe calcularse la fuerza de frenado media.

Para ninguno de los seis ensayos consecutivos efectuados con un ajuste y las mismas mordazas de frenado, la fuerza media de frenado debe diferir en más de  $\pm 25\%$  de la fuerza nominal de frenado especificada para ese ajuste.

La fuerza de frenado nominal debe ser aproximadamente dos veces ( $\pm 20\%$ ) el desequilibrio estático máximo de las fuerzas sobre la polea de tracción en el banco de ensayos.

Ensayos adicionales, realizados en una zona diferente de la guía, deben demostrar el comportamiento de frenado con las influencias esperadas en operación normal, por ejemplo, con lubricación baja o excesiva, tolerancias del paracaídas, etc.

Ensayos posteriores, realizados en diferentes zonas de la guía con velocidades de actuación reducidas (50%, 10% y 0% de la velocidad máxima de actuación), deben demostrar que el ascensor se detendrá y se mantendrá detenido bajo las condiciones previstas de carga.

### **C.3.3 Comprobación tras los ensayos**

Después de los ensayos:

- a) La dureza del elemento de frenado debe compararse con los valores inicialmente comunicados. En casos especiales, se pueden llevar a cabo otros análisis.
- b) Debe comprobarse que en las muestras de ensayo no hay fracturas, ni deformaciones ni otras modificaciones (por ejemplo, grietas, deformaciones o desgaste de los elementos de frenado, aparición de las superficies de rozamiento).
- c) Si fuera necesario, deben tomarse fotografías de los elementos para evidenciar las deformaciones o fracturas.

## **C.4 Cálculo**

### **C.4.1 Método de cálculo**

El método de cálculo debe permitir el cálculo de las distancias de frenado y la deceleración en base a las fuerzas nominales de frenado para el caso de los ensayos en obra y los casos previsibles más desfavorables.

### **C.4.2 Caso del ensayo en obra**

El cálculo debe demostrar las distancias de frenado nominal, mínima y máxima bajo estas condiciones de ensayo en obra de acuerdo con el apartado 6.2, considerando la influencia de las tolerancias, del rozamiento, del desgaste y de otras influencias que puedan esperarse bajo condiciones de funcionamiento normal.

Las tablas C.1 y C.2 muestran ejemplos de cómo pueden combinarse las influencias para las condiciones máximas y mínimas. Las tolerancias en la fuerza de frenado deben ser validadas en los ensayos de acuerdo con el capítulo C.3.

### **C.4.3 Casos más desfavorables**

El cálculo debe demostrar las distancias mínimas y máximas de frenado en las condiciones previsiblemente más desfavorables, que deben tener en cuenta las condiciones de carga, la velocidad de actuación, los fallos en la máquina del ascensor (por ejemplo, la rotura del eje, el fallo del freno) y las tolerancias, el rozamiento, el desgaste y otras influencias. Las tablas C.1 y C.2 muestran ejemplos de cómo las influencias pueden combinarse para los casos máximos y mínimos más desfavorables.

La distancia de frenado máxima más desfavorable debe ser el valor relevante para la localización del dispositivo de actuación. La distancia de frenado mínima más desfavorable debe ser el valor relevante para el cálculo de la máxima desaceleración.

**Tabla C.1 – Influencias y combinaciones para las condiciones en el caso de ensayo en obra y en el caso más desfavorable en dirección ascendente. Ejemplos**

Parámetros	Condiciones				
	Caso máximo de ensayo en obra	Caso mínimo de ensayo en obra	Caso máximo más desfavorable	Caso mínimo más desfavorable	
<b>Carga en o sobre la cabina</b>	0	0	750 N <sup>a</sup>	100% <sup>b</sup>	2 000 N <sup>c</sup>
<b>Freno accionado</b>	No	No	No	Sí	No
<b>Masas de inercia de la máquina con reductor anexa</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>Tolerancia de componentes</b>	Máximo esperado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo esperado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de incremento de las fuerzas de frenado	
<b>Tolerancia de rozamiento</b>	Máximo esperado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo esperado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de incremento de las fuerzas de frenado	
<b>Desgaste</b>	Máximo esperado de la reducción de las fuerzas de frenado	0	Máximo previsible de reducción de las fuerzas de frenado	0	
<b>Otros</b>	Máximo esperado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo esperado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de incremento de las fuerzas de frenado	
<p>a 750 N refleja una persona en la cabina o en el techo de cabina.</p> <p>b 100% refleja la condición de carga nominal.</p> <p>c 2 000 N refleja la condición de dos personas de pie sobre el techo de la cabina.</p>					

**Tabla C.2 – Influencias y combinaciones para las condiciones en el caso de ensayo en obra y en el caso más desfavorables en dirección descendente. Ejemplos**

Parámetros	Condiciones			
	Caso máximo de ensayo en obra	Caso mínimo de ensayo en obra	Caso máximo más desfavorable	Caso mínimo más desfavorable
<b>Carga en o sobre la cabina</b>	100% <sup>a</sup>	100%	100%	750 N <sup>b</sup>
<b>Freno accionado</b>	No	No	No	Sí
<b>Masas de inercia de la máquina con reductor anexa</b>	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Tolerancia de componentes</b>	Máximo considerado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo considerado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible del incremento de las fuerzas de frenado
<b>Tolerancia de rozamiento</b>	Máximo considerado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo considerado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible del incremento de las fuerzas de frenado
<b>Desgaste</b>	Máximo considerado de la reducción de las fuerzas de frenado	0	Máximo previsible de la reducción de las fuerzas de frenado	0
<b>Otros</b>	Máximo considerado de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo considerado del incremento de las fuerzas de frenado	Máximo previsible de la reducción de las fuerzas de frenado	Máximo previsible del incremento de las fuerzas de frenado

a 100% refleja la condición de carga nominal.  
b 750 N refleja una persona en la cabina o en el techo de cabina.

### C.5 Informe del ensayo

Para lograr la reproductibilidad, el informe del ensayo debe elaborarse de manera detallada, tal como:

- tipo y aplicación del sistema de parada preaccionado;
- límites de las masas admisibles y otros parámetros del ascensor;
- máxima velocidad de actuación;
- tipo de piezas sobre las cuales actúan los elementos de frenado;
- método de ensayo definido;
- descripción de las disposiciones de ensayo;
- ubicación del dispositivo a ensayar dentro de la disposición de ensayo;
- número de ensayos llevados a cabo;
- registro de los datos medidos;
- informe de las observaciones durante el ensayo;
- evaluación de los resultados del ensayo para demostrar conformidad con los requisitos.

## Anexo ZA (Informativo)

### Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2014/33/UE

Esta norma europea se ha preparado bajo la solicitud de normalización de la Comisión "M/ 549 C (2016) 5884 final", para proporcionar un medio voluntario para cumplir con los requisitos esenciales de la Directiva 2014/33/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de ascensores y componentes de seguridad para ascensores (refundición).

Una vez que esta norma se cite en el Diario Oficial de la Unión Europea bajo la Directiva, el cumplimiento con los capítulos normativos de esta norma dados en la tabla ZA.1 y la tabla ZA.2 confiere, dentro de los límites del campo de aplicación de esta norma, presunción de conformidad con los correspondientes requisitos esenciales de esa Directiva y de los Reglamentos de la AELC asociados.

**Tabla ZA.1 – Correspondencia entre esta norma europea y el anexo I de la Directiva 2014/33/UE**

Requisitos esenciales y de seguridad del anexo I de la Directiva 2014/33/UE	Capítulos(s)/apartado(s) de esta norma europea	Comentarios/Notas
1.1	Véase la tabla ZA.2 más abajo	
2.1	5.2 Pared del hueco de alma no llena	
2.2	5.5 Distancias de seguridad reducidas en la parte superior del hueco 5.7 Distancias de seguridad reducidas en el foso	
4.3	5.3 Distancia entre cabina, contrapeso o masa de equilibrado 5.4 Contrapeso o masa de equilibrado en un hueco separado	
4.4	5.8 Faldón	
6.2 a)	7 Información para el uso	

**Tabla ZA.2 – Correspondencia entre esta norma europea y el anexo I de la Directiva 2006/42/CE**

Requisitos esenciales y de seguridad del anexo I de la Directiva 2006/42/CE	Capítulos(s)/apartado(s) de esta norma europea	Comentarios/Notas
1.1.6	5.9 Altura del cuarto de máquinas 5.10 Altura de las puertas del cuarto de máquinas 5.11 Dimensiones de trampillas para el cuarto de máquinas 5.12 Altura de las puertas de piso	
1.2.1	5.13 Dispositivos eléctricos de seguridad	
1.5.15	5.6 Barandilla en el techo de la cabina	
1.7.2	7 Información para el uso	

**ADVERTENCIA 1:** La presunción de conformidad solo será válida mientras se mantenga la referencia a esta norma europea en la lista publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea. Los usuarios de esta norma deberían consultar frecuentemente la última lista publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea.

**ADVERTENCIA 2:** Los productos incluidos dentro del campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otra legislación de la Unión.

Para información relacionada con el desarrollo de las normas contacte con:

Asociación Española de Normalización  
Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Tel.: 914 326 000  
normas@aenor.com  
www.aenor.com



organismo de normalización español en:

