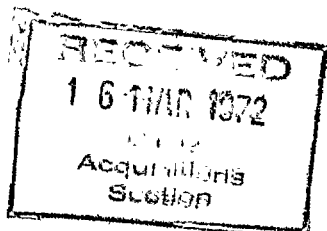

**Normas de seguridad
para la construcción
e instalación de ascensores
y montacargas eléctricos**

**Establecidas por la Comisión Internacional
para la Reglamentación
de Ascensores y Montacargas (CIRA)
con la colaboración de la Oficina Internacional del Trabajo**

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 1972



43999



Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a la Oficina Internacional del Trabajo (Sección de Ventas), 1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar a quienes los soliciten el catálogo de publicaciones y la lista de aquellas librerías y oficinas.

IMPRESA ATAR S.A., GINEBRA (SUIZA)

Preámbulo

Las recomendaciones del presente repertorio, cuya publicación fue aprobada por el Consejo de Administración de la OIT en su 180.^a reunión (mayo-junio de 1970), reemplazan la regla 15 del *Reglamento-tipo de seguridad en los establecimientos industriales, para guía de los gobiernos y de la industria*, publicado por la OIT en 1950. Han sido elaboradas por la Comisión Internacional para la Reglamentación de Ascensores y Montacargas (CIRA), creada en virtud de una decisión adoptada en la Reunión internacional de expertos para la reglamentación internacional sobre la seguridad de ascensores y montacargas (Milán, 20-24 de mayo de 1957). En la elaboración de estas recomendaciones tomaron parte expertos procedentes de siete países¹; la CIRA las

¹ Participaron en la elaboración los siguientes miembros de la CIRA: Sr. F. SPOON, ex presidente de la CIRA, ex director del Instituto Neerlandés para la Técnica de Ascensores; Sr. H. EGLI (Suiza), presidente de la CIRA, ex jefe de la Oficina para la Instalación de Ascensores de la ciudad de Zurich; Sr. R. T. EYPELTAUER (Austria), presidente de la Comisión de Ascensores del Instituto Austriaco de Normas (ÖN); Sr. C. FERRETTI SARTORI (Italia), director del Instituto Nacional de Prevención de Accidentes (ENPI), jefe del Servicio de Control de Ascensores y Aparatos Elevadores; Sr. C. F. FRANZEN (República Federal de Alemania), ex jefe de la Comisión de Ensayo de Ascensores; Sr. L. P. J. HUBERTS (Países Bajos), director del Instituto Neerlandés para la Técnica de Ascensores; Sr. K. MAHRER, Federación Europea de Conservación (FEM); Sr. H. MASSART, de la FEM; Sr. C. G. L. MORLEY (Reino Unido), director adjunto del Departamento "Mecánica y Electricidad" del Consejo de la Región Londinense, presidente de la Comisión de Ascensores del Instituto Británico de Normas; Sr. H. ROCHE (Francia), de la Cámara Sindical de Ascensores y Montacargas; Sr. J. SCHROEDER (República Federal de Alemania), de la Comisión de Ascensores de la República Federal de Alemania y de la VdMA; Sr. J. STAAL, de la FEM; Sr. J. TRAZET (Francia), de la Cámara Sindical de Ascensores y Montacargas; Sr. C. VOLPI (Italia), ex profesor de la Escuela Politécnica de Milán, presidente de la Comisión de Estudios y Reglamentación de Ascensores.

La OIT estuvo representada por los Sres. P. E. GHERARDI y E. HELLEN, del Servicio de Seguridad e Higiene del Trabajo de la OIT.

Actuó de secretario de la Comisión el Sr. F. LAUTMANN, ingeniero jefe de la SOCOTEC-Bureau Securitas (Francia).

Normas de seguridad : ascensores y montacargas

adoptó en abril de 1969 y las modificó en enero de 1970. La OIT, por su parte, ha celebrado consultas con personalidades competentes de doce países que cuentan con una industria importante de ascensores y montacargas. En la medida de lo posible, se han tomado en consideración las observaciones formuladas con ocasión de estas consultas, y cuando se ha creído necesario se han elaborado soluciones de compromiso.

Sumario

	Páginas
Preámbulo	III
Introducción	1
1. Campo de aplicación	5
2. Definiciones	8
A. Ascensores	
A1. Recinto	13
A1.1. Disposiciones generales	13
A1.2. Cierre del recinto	13
A1.3. Puertas de inspección o de socorro; escotillones de inspección	14
A1.4. Evacuación de los gases y humos en caso de incendio	15
A1.5. Ventilación del recinto	16
A1.6. Materiales constitutivos de las paredes del recinto	16
A1.7. Ejecución de las paredes del recinto y de las puertas de acceso a los pisos situados frente a las entradas de la cabina	17
A1.8. Protección en caso de caída del contrapeso	18
A1.9. Recinto que contiene cabinas o contrapesos pertenecientes a varios ascensores o montacargas	18
A1.10. Recorrido libre de seguridad para los ascensores de adherencia	19
A1.11. Recorrido libre de seguridad para los ascensores de tambor de enrollamiento	20
A1.12. Foso	20
A1.13. Prohibición de instalar en el recinto material ajeno al servicio del ascensor	21
A1.14. Iluminación del recinto	21
A1.15. Recintos especiales de los contrapesos	21
A2. Cuartos de máquinas y de poleas	22
A2.1. Disposiciones generales	22
A2.2. Accesos	23
A2.3. Construcción y equipo de los cuartos de máquinas	23
A2.4. Construcción y equipo de los cuartos de poleas	26
A2.5. Cercados y cajas	27
A3. Puertas de acceso	28
A3.1. Disposiciones generales	28

Normas de seguridad: ascensores y montacargas

	Páginas
A3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos	28
A3.3. Altura y anchura de las puertas	29
A3.4. Umbrales	29
A3.5. Protección de las personas	29
A3.6. Iluminación de las inmediaciones y señalización de estacionamiento	29
A3.7. Protección contra el riesgo de caída	30
A3.8. Protección contra el deslizamiento	30
A3.9. Enclavamiento y desenclavamiento de socorro	31
A3.10. Dispositivos de control del cierre de las puertas de acceso	32
A3.11. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de enclavamiento y de cierre de las puertas	32
A3.12. Caso de puertas con varios batientes reunidos entre sí mecánicamente	33
A4. Cabina y contrapeso	34
A4.1. Altura de la cabina	34
A4.2. Superficie de la cabina	34
A4.3. Paredes, suelo y techo de la cabina	36
A4.4. Guardapiés	37
A4.5. Cierre de las entradas de la cabina que sirven de acceso normal a los usuarios	37
A4.6. Puertas de cabina	38
A4.7. Dispositivos de las entradas en la cabina no provista de puerta	39
A4.8. Contactos eléctricos de cierre de las puertas de cabina	39
A4.9. Apertura de la puerta de la cabina en caso de incidente	40
A4.10. Puertas con varios batientes unidos mecánicamente	40
A4.11. Ayuda a los pasajeros inmovilizados en la cabina	40
A4.12. Disposiciones en caso de empleo de escotillones o puertas de socorro o de inspección	41
A4.13. Techo de cabina	41
A4.14. Ventilación de la cabina	42
A4.15. Iluminación de la cabina y toma de corriente	42
A4.16. Contrapeso	42
A5. Elementos de suspensión y paracaídas	43
A5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas	43
A5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables; coeficiente de seguridad de los cables o cadenas	43
A5.3. Adherencia de los cables (para los ascensores de adherencia)	44
A5.4. Enrollamiento de los cables (para los ascensores de tambor)	44

Sumario

	Páginas
A5.5. Repartición de la carga entre los cables o las cadenas . . .	45
A5.6. Protección de los elementos de suspensión	45
A5.7. Paracaídas	45
A5.8. Limitadores de velocidad	46
A5.9. Control eléctrico	47
A6. Guías, amortiguadores y dispositivos de parada	48
A6.1. Disposiciones generales sobre las guías	48
A6.2. Conducción de la cabina	48
A6.3. Conducción del contrapeso	48
A6.4. Amortiguadores de la cabina y del contrapeso	49
A6.5. Amortiguadores distintos de los hidráulicos	49
A6.6. Amortiguadores hidráulicos	49
A6.7. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos por el ascensor	50
A6.8. Dispositivos de seguridad al final del recorrido	50
A6.9. Dispositivo de seguridad en el caso de que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo	51
A7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles	52
A7.1. Juego entre la cabina y las paredes del recinto	52
A7.2. Juego entre contrapeso y recinto	53
A7.3. Juego entre elementos móviles de un mismo ascensor	53
A8. Máquina	54
A8.1. Forma de tracción de la cabina y del contrapeso	54
A8.2. Empleo de correas	54
A8.3. Empleo de poleas con un extremo del eje libre	54
A8.4. Sistema de frenado	54
A8.5. Dispositivo de emergencia	55
A8.6. Velocidad	55
A8.7. Máquinas alimentadas en tensión variable	56
A8.8. Máquinas de gran velocidad alimentadas de manera dis- tinta que en tensión variable	56
A8.9. Protección de las máquinas	56
A9. Instalaciones y equipos eléctricos	57
A9.1. Disposiciones generales	57
A9.2. Protección de los motores	57
A9.3. Interruptores y relés	57
A9.4. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad	58
A9.5. Corte omnipolar del circuito de alimentación	58

Normas de seguridad : ascensores y montacargas

	Páginas
A9.6. Circuito de alumbrado	58
A9.7. Dispositivo de petición de socorro	58
A10. Mandos, prioridades	59
A10.1. Maniobras de desplazamiento	59
A10.2. Dispositivos de parada instalados en la cabina	60
A10.3. Otros dispositivos de parada	61
A10.4. Dispositivo de petición de socorro	61
A10.5. Prioridades	61
A11. Rótulos e instrucciones de maniobra	63
A11.1. Disposiciones generales	63
A11.2. En la cabina	63
A11.3. En los cuartos de máquinas y de poleas	63
A11.4. En la parte exterior del recinto	64
A11.5. En un travesaño del bastidor de la cabina	64
A11.6. En el limitador de velocidad	64
A11.7. Placas de identificación del material	65
A11.8. Identificación de los pisos	65
A12. Conservación e inspección de los ascensores	66
A12.1. Conservación	66
A12.2. Inspección	66
A12.3. Registro	66

B. Montacargas

B1. Recinto	67
B1.1. Disposiciones generales	67
B1.2. Cierre del recinto	67
B1.3. Puertas de inspección	68
B1.4. Materiales constitutivos de las paredes del recinto	68
B1.5. Protección en caso de caída de los elementos suspendidos	69
B1.6. Recinto que contiene cabinas o contrapeso pertenecientes a varios montacargas	69
B1.7. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de adherencia	69
B1.8. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de tambor de enrollamiento	70
B1.9. Foso	70
B1.10. Prohibición de instalar en el recinto material ajeno al servicio del montacargas	71
B1.11. Recintos especiales de los contrapesos	71

Sumario

	Página _s
B2. Cuartos de máquinas y de poleas	72
B2.1. Disposiciones generales	72
B2.2. Accesos	72
B2.3. Construcción y equipo de los locales	73
B3. Puertas de acceso	75
B3.1. Disposiciones generales	75
B3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos	75
B3.3. Anchura de las puertas	76
B3.4. Iluminación de las inmediaciones	76
B3.5. Protección contra el riesgo de caída	76
B3.6. Protección contra el deslizamiento	76
B3.7. Enclavamiento y desenclavamiento de socorro	76
B3.8. Dispositivos de control del cierre de las puertas de acceso	77
B3.9. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de enclavamiento y del cierre de las puertas	77
B3.10. Caso de puertas de acceso con varios batientes unidos entre sí mecánicamente	78
B4. Cabina y contrapeso	79
B4.1. Dimensiones de las cabinas	79
B4.2. Paredes, suelo y techo de la cabina	79
B4.3. Placa de umbral y frontón de la cabina	80
B4.4. Puertas de cabina	80
B4.5. Contrapeso	80
B5. Elementos de suspensión y paracaídas	81
B5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas	81
B5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables; coeficiente de seguridad de los cables o cadenas	81
B5.3. Adherencia de los cables (para los montacargas de adherencia)	82
B5.4. Enrollamiento de los cables (para los montacargas de tambor)	82
B5.5. Repartición de la carga entre los cables o las cadenas	82
B5.6. Protección de los elementos de suspensión	83
B5.7. Paracaídas	83
B5.8. Control eléctrico	83
B6. Guías, topes y dispositivos de parada	84
B6.1. Disposiciones generales sobre las guías	84
B6.2. Conducción de la cabina	84
B6.3. Conducción del contrapeso	84
B6.4. Topes de la cabina y del contrapeso	85

Normas de seguridad : ascensores y montacargas

	Páginas
B6.5. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos	85
B6.6. Dispositivos de seguridad al final del recorrido	85
B6.7. Dispositivo de seguridad en el caso de que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo	86
B7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles	87
B7.1. Juego entre el umbral de la cabina y el de una puerta de acceso abierta	87
B7.2. Juego entre contrapeso y recinto	87
B7.3. Juego entre elementos móviles	87
B8. Máquina	88
B8.1. Tracción de la cabina y del contrapeso	88
B8.2. Empleo de correas	88
B8.3. Empleo de poleas con un extremo del eje libre	88
B8.4. Sistema de frenado	88
B8.5. Dispositivo de emergencia	89
B8.6. Velocidad	90
B8.7. Protección de las máquinas	90
B9. Instalaciones y equipos eléctricos	91
B9.1. Disposiciones generales	91
B9.2. Protección de los motores	91
B9.3. Interruptores y relés	91
B9.4. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad	92
B9.5. Corte omnipolar del circuito de alimentación	92
B9.6. Circuito de alumbrado	92
B10. Mandos, prioridades	93
B10.1. Mando de los desplazamientos	93
B10.2. Prioridades	93
B11. Rótulos e instrucciones de maniobra	94
B11.1. Disposiciones generales	94
B11.2. En la cabina y en los rellanos	94
B11.3. En los cuartos de máquinas y de poleas	94
B11.4. En la parte exterior del recinto	95
B11.5. En un travesaño del bastidor de la cabina	95
B11.6. Placas de identificación del material	95
B12. Conservación e inspección de los montacargas	96
B12.1. Conservación	96
B12.2. Inspección	96
B12.3. Registro	96
Índice	97

Introducción

La finalidad de este repertorio de normas es presentar recomendaciones de seguridad relativas a los ascensores y montacargas para proteger a las personas y los bienes contra los diversos riesgos de accidente.

Existen actualmente gran número de normas y reglamentos nacionales relativos a los ascensores. Los textos difieren en muchos puntos de detalle, y si bien algunas de estas diferencias se explican por las circunstancias propias de los países considerados, la mayor parte de ellas se deben en realidad a que estas normas y reglamentos fueron elaborados sin coordinación y en épocas diferentes, y por lo tanto es posible eliminar dichas diferencias.

El presente repertorio enuncia los principios de seguridad correspondientes a la técnica actual de los ascensores y montacargas. No reviste carácter obligatorio, pero su objeto es ante todo servir de guía. Los países que no han promulgado aún normas o reglamentos sobre la materia podrán inspirarse en este repertorio para elaborar dichos textos — teniendo en cuenta las modificaciones impuestas por las condiciones nacionales —, y los países donde ya estén en vigor las normas o reglamentos nacionales pertinentes podrán considerar la oportunidad de modificar su reglamentación a la luz de las presentes recomendaciones.

Este repertorio no constituye una compilación de los diferentes reglamentos o normas actualmente en vigor, pero éstos se han tenido en cuenta siempre que ha sido posible.

El estudio de los diversos accidentes materiales o de personas que pueden producirse en los ascensores y montacargas nos lleva a considerar las clasificaciones siguientes:

1. *Naturaleza de los accidentes:* a) deslizamiento; b) aplastamiento; c) caída; d) choque; e) bloqueo; f) incendio; g) electrocución; h) deterioro del material; i) desgaste, y j) corrosión.

Normas de seguridad: ascensores y montacargas

2. *Personas que deben ser protegidas:* a) usuarios en general (no advertidos); b) usuarios autorizados y advertidos; c) montadores y personal de vigilancia; d) personas que se hallan fuera del recinto.
3. *Bienes que han de ser protegidos:* a) cargas en la cabina; b) material que constituye la instalación de los ascensores o montacargas; c) edificio en que se encuentran los ascensores o montacargas.

En lo que se refiere a las personas protegidas, cabe señalar que se han tomado en consideración su naturaleza y grado de responsabilidad. Se han distinguido, por una parte, los usuarios no advertidos (especialmente niños), que deberían ser protegidos contra su inatención, ignorancia e imprudencias inconscientes, y por otra parte, los usuarios autorizados y advertidos, obligados a observar ciertas prescripciones del responsable de la instalación (es principalmente el caso de las personas relacionadas con dicho responsable por lazos de subordinación). Algunas reglas podrían ser menos severas para los ascensores utilizados únicamente por esta última categoría de usuarios. Para los unos y los otros se han considerado los casos de una imprudencia consciente, pero se han excluido los de dos imprudencias simultáneas.

Para el establecimiento de estas recomendaciones se han seguido los principios que se exponen a continuación. Por una parte, se han estudiado los riesgos (según se han enumerado anteriormente) presentados por cada uno de los elementos constitutivos de una instalación de ascensor. Por consiguiente, se ha elaborado cada vez una recomendación. Por otra parte, estas recomendaciones se refieren especialmente a los ascensores y montacargas, y no constituyen una repetición de las reglas técnicas de seguridad aplicables a las instalaciones eléctricas o mecánicas o a los edificios. Es evidente que todos los elementos deben:

- a) ser correctamente calculados, estar bien construidos desde el punto de vista mecánico y eléctrico, y fabricados con mate-

Introducción

riales sólidos que presenten la resistencia y cualidades apropiadas, y hallarse exentos de defectuosidades;

- b) cumplir con las normas nacionales relativas a la protección contra incendios;
- c) ser conservados en buen estado y en buenas condiciones de funcionamiento.

Las recomendaciones precisan esencialmente las reglas a que deberían conformarse los materiales y equipos. Por razones de comodidad, una misma cuestión puede figurar en varios párrafos o rúbricas diferentes.

Cuando, para ilustrar el texto, se menciona una realización, ésta no debería considerarse como la única posible; toda otra solución que respete los mismos principios con garantías de funcionamiento y de seguridad por lo menos equivalentes puede igualmente admitirse.

1. Campo de aplicación

1.0.1. Las presentes recomendaciones tratan de los aparatos elevadores instalados con carácter permanente, que sirven niveles definidos y están provistos de una cabina movida eléctricamente y acondicionada para el transporte de personas y objetos, o solamente de objetos, y que se desplaza entre guías verticales o ligeramente inclinadas respecto de la vertical.

1.0.2. Estas recomendaciones no se refieren directamente a los ascensores y montacargas no movidos por un motor eléctrico, a los aparatos accionados por un fluido (en especial los ascensores y montacargas hidráulicos u oleoeléctricos), ni a los aparatos elevadores conocidos con las denominaciones siguientes: *pater-nóster*, elevadores de cremallera, elevadores de tornillo, aparatos para el transporte del personal en las minas (ascensores de minas), aparatos elevadores utilizados en los teatros para el servicio de los escenarios, aparatos de puesta en caja automática, *skips*, ascensores y elevadores de materiales utilizados en la edificación y en las obras públicas; tampoco se refieren a los aparatos elevadores destinados al equipo de los buques ni a los aparatos de construcción y de mantenimiento; no obstante, podría ser útil inspirarse en estas directrices para la construcción e instalación de los citados aparatos.

1.0.3. El presente documento está dividido en dos títulos: el título A, que trata de los ascensores en el sentido que se da a este término en el párrafo 2.0.1 más adelante, y el título B, que trata de los montacargas en el sentido que se da a este término en el citado párrafo 2.0.1. En el título A se han admitido ciertas excepciones para los ascensores cuya utilización se reserva exclusivamente a los usuarios autorizados y advertidos.

1.0.4. Para que un ascensor pueda ser considerado como incluido en la categoría cuya utilización se reserva a los usuarios

Normas de seguridad: ascensores y montacargas

autorizados y advertidos, debe cumplir una de las dos condiciones siguientes:

- a) que su funcionamiento sólo sea posible cuando exista una cerradura, situada o no en la cabina, provista de una llave en posesión exclusiva de los usuarios autorizados y advertidos;
- b) que se encuentre situado en locales cuyo acceso esté prohibido al público y que, cuando no estén cerrados con llave, estén vigilados permanentemente por uno o varios encargados de la persona responsable del ascensor.

1.0.5. La autorización y las instrucciones pertinentes para utilizar el ascensor deben emanar de la persona responsable del mismo.

1.0.6. Dado que actualmente es muy escaso el número de ascensores utilizados sólo con ascensoristas y habida en cuenta de las escasas repercusiones que la presencia de dichos ascensoristas puede tener sobre las exigencias de la seguridad, se ha decidido no establecer recomendaciones especiales para los ascensores manejados por ascensoristas.

1.0.7. Las presentes recomendaciones tratan sólo, en principio, de las instalaciones nuevas.

1.0.8. En el caso de ascensores o montacargas nuevos que se instalen en edificios antiguos, las autoridades competentes podrían establecer reglas diferentes o conceder derogaciones si no hay posibilidad de aplicar las presentes recomendaciones a causa de la configuración de los lugares, a condición, sin embargo, de que se tomen las precauciones necesarias en lo que se refiere a la seguridad.

1.0.9. En cuanto a los ascensores ya existentes:

- a) sólo deberían mantenerse en servicio si no presentan peligros graves; sería, además, deseable que esos ascensores sean adaptados a las nuevas reglas en un plazo y medida tales que

Campo de aplicación

se tengan en cuenta las posibilidades técnicas y económicas y la importancia de los peligros existentes desde el punto de vista de la seguridad de la instalación examinada;

- b) deberían ser objeto de los mismos controles periódicos que los ascensores nuevos; sería conveniente que estos controles no se efectuasen por un servicio público, sino por un organismo o una persona aprobados por las autoridades públicas (cuando esta aprobación esté prevista en el país de que se trate) y, siempre que sea posible, independientes del constructor y del servicio encargado del mantenimiento.

2. Definiciones *

2.0.1. Las definiciones que figuran a continuación tienen por objeto indicar el sentido técnico preciso en que son empleados los términos contenidos en las presentes recomendaciones ¹.

Amortiguador: dispositivo constituido por un tope deformable al final del recorrido y provisto de un sistema de freno por fluido o muelle (u otro dispositivo análogo).

Ascensor: aparato elevador instalado con carácter permanente, que sirve niveles definidos, provisto de una cabina cuyas dimensiones y constitución permiten manifiestamente el acceso de personas, y que se desplaza entre guías verticales o ligeramente inclinadas respecto de la vertical.

Ascensor de adherencia: ascensor en el cual los cables son arrastrados por adherencia sobre la polea motriz del grupo tractor.

Ascensor de tambor de enrollamiento: ascensor en el que los cables o cadenas son arrastrados por la misma máquina, es decir, por procedimientos en los que no interviene la adherencia.

Bastidor: armazón metálica unida a los elementos de suspensión y que soporta la cabina y el contrapeso.

Cabina: elemento del ascensor o del montacargas en el que entran las personas o se colocan los objetos que han de transportarse.

Carga de rotura garantizada de un cable: valor convencional de la carga de rotura del conjunto del cable garantizada por el

* En el texto, el asterisco que acompaña a una palabra o expresión sirve para recordar que la definición de dicha palabra o expresión figura en el presente capítulo.

¹ Cabe señalar que en algunas regiones y países de lengua española puede ocurrir que algunos términos o expresiones se empleen con un sentido o forma ligeramente distintos.

Definiciones

fabricante de éste. La carga de rotura real, determinada durante las posibles pruebas, deberá ser siempre superior a la carga de rotura garantizada.

Carga nominal: carga cuya indicación figura en la cabina y que corresponde al valor máximo de la carga respecto a la cual el constructor garantiza un funcionamiento normal.

Foso: parte del recinto situada inmediatamente debajo del nivel inferior servido por la cabina.

Guardapiés: pared lisa aplomada al borde del umbral del rellano de escalera o de la cabina y situada por debajo de aquél.

Guías: elementos que dirigen el recorrido del bastidor de la cabina o del contrapeso.

Isonivelación: dispositivo que permite la parada de la cabina al nivel preciso, y además, en caso necesario, correcciones sucesivas de la parada durante las operaciones de carga y descarga.

Limitador de velocidad: elemento que, cuando la velocidad de la cabina sobrepasa un límite predeterminado, provoca la parada del aparato y, si es necesario, la actuación del paracaídas.

Máquina: conjunto de elementos motores que aseguran el desplazamiento del ascensor.

Maquinaria o cuarto de máquinas: local donde se encuentran instalados los elementos motores y sus accesorios.

Montacamillas: ascensor con una cabina cuyas dimensiones están calculadas para introducir en ella una camilla o una cama de clínica y, al menos, una persona que la acompañe.

Montacargas: aparato elevador instalado con carácter permanente que sirve niveles definidos, dotado de una cabina cuyas dimensiones y constitución impiden manifiestamente el acceso de personas y se desplaza entre dos guías verticales o ligeramente inclinadas respecto a la vertical. A este efecto, las dimensiones horizontales de la cabina (longitud y anchura) no serán supe-

Normas de seguridad: ascensores y montacargas

rios a 1 m y su altura no sobrepasará 1,20 m. Una altura superior a 1,20 m podría, sin embargo, admitirse si la cabina está dotada de varios compartimientos fijos cuyas dimensiones se ajustan a las anteriormente indicadas.

Montacargas de adherencia: montacargas en el cual los cables son arrastrados por adherencia sobre la polea motriz de la máquina.

Montacargas de tambor de enrollamiento: montacargas cuyos cables o cadenas son arrastrados por la máquina (es decir, por procedimientos en que no interviene la adherencia).

Nivelación: dispositivo que permite aumentar la precisión de la parada de la cabina al nivel de cada piso.

Paracaídas: dispositivo mecánico fijado al bastidor de la cabina o del contrapeso y destinado a paralizar automáticamente la cabina o el contrapeso sobre sus guías en caso de exceso de velocidad en el descenso o de rotura de los dispositivos de suspensión.

Paracaídas de acción amortiguada: paracaídas para el cual se han adoptado disposiciones especiales a fin de limitar a un valor admisible la reacción sobre la cabina en caso de funcionamiento del paracaídas.

Paracaídas de acción instantánea: paracaídas cuya acción sobre las guías se efectúa sin freno y sin que la reacción sobre la cabina quede disminuida por la intervención de un sistema elástico.

Recinto: espacio por el cual se desplaza la cabina y, en caso de existir, su contrapeso. Este espacio queda materialmente delimitado por el fondo del foso, las paredes verticales y un techo.

Recinto que constituye chimenea de corriente de aire: recinto o hueco de ascensor o de montacargas cuyas puertas de acceso no dan todas directamente: a uno o varios rellanos de la escalera; a grandes vestíbulos de altura igual a la totalidad de los pisos servidos; o a galerías exteriores.

Definiciones

Reservas: distancias disponibles en los finales superior e inferior del recorrido y utilizables para el desplazamiento de la cabina y del contrapeso más allá de los niveles extremos.

Superficie útil de cabina: superficie medida a un metro por encima del suelo (sin contar los revestimientos y barras de apoyo eventuales) que pueden ocupar las personas durante el funcionamiento normal del ascensor.

Usuario: persona que utiliza los servicios de una instalación de ascensor o de montacargas.

Usuario advertido: persona que ha recibido del responsable de la instalación instrucciones relativas a la utilización del ascensor ¹.

Usuario autorizado: persona autorizada a utilizar una instalación de ascensor por el responsable de esta instalación.

Velocidad nominal: velocidad de la cabina determinada por el constructor y en función de la cual ha sido construido e instalado el ascensor o el montacargas (véanse también, más adelante, párrafos A8.6 y B8.6).

¹ Respecto de las condiciones que debe reunir un ascensor para poder considerarlo en la categoría de ascensores reservados a usuarios autorizados y advertidos, véase anteriormente el párrafo 1.0.4.

A

Ascensores

A1. Recinto

A1.1. Disposiciones generales

A1.1.1. Las recomendaciones de la presente sección son aplicables a los recintos que contienen una o varias cabinas de ascensores.

A1.1.2. Los contrapesos deberían encontrarse de preferencia dentro del mismo recinto de la cabina.

A1.2. Cierre del recinto

A1.2.1. (1) Todo recinto debe estar enteramente cerrado por paredes de alma llena, definidas en A1.6.

(2) Las únicas aberturas autorizadas deberían ser:

- a) las puertas de acceso a los pisos (véase A3);
- b) las puertas de inspección o de socorro del recinto y el escotillón para la inspección del recinto desde el cuarto de máquinas (A1.3);
- c) los orificios de evacuación de gases y humo en caso de incendio (A1.4);
- d) los orificios de ventilación (A1.5);
- e) las aberturas permanentes entre el recinto y el cuarto de máquinas o de poleas de retorno.

Normas de seguridad: ascensores

Excepción

Si no se exige prescripción especial alguna contra los riesgos de incendio, podría, sin embargo, admitirse la utilización de protecciones en forma de reja o perforadas para cercar el recinto a partir de una altura de 2,50 m por encima del suelo de los pisos y del borde de los peldaños de las escaleras (si éstas existen). Las dimensiones de los claros de dichas rejas o de las perforaciones deberían ser como máximo de 75 mm horizontal y verticalmente.

A1.3. Puertas de inspección o de socorro; escotillones de inspección

A1.3.1. Las puertas de inspección o de socorro y los escotillones de inspección del recinto sólo deberían preverse en caso de necesidad para la seguridad de los usuarios o las necesidades de conservación.

Excepción

No obstante, cuando la distancia entre los umbrales de dos puertas consecutivas que dan acceso a pisos diferentes sea superior a 10 m, debería preverse una posibilidad de evacuación de los ocupantes de la cabina, distinta de la ofrecida por el dispositivo de reparación previsto en A3.5.

A1.3.2. Las puertas de inspección o de socorro no deberían abrirse hacia el interior del recinto.

A1.3.3. El funcionamiento del ascensor debería estar automáticamente subordinado al mantenimiento en posición cerrada y echado el cerrojo de las citadas puertas de inspección o de socorro y escotillones de inspección del recinto.

Excepción

Podría autorizarse el control sólo de la cerradura (y no del cerrojo) si no existen riesgos de ser alcanzado por una pieza en

movimiento. El corte de los contactos debería hacerse por separación y por arranque, incluso en los casos en que estén soldados accidentalmente.

A1.3.4. Las puertas de inspección o de socorro y los escotillones de inspección deberían ser de superficie llena y responder a las mismas condiciones de resistencia mecánica y de resistencia al fuego que las puertas de acceso a los pisos.

A1.4. Evacuación de los gases y humos en caso de incendio

A1.4.1. Cuando el recinto constituya una chimenea que provoque una corriente de aire *, debería estar provisto de dispositivos de ventilación que en caso de incendio permitan la evacuación al exterior de los humos y gases calientes. Para estos efectos, en la parte superior del recinto deberían preverse:

- a) ya orificios de ventilación que comuniquen directamente con el exterior;
- b) ya un enlace de dicho recinto con el exterior por medio de conductos incombustibles;
- c) ya aberturas que comuniquen el recinto del ascensor con el cuarto de máquinas (o con el de poleas, cuando la máquina esté situada en la parte baja del recinto). En este caso deberían preverse orificios de ventilación que comuniquen dicho cuarto directamente con el exterior.

A1.4.2. (1) Las dimensiones de la superficie de los orificios de ventilación deberían ser suficientes ¹.

* Recuérdese que la definición de las palabras marcadas con asterisco figura anteriormente en la sección 2.0.1.

¹ En algunos textos nacionales se han propuesto, a título de indicación, las dimensiones siguientes:

- a) la superficie de los orificios de ventilación debe ser como mínimo igual al 2,5 por ciento de la sección del recinto con un mínimo de 7 dm² por ascensor;

Normas de seguridad: ascensores

(2) La sección de los conductos mencionados en el apartado *b*) del párrafo A1.4.1 anterior y la superficie total de las aberturas mencionadas en el apartado *c*) de dicho párrafo deberían ser al menos iguales a las requeridas para los orificios de ventilación.

A1.5. Ventilación del recinto

A1.5.1. El recinto debería estar convenientemente ventilado.

A1.5.2. Dicho recinto no debería utilizarse para asegurar la ventilación de locales ajenos al servicio de los ascensores, ni tampoco la del cuarto de máquinas si no está situado encima del recinto.

A1.6. Materiales constitutivos de las paredes del recinto

A1.6.1. Las paredes del recinto deberían poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes.

A1.6.2. El recinto del ascensor debería cumplir las reglas sobre protección contra incendios que se hallan en vigor en los países en que se instale el ascensor, y poseer como mínimo las cualidades siguientes:

- a*) cuando el recinto pueda constituir una chimenea que produzca una corriente de aire *, las paredes deberían ser de material resistente al fuego;
- b*) cuando el recinto no pueda formar una chimenea que produzca una corriente de aire, las protecciones que lo rodean deberían conservar durante el tiempo necesario su resistencia mecánica y no deberían estar constituidas por materiales susceptibles

b) para una parte de la superficie de ventilación requerida, que no debe exceder de los dos tercios, pueden emplearse aberturas cerradas con cristal ordinario de un espesor inferior a 3 mm. Si las superficies de estos orificios no son verticales, deben estar protegidas en el exterior y en el interior por una rejilla metálica (o metal desplegado) cuyos claros estén dispuestos de manera que por ellos no pueda pasar una esfera de 2,5 cm de diámetro.

de peligro en caso de incendio a causa de su carácter altamente inflamable o por la naturaleza y la importancia de los gases y humos que desprendan.

A1.7. Ejecución de las paredes del recinto y de las puertas de acceso a los pisos situados frente a las entradas de la cabina¹

A1.7.1. Las prescripciones siguientes, que se refieren a las puertas de acceso a los pisos y a las paredes o partes de paredes situadas frente a una entrada de la cabina, deberían aplicarse sobre toda la altura del recinto.

A1.7.2. El conjunto constituido por las puertas de acceso a los pisos y toda pared o parte de pared situada frente a una entrada de la cabina debería formar una superficie continua sobre toda la anchura del vano de la cabina.

A1.7.3. (1) Para los ascensores sin puerta de cabina:

- a) el conjunto citado en A1.7.2 debería formar una superficie vertical compuesta de elementos lisos, tales como piezas metálicas o inoxidable, capa lisa o materia dura recubierta de una pintura de aceite o de material equivalente en lo que se refiere a la fricción; en particular, deberían prohibirse las paredes de yeso;
- b) los salientes eventuales deberían ser inferiores a 5 mm; tanto hacia la parte superior como hacia la parte inferior, los salientes de más de 1 mm deberían tomar la forma de chaflanes de 75° como mínimo respecto a la horizontal.

(2) Para los ascensores con puertas de cabina:

- a) por debajo de cada umbral de piso y sobre una altura al menos igual a la semizona de desenclavamiento de la puerta de acceso al piso, aumentada de 5 cm, la pared del recinto debería cumplir las condiciones expuestas en el párrafo A1.7.3 (1);

¹ Respecto del juego entre elementos móviles y las paredes del recinto, véanse A7.1 y A7.2.

Normas de seguridad : ascensores

dicha pared debería estar unida por la parte inferior con la superficie lisa del recinto mediante chafianes duros y lisos cuyo ángulo con el plano horizontal debería ser superior a 60° y, si es posible, a 75°;

- b) en los demás lugares, la distancia entre el umbral de la cabina y el recinto debería ser como máximo igual a 12 cm.

Excepción

La condición expuesta en A1.7.3 (2) b) podría no cumplirse:

- a) *si la cabina está provista de una puerta que se enclava automáticamente antes de iniciarse el recorrido; dicha puerta (o cualquiera de sus batientes, si la puerta está compuesta de varios) sólo debería estar abierta cuando la cabina está parada o se aproxima al punto de parada ante una puerta de acceso al piso; el funcionamiento del ascensor debería depender automáticamente del enclavamiento de la puerta;*
- b) *si la cabina está provista de una puerta suficientemente pesada para que no pueda abrirse a mano.*

A1.8. Protección en caso de caída del contrapeso

A1.8.1. Los recintos no deberían situarse encima de un lugar accesible a personas, a menos que:

- a) se instale, bajo los amortiguadores o topes de contrapeso, un pilar de resistencia suficiente que descienda al suelo firme, o cualquier otro dispositivo que proporcione garantías suficientes;
- b) que el contrapeso esté provisto de un paracaídas.

A1.9. Recinto que contiene cabinas o contrapesos pertenecientes a varios ascensores o montacargas

A1.9.1. Entre los órganos móviles (cabina o contrapeso) pertenecientes a ascensores o montacargas diferentes debería existir una separación mínima de 2,50 m desde el fondo del foso.

A1.9.2. Además de la disposición prevista en A1.9.1, si la distancia entre el borde del techo de la cabina de un ascensor y un órgano móvil (cabina o contrapeso) pertenecientes a un ascensor o montacargas contiguo es inferior a 30 cm, la separación prevista en A1.9.1 debería ser prolongada sobre toda la altura del recinto.

A1.10. Recorrido libre de seguridad para los ascensores de adherencia *

A1.10.1. Deberían respetarse simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- a) cuando el contrapeso descansa sobre los topes o amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido aún posible en sentido ascendente de la cabina debería ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,035 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm;
- b) cuando el contrapeso descansa sobre sus topes o amortiguadores totalmente comprimidos, la distancia mínima por encima del techo de la cabina debería ser superior a 1 m, más los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,035 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

A1.10.2. Además de la disposición mencionada en A1.10.1, cuando la cabina descansa sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso aún posible en sentido ascendente debería ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,035 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

Normas de seguridad: ascensores

A1.11. Recorrido libre de seguridad para los ascensores de tambor de enrollamiento *

A1.11.1. Deberían respetarse simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- a) cuando la cabina se encuentre en su nivel superior, el recorrido aún posible en sentido ascendente debería ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,65 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm;
- b) cuando la cabina esté en contacto con los amortiguadores superiores comprimidos debería existir, al menos, un espacio de 1 m.

A1.11.2. Además de las condiciones previstas en A1.11.1, cuando se utilice un contrapeso debería respetarse la condición siguiente: cuando la cabina descansa sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido aún posible en sentido ascendente ha de ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,65 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

A1.12. Foso

A1.12.1. La parte inferior del recinto debería constituir un foso al abrigo de infiltraciones de agua.

A1.12.2. (1) Si existe una puerta especial de acceso a este foso además de la puerta de acceso al piso, aquélla debería ajustarse a lo prescrito en los párrafos A1.3.2, A1.3.3 y A1.3.4.

(2) A falta de otro acceso, debería preverse un dispositivo situado fuera del gálibo del ascensor para permitir al personal de conservación descender sin riesgo al fondo del foso cuando la profundidad de éste sobrepase 1,30 m. El emplazamiento de este

dispositivo debería elegirse de manera que no estorbe el libre movimiento de las piezas móviles del ascensor.

A1.12.3. (1) Cuando la cabina descansa sobre sus topes o amortiguadores enteramente comprimidos, la distancia entre la parte más saliente por debajo de la cabina (excluidos deslizadores, rodillos, elementos de paracaídas y guardapiés) y el fondo del foso debería ser por lo menos de 50 cm y estar dispuesta de tal forma que permita a un hombre protegerse en el espacio que queda libre bajo la cabina.

(2) El personal de conservación que haya de trabajar en el foso debería poder interrumpir la marcha del ascensor mediante un interruptor situado en el foso. Una nueva puesta en marcha sólo debería ser posible por una maniobra voluntaria de este personal.

A1.13. Prohibición de instalar en el recinto material ajeno al servicio del ascensor

A1.13.1. El recinto debería estar exclusivamente destinado al servicio del ascensor. No debería albergar canalizaciones ni otros elementos cualesquiera ajenos al servicio del ascensor. (Podría admitirse que el recinto contenga material para su calefacción.)

A1.14. Iluminación del recinto

A1.14.1. El recinto debería estar provisto de alumbrado artificial ininterrumpido que permita asegurar la iluminación suficiente en caso de operaciones de reparación o conservación, aun en el caso de que todas las puertas de acceso estén cerradas.

A1.15. Recintos especiales de los contrapesos

A1.15.1. Los recintos independientes para contrapesos deberían ajustarse a las disposiciones relativas a la constitución del recinto y de las entradas de inspección. No es necesario que los recintos del contrapeso estén iluminados.

A2. Cuartos de máquinas y de poleas

A2.1. Disposiciones generales

A2.1.1. Las máquinas, sus accesorios y las poleas sólo deberían ser normalmente accesibles al personal encargado de su conservación.

A2.1.2. Las máquinas, sus accesorios y las poleas deberían estar en locales especiales.

Excepciones

1. En el caso de ascensores situados en establecimientos industriales, las máquinas, sus accesorios y las poleas podrían encontrarse en el interior de locales destinados a otros usos, situados en partes del edificio accesibles solamente al personal del establecimiento. En este caso, las máquinas, sus accesorios y las poleas deberían estar separados del resto del local:

- a) ya sea por alojamientos que se cierran con llave;*
- b) ya sea por un cercado provisto de una puerta de acceso que se cierre con llave.*

2. Podría tolerarse la ausencia de suelo en los locales de las poleas; en este caso, la parte superior del recinto constituye el local de poleas.

A2.1.3. (1) En ningún caso deberían destinarse los cuartos de máquinas y de poleas a un uso distinto que el de los ascensores; no deberían existir en ellos canalizaciones ni elementos de ninguna clase ajenos al servicio de los ascensores. (Podría admitirse que estos cuartos contengan el material destinado a su calefacción.)

(2) Lo anterior es también aplicable a los alojamientos y cercados mencionados en A2.1.2 (1).

A2.1.4. Los locales que contengan la maquinaria deberían preferiblemente estar situados encima del recinto.

Cuartos de máquinas y de poleas

A2.2. Accesos

A2.2.1. Los accesos desde la vía pública al interior de los locales donde están alojadas las máquinas o poleas deberían ser fácilmente practicables y ofrecer seguridad absoluta, incluso en caso de intemperie. En particular, deberían conformarse a las recomendaciones del *Reglamento-tipo de seguridad en los establecimientos industriales*, publicado por la OIT, y a las leyes y reglamentos nacionales relativos a la seguridad del trabajo.

A2.2.2. (1) El acceso del personal a los locales de máquinas debería preferiblemente efectuarse por escaleras.

(2) En caso de imposibilidad, podrían utilizarse escaleras móviles que se ajusten a las condiciones siguientes:

- a) que no puedan deslizarse ni caerse;
- b) que, en posición de empleo, si no están fijas, formen un ángulo máximo de 60° con respecto al plano horizontal;
- c) que estén reservadas exclusivamente a este uso y se encuentren disponibles en todo tiempo en las proximidades; para este efecto deberán tomarse las disposiciones necesarias (por ejemplo, utilización de candados);
- d) que estén completadas en su parte superior por uno o dos tramos al alcance de la mano.

A2.2.3. Deberían preverse accesos para poder efectuar sin dificultad ni riesgo de accidente, en particular sin manipulación alguna en las escaleras, las maniobras de fuerza necesarias para el montaje del material pesado y, en su caso, para retirar y reemplazar el material deteriorado.

A2.3. Construcción y equipo de los cuartos de máquinas

A2.3.1. Los locales deberían estar contruidos de forma que puedan soportar los esfuerzos a que hayan de estar normalmente sometidos.

Normas de seguridad : ascensores

A2.3.2. El suelo, las paredes y el techo, así como las puertas y registros de entrada, deberían conservar durante todo el tiempo necesario la suficiente resistencia mecánica. No deberían ser construidos con materiales que, en caso de incendio, puedan convertirse en peligrosos por su gran combustibilidad o por la naturaleza y volumen de los gases y humos que pudieran desprender.

A2.3.3. El suelo de los cuartos de máquinas debería estar concebido de forma que se evite todo deslizamiento.

A2.3.4. (1) Las dimensiones de dichos cuartos deberían ser suficientes para permitir al personal de conservación llegar a ellos en condiciones de seguridad y fácilmente a todos los órganos, en particular a las conexiones eléctricas. En particular, debería existir una distancia horizontal mínima de 75 cm delante de las superficies útiles de los tableros eléctricos para poder tener acceso al material que contengan.

(2) En ningún caso la altura libre de circulación debería ser inferior a 1,80 m¹.

A2.3.5. (1) Las puertas de acceso deberían tener una altura mínima de 1,80 m.

(2) Los escotillones de acceso a los cuartos de máquinas, cuando están cerrados, deberían ser capaces de soportar el peso de las personas susceptibles de encontrarse encima.

(3) Cuando los escotillones se encuentren abiertos deberían adoptarse las medidas adecuadas para prevenir los peligros de caída.

(4) Las puertas o escotillones que sirvan de entrada al personal deberían estar provistos de una cerradura con llave que permita, cuando están enclavadas, abrir sin llave desde el interior. Los

¹ Por altura libre de circulación debe entenderse la altura sobre el suelo del local propiamente dicho (no sobre la bancada de cimentación); esta altura puede estar limitada por obstáculos tales como hierros, vigas, etc.

Cuartos de máquinas y de poleas

escotillones que sólo sirven para el acceso del material deberían cerrarse desde dentro.

A2.3.6. Las dimensiones de las aberturas en las bancadas de cimentación y en el suelo del local deberían reducirse con el fin de prevenir todo peligro de caída de objetos. A este efecto, deberían emplearse manguitos que sobrepasen el suelo o las bancadas de cimentación en 5 cm.

A2.3.7. (1) Deberían adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente del local de máquinas. Esta iluminación debería ser independiente de la línea de alimentación de la máquina, ya provenga de canalización diferente, ya se tome de la que alimenta la máquina en un lugar superior al del interruptor principal del ascensor.

(2) Un interruptor colocado en el interior (contra el batiente de la puerta, en caso de existir éste) y a la altura habitual debería permitir la iluminación del local desde la entrada. Deberían preverse una o más tomas de corriente.

A2.3.8. Los locales deberían estar ventilados de forma que los motores, los aparatos y las canalizaciones eléctricas estén, dentro de lo posible, al abrigo del polvo, vapores nocivos y humedad*.

A2.3.9. A reserva de acuerdos especiales entre el cliente y el constructor del ascensor, la temperatura ambiente del local de máquinas debería estar comprendida entre $+ 50^{\circ} \text{C}$ y $+ 40^{\circ} \text{C}$.

A2.3.10. Los desechos, tales como trapos usados, deberían depositarse en un recipiente incombustible provisto de tapa.

A2.3.11. En el techo del cuarto de máquinas deberían preverse uno o más soportes metálicos o ganchos, según las necesidades, con objeto de permitir las maniobras de montaje del material pesado y, en su caso, para poder retirar y reemplazar el material deteriorado.

Normas de seguridad: ascensores

A2.4. Construcción y equipo de los cuartos de poleas

A2.4.1. Los locales de poleas deberían ser construidos de forma que puedan soportar los esfuerzos a que hayan de estar normalmente sometidos.

A2.4.2. El suelo, las paredes y el techo, así como las puertas y escotillones de inspección, deberían conservar durante todo el tiempo necesario la suficiente resistencia mecánica. No deberían ser construidos con materiales que, en caso de incendio, puedan convertirse en peligrosos por su gran combustibilidad o por la naturaleza y volumen de los gases y humos que pudieran desprender.

A2.4.3. (1) El suelo de los cuartos de poleas debería estar concebido de forma que se evite todo deslizamiento.

(2) En caso de no haber suelo (véase A2.1.2 (2)), deberían instalarse en un lugar conveniente uno o varios paneles de visita (sin contactos eléctricos) que permitan verificar el funcionamiento durante la marcha; deberían tomarse las precauciones necesarias para prevenir las caídas en el recinto.

A2.4.4. (1) Las dimensiones de los cuartos de poleas deberían ser suficientes para permitir al personal de conservación llegar en condiciones de seguridad y fácilmente a todos los elementos.

(2) La altura, a partir del techo, debería ser de 1,20 m como mínimo.

A2.4.5. (1) Las puertas de acceso a los cuartos de poleas deberían tener una altura mínima de 1,20 m.

(2) Los escotillones de inspección, cuando estén cerrados, deberían ser capaces de soportar el peso de las personas susceptibles de encontrarse encima.

(3) Cuando los escotillones se encuentren abiertos deberían adoptarse las medidas adecuadas para prevenir los peligros de caída.

Cuartos de máquinas y de poleas

(4) Las puertas o escotillones que sirvan de entrada al personal deberían estar provistos de una cerradura con llave que permita, cuando estén enclavados, abrir, sin llave desde el interior. Los escotillones que sólo sirven para el acceso del material han de cerrarse desde el interior.

A2.4.6. Las dimensiones de las aberturas en las bancadas de cimentación y en el suelo del cuarto de poleas deberían reducirse al mínimo con el fin de prevenir todo peligro de caída de objetos. A este efecto, se deberían emplear manguitos que sobrepasen el suelo o las bancadas de cimentación en 5 cm.

A2.4.7. (1) Deberían adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente del local de poleas.

(2) Un interruptor colocado en el interior (contra el batiente de la puerta, en caso de existir éste) y a la altura habitual debería permitir la iluminación del local desde la entrada. Deberían preverse una o más tomas de corriente.

A2.4.8. En el cuarto de poleas debería instalarse un interruptor que permita efectuar la parada del ascensor.

A2.5. Cercados y cajas

A2.5.1. Cuando las máquinas o las poleas estén situadas en el interior de cercados o cajas, éstos deberían ajustarse a las disposiciones siguientes:

- a) las puertas de los cercados o cajas deberían estar cerradas con llave;
- b) los locales en que se encuentren los cercados o cajas deberían ajustarse a las disposiciones de los párrafos A2.3.1 a A2.3.11, salvo en lo que concierne a la disposición del interruptor previsto en el párrafo A2.3.7 (2), que debería estar situado en el interior del cercado contra el batiente de una puerta o en la proximidad de las cajas.

A3. Puertas de acceso

A3.1. Disposiciones generales

A3.1.1. Las aberturas que dan al recinto y sirven de acceso a la cabina deberían estar provistas de puertas de alma llena que, cuando estén cerradas, obturen completamente las aberturas, a reserva de los juegos necesarios, que deberían quedar limitados al mínimo y, en todo caso, ser inferiores a 6 mm¹.

A3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos

A3.2.1. (1) Las puertas y sus cercos deberían estar contruidos de forma que conserven en todo tiempo la indeformabilidad de los batientes; a tal efecto, se aconsejan las puertas metálicas.

(2) El empleo de vidrio, aun armado, o de material plástico sólo debería autorizarse para las mirillas a que se alude en A3.6.2 a).

A3.2.2. Las puertas de acceso deberían ajustarse a las reglas vigentes en el país relativas a la protección contra incendios. Además, sin presentar obligatoriamente una resistencia al fuego idéntica a la del recinto al que pertenecen, las puertas de acceso deberían ofrecer las garantías de seguridad exigidas para este recinto.

A3.2.3. Las puertas y sus cerraduras deberían poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes².

¹ Respecto de la ejecución del interior de las puertas, véase A1.7.1.

² A este respecto deberían adoptarse los criterios siguientes:

- a) las puertas de acceso enclavadas deberían resistir sin deformación permanente una fuerza horizontal de 30 kgf (30 daN) repartida uniformemente sobre una superficie, redonda o cuadrada, de 25 cm², aplicada en cualquier punto de una u otra cara; una vez ensayadas, las puertas deberían asegurar normalmente sus funciones;

A3.3. Altura y anchura de las puertas

A3.3.1. Las puertas de acceso deberían tener una altura libre mínima de 1,95 m.

A3.3.2. El paso libre de las puertas de acceso no debería sobrepasar en más de 10 cm la anchura del vano de la cabina.

A3.4. Umbrales

A3.4.1. Cada abertura de acceso debería tener un umbral cuyo material debería tener la solidez suficiente para resistir al paso de las cargas que puedan ser transportadas por el ascensor. Estos umbrales deberían estar firmemente enlazados por una parte a los suelos de los rellanos y por la otra a la pared del recinto.

A3.5. Protección de las personas

A3.5.1. Las puertas y sus marcos deberían estar concebidos de tal forma que se reduzcan al mínimo las consecuencias de quedar prendida una parte del cuerpo, la ropa o cualquier objeto.

A3.5.2. Las puertas de cierre automático deberían estar ideadas de forma tal que en caso de que una persona sea alcanzada por un batiente no resulte dañada.

A3.6. Iluminación de las inmediaciones y señalización de estacionamiento

A3.6.1. La iluminación, natural o artificial, de los accesos próximos a las puertas debería estar asegurada de tal manera que todos los usuarios puedan observar lo que hay delante cuando abran la puerta de acceso para entrar en la cabina, aun en caso de fallo de la iluminación particular de la cabina.

b) en el caso de ascensores no provistos de puerta de cabina, las puertas de acceso no deberían sufrir deformación elástica alguna superior a 5 mm mientras dure la aplicación de la fuerza de 30 kgf antes mencionada.

Normas de seguridad: ascensores

A3.6.2. En el caso de puertas de acceso que se abran manualmente, el usuario debería poder saber antes de abrir la puerta si la cabina se encuentra o no detrás. A este efecto, podrían ser instaladas:

- a) bien una o varias mirillas de vidrio transparentes, que se conformen a las condiciones de resistencia mecánica previstas en A3.2.3, una de cuyas dimensiones no sobrepase 15 cm;
- b) bien una señal luminosa de estacionamiento accionada por la cabina cuando se pare o esté a punto de pararse. Esta señal debería mantenerse encendida durante todo el estacionamiento.

A3.7. Protección contra el riesgo de caída

A3.7.1. En condiciones de funcionamiento normal no debería ser posible abrir una puerta de acceso (o uno de sus batientes si la puerta tiene varios), a menos que la cabina se encuentre en la zona de desenclavamiento y esté parada o a punto de pararse.

A3.7.2. La zona de desenclavamiento de la cerradura debería ser como mínimo de 20 cm por encima y por debajo del nivel servido. En el caso de puertas de acceso de apertura automática, dicha zona podría alcanzar 30 cm.

A3.8. Protección contra el deslizamiento

A3.8.1. No debería ser posible hacer funcionar el ascensor ni mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de acceso (o un batiente si la puerta tiene varios), a menos que estén efectuándose operaciones de nivelación en la zona de desenclavamiento de dicha puerta.

A3.8.2. Cuando el ascensor funcione con la puerta de acceso abierta durante las operaciones de nivelación o de isonivelación, debería aplicarse una de las dos disposiciones siguientes:

- a) que la parada se obtenga mediante la apertura de contactos adaptados a los requisitos expuestos en A3.11.1 accionados ya directamente por el movimiento de la cabina, ya mediante selector;
- b) que la parada se logre por otro medio; en este caso, el dispositivo de parada normal debería estar completado por otro dispositivo independiente que provoque la parada de la cabina cuando ésta se aparte de la zona de desenclavamiento.

A3.8.3. Si para uno de los dispositivos mencionados en A3.8.2 se utiliza un selector ligado a la cabina por un cable, cadena o cinta, esta conexión debería asegurarse sin fricción, y su rotura debería provocar la parada del ascensor.

A3.9. Enclavamiento y desenclavamiento de socorro

A3.9.1. Todas las puertas de acceso deberían estar provistas de una cerradura especial que permita ajustarse a las condiciones impuestas en A3.7.1 y A3.7.2.

A3.9.2. El enclavamiento de la puerta de acceso debería preceder a la partida de la cabina y ser controlado eléctricamente, de manera que el funcionamiento del ascensor sólo sea posible si los elementos macho y hembra de la cerradura están adecuadamente encajados.

Excepción

Para los ascensores cuya velocidad nominal no sobrepase 50 cm/s, las puertas situadas en los niveles extremos deberían estar provistas de cerradura cuyo enclavamiento sólo sea efectivo y controlado eléctricamente a partir del instante en que la cabina abandone la zona de desenclavamiento. Los contactos que permiten asegurar el funcionamiento del ascensor en esta zona deberían ajustarse a las disposiciones previstas en A3.11.1 (1) y (2).

Normas de seguridad: ascensores

A3.9.3. Cada una de las puertas de acceso debería poder desenclavarse desde el exterior con una llave especial. No deberían entregarse estas llaves a los responsables sin instrucciones escritas que precisen las precauciones indispensables que deberían adoptarse para evitar los accidentes posibles por un desenclavamiento no seguido de un reenclavamiento efectivo. Debería ser posible usar como llave un triángulo análogo al utilizado para el cierre del material eléctrico antideflagrante.

A3.9.4. Los dispositivos de enclavamiento y desenclavamiento deberían estar protegidos contra las manipulaciones imprudentes.

A3.10. Dispositivos de control del cierre de las puertas de acceso

A3.10.1. Las puertas de acceso deberían estar provistas de un dispositivo eléctrico de control del cierre que se ajuste a las condiciones previstas en el párrafo A3.8. Este dispositivo podría ser común al dispositivo de control del enclavamiento.

A3.11. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de enclavamiento y de cierre de las puertas

A3.11.1. (1) Los contactos eléctricos deberían ser tales que la apertura del elemento controlado implique obligatoriamente la separación de los *plots* de contacto por arranque, incluso en el caso de que estuviesen soldados accidentalmente.

(2) Deberían adoptarse todas las disposiciones posibles para mantener siempre convenientemente aislados los conductores y los bornes de entrada, por una parte, y los conductores y bornes de salida, por otra.

A3.11.2. No debería ser posible poner en movimiento el ascensor con la puerta abierta o no enclavada mediante una única maniobra no prevista en el funcionamiento normal ¹.

A3.12. Caso de puertas con varios batientes reunidos entre sí mecánicamente

A3.12.1. Cuando una puerta tiene varios batientes reunidos entre sí mecánicamente podría autorizarse, para responder a las prescripciones A3.7 a A3.11:

- a) enclavar sólo un batiente, a condición de que este enclavamiento único impida la apertura de los otros batientes;
- b) colocar el dispositivo eléctrico del control de cierre sobre un solo batiente.

A3.12.2. Cuando los batientes estén reunidos entre sí por una conexión indirecta (es decir, mediante cables, correas o cadenas), dicha conexión debería concebirse de manera que resista los esfuerzos normalmente previsibles y debería estar realizada con especial esmero y ser verificada periódicamente.

¹ El funcionamiento con la puerta abierta o no enclavada podría, por ejemplo, resultar de una de las dos maniobras siguientes:

- a) *shuntage* simultáneo de dos contactos eléctricos;
- b) *shuntage* de un contacto eléctrico y acción simultánea voluntaria sobre una pieza mecánica que forme parte del dispositivo de enclavamiento.

A4. Cabina y contrapeso

A4.1. Altura de la cabina

A4.1.1. La altura interior de la cabina debería ser de 2 m como mínimo.

A4.1.2. La altura de la entrada (o de las entradas) que sirve para el acceso normal de los usuarios debería ser igual como mínimo a la de la puerta de acceso de menos altura.

A4.2. Superficie de la cabina

A4.2.1. Para los ascensores distintos de los mencionados en A4.2.2 y A4.2.3, a fin de evitar que el número de personas sea superior al que corresponda a la carga nominal del ascensor, debería limitarse la superficie útil * de la cabina. A este efecto, la correspondencia entre la capacidad nominal y la superficie útil * máxima de la cabina podría determinarse de acuerdo con el siguiente cuadro:

Carga nominal (kg)	Número máximo de personas	Superficie útil máxima de la cabina * (m ²)
100 ¹	1	0,40
180 ¹	2	0,50
225	3	0,70
300	4	0,90
375	5	1,10
450	6	1,30
525	7	1,45
600	8	1,60
675	9	1,75
750	10	1,90
825	11	2,05

Normas de seguridad: ascensores

- a) que una persona responsable asegure el límite de la carga admitida en la cabina del ascensor;
- b) que el aparato esté provisto de un dispositivo que impida su puesta en marcha en caso de sobrecarga;
- c) que los usuarios estén advertidos del funcionamiento del dispositivo indicado mediante una señal acústica y visual;
- d) que las superficies útiles de la cabina no sean superiores a los valores indicados en el siguiente cuadro:

Carga nominal del montacamillas (kg)	Superficie útil máxima de la cabina (m ²)
600	2,50
750	2,75
900	3,00

A4.3. Paredes, suelo y techo de la cabina

A4.3.1. La cabina debería estar totalmente cerrada por paredes, suelo y techo llenos, pudiendo autorizarse solamente las siguientes aberturas:

- a) las entradas que sirven de acceso normal a los usuarios;
- b) las puertas y escotillas de socorro;
- c) los orificios de ventilación.

A4.3.2. Las paredes ¹, el suelo y el techo deberían:

- a) tener suficiente resistencia mecánica (A4.3.3);
- b) conservar en caso de incendio, y durante el tiempo necesario, su resistencia mecánica, y no deberían estar constituidos de materiales peligrosos en caso de incendio por su excesiva inflamabilidad o por la naturaleza y la importancia de los gases y humos desprendidos.

¹ Las paredes de que se trata en esta disposición son las que constituyen la armazón de la cabina y no los revestimientos.

A4.3.3. (1) El conjunto constituido por las paredes, el suelo y el techo de la cabina debería tener solidez suficiente para resistir a los esfuerzos a que es sometido durante el funcionamiento normal del ascensor, la puesta en marcha del paracaídas o el contacto de la cabina con los topes o amortiguadores.

(2) Las paredes de la cabina deberían estar formadas exclusivamente de elementos metálicos u otros de resistencia mecánica equivalente.

(3) Las paredes de la cabina deberían poder resistir sin sufrir deformación permanente una fuerza horizontal de 30 kgf (30 daN) repartida uniformemente sobre una superficie de 25 cm² de forma redonda o cuadrada, y aplicada en cualquier lugar de dichas paredes.

A4.4. Guardapiés

A4.4.1. Los umbrales de la cabina deberían estar provistos de un guardapiés vertical que se extienda sobre toda la anchura de las puertas de acceso a los pisos que estén situadas enfrente de la cabina y cuya altura sea como mínimo igual al valor de la semizona de desenclavamiento aumentada en 5 cm.

Excepción

En el caso a que se refiere el apartado A3.9.2, el valor de 5 cm debería elevarse a 15 cm.

A4.5. Cierre de las entradas de la cabina que sirven de acceso normal a los usuarios

A4.5.1. Los vanos de la cabina que sirven de acceso normal a los usuarios deberían estar provistos de una puerta de cabina ¹.

¹ Véase también A4.7.

Normas de seguridad : ascensores

A4.5.2. Si bien la existencia de puertas es preferible en todos los casos, podría, sin embargo, admitirse¹ para los ascensores especiales destinados al transporte de mercancías que uno o varios vanos de la cabina no estén provistos de puertas si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) que la velocidad nominal del ascensor no sea superior a 85 cm/s;
- b) que el ascensor no sirva para el transporte de personas que no sean usuarios autorizados y advertidos.

A4.6. Puertas de cabina

A4.6.1. Debería prohibirse el empleo de puertas de cabina que no sean llenas.

Excepción

Para los aparatos destinados al transporte de cargas acompañadas podrían utilizarse puertas corredizas verticalmente provistas de un enrejado; las dimensiones de los claros del enrejado deberían ser como máximo de 1 cm horizontalmente y de 6 cm verticalmente.

A4.6.2. Las puertas de la cabina, una vez cerradas, deberían tener, aparte el juego de funcionamiento normal, dimensiones iguales a las del vano de la cabina correspondiente.

Excepción

En el caso de una cabina muy alta, la altura de la puerta podría limitarse a 2 m para los ascensores cuya velocidad sea igual o inferior a 85 cm/s y cuya utilización se reserve exclusivamente a los usuarios autorizados y advertidos.

¹ Cabe señalar que esta posibilidad no es admitida por ciertos reglamentos nacionales.

Cabina y contrapeso

A4.6.3. (1) Las puertas y los elementos que las rodean deberían estar concebidos de forma que no exista el peligro para los usuarios de quedar cogidos entre las puertas.

(2) Las puertas de cierre automático deberían estar concebidas de forma que, si una persona es alcanzada por un batiente de la puerta, no resulte dañada.

A4.7. Dispositivos de las entradas en la cabina no provista de puerta

A4.7.1. Cuando la entrada de una cabina no esté dotada de puerta, deberían tomarse medidas para reducir al mínimo los riesgos de quedar aprisionado o de aplastamiento entre el umbral de la cabina y las paredes del recinto.

A4.7.2. En el estado actual de la técnica, podrían autorizarse los dispositivos siguientes:

- a) umbral móvil que permita un juego entre el umbral y la pared del recinto de un valor comprendido entre 5 y 8 cm, y cuyo movimiento provoque la parada del ascensor por la acción de contactos eléctricos que se adapten a lo previsto en A3.11.1;
- b) dispositivo fotoeléctrico o similar, de manera tal que un defecto de funcionamiento de este dispositivo produzca automáticamente la detención del ascensor.

A4.8. Contactos eléctricos de cierre de las puertas de cabina

A4.8.1. No debería ser posible poner en funcionamiento el ascensor ni mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de la cabina (o un batiente, si ésta tiene varios), a menos que se efectúen operaciones de nivelación o de isonivelación a un nivel servido por el ascensor.

A4.8.2. Los contactos eléctricos deberían cumplir las condiciones previstas en A3.11.1.

Normas de seguridad : ascensores

A4.9. Apertura de la puerta de la cabina en caso de incidente

A4.9.1. A fin de permitir, en caso de incidente, la salida de los ocupantes de la cabina, debería ser siempre posible abrir manualmente dicha puerta desde el exterior. Esta regla debería observarse en particular:

- a) si falta la corriente;
- b) si la puerta de la cabina está enclavada.

A4.10. Puertas con varios batientes unidos mecánicamente

A4.10.1 Cuando una puerta esté compuesta de varios batientes reunidos entre sí mecánicamente podría autorizarse, para observar la prescripción A4.8.1, la colocación de un dispositivo de interrupción eléctrica sobre un solo batiente.

A4.10.2 Cuando los batientes estén unidos entre sí por una conexión indirecta (es decir, mediante cables, correas o cadenas), esta conexión debería estar concebida de manera que resista los esfuerzos normalmente previsibles, realizada con esmero especial y verificada periódicamente.

A4.11. Ayuda a los pasajeros inmovilizados en la cabina

A4.11.1. La ayuda que necesiten los pasajeros que se encuentren inmovilizados en la cabina debería proceder siempre del exterior; este resultado puede obtenerse utilizando el dispositivo de reparación mencionado en A8.5.

A4.11.2 (1) Debería recomendarse la instalación de un escotillón de socorro en el techo de la cabina.

(2) Este escotillón debería en todo caso ser obligatorio si resulta indispensable para la rapidez de la reparación.

A4.11.3. En el caso previsto en A1.3.1 podría utilizarse la instalación de puertas de socorro.

A4.12. Disposiciones en caso de empleo de escotillones o puertas de socorro o de inspección

A4.12.1. (1) Los escotillones y puertas de socorro o de inspección deberían ser de enclavamiento voluntario.

(2) Los escotillones y puertas de socorro o de inspección deberían estar provistos de contactos eléctricos que respondan a las reglas expuestas en A3.11.1 (1) y (2); estos contactos eléctricos deberían controlar el enclavamiento prescrito anteriormente y provocar la parada del ascensor desde el momento en que dicho enclavamiento cese de ser efectivo; la puesta en marcha de nuevo del ascensor sólo debería poder realizarse a voluntad del encargado de la guardia o de la conservación del ascensor.

A4.12.2. (1) Los escotillones deberían abrirse desde el exterior sin llave; si existe además una posibilidad de apertura desde el interior de la cabina, esta apertura debería exigir el empleo de una llave.

(2) Los escotillones no deberían abrirse hacia el interior de la cabina.

A4.12.3. (1) Las puertas de socorro no deberían abrirse hacia el exterior de la cabina. La apertura debería poder hacerse:

a) sin llave desde el exterior de la cabina;

b) con la llave prevista en A3.9.3 desde el interior de la cabina.

(2) Estas puertas no deberían encontrarse delante del paso de un contrapeso.

A4.13. Techo de cabina

A4.13.1. Además de las condiciones prescritas en A4.3.3, el techo de la cabina debería poder soportar, sin deformación permanente, el peso de dos hombres.

Normas de seguridad : ascensores

A4.13.2. El techo debería tener el equipo siguiente ¹:

- a) dispositivo de parada (véase A10.3);
- b) toma de corriente (véase A4.15.2);
- c) placa del bastidor (véase A11.5.1).

A4.14. Ventilación de la cabina

A4.14.1. La cabina debería estar eficazmente ventilada, de manera que se tenga en cuenta el tiempo necesario para las posibles reparaciones.

A4.15. Iluminación de la cabina y toma de corriente

A4.15.1. La cabina debería estar provista de alumbrado eléctrico permanente que asegure una iluminación suficiente que no dependa de un interruptor situado en la cabina.

A4.15.2. Sobre el techo de la cabina debería instalarse una toma de corriente.

A4.16. Contrapeso

A4.16.1. Si el contrapeso está compuesto de varios pesos, deberían tomarse las disposiciones necesarias para evitar su desplazamiento. A este efecto, convendría utilizar:

- a) ya un bastidor en el cual se mantengan dichos pesos;
- b) ya un mínimo de dos tirantes (esta última disposición no es admisible en el caso de pesos de cemento).

A4.16.2. El contrapeso estará concebido de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en A1.10.2 y A1.11.2.

¹ Véase también A10.1.3.

A5. Elementos de suspensión y paracaídas

A5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas.

A5.1.1. Las cabinas y contrapesos deberían estar suspendidos mediante cables de acero cuyos hilos sean paralelos (en contacto lineal) dentro de un mismo ramal.

A5.1.2. En los casos de tracción por adherencia, el número mínimo de cables debería ser de dos, y los cables deberían ser independientes.

A5.1.3. En el caso de tracción a tambor, el número mínimo de cables debería ser de dos para la cabina y dos para el contrapeso. Los cables deberían ser independientes.

A5.1.4. En los casos de suspensión con polipastos debería tomarse en consideración el número de cables y no el número de hilos metálicos.

Excepción

Podría autorizarse el empleo de cadenas de rodillos para los ascensores con cadenas cuya velocidad no exceda de 50 cm/s.

En este caso, el número mínimo de cadenas debería ser de dos. Las cadenas deberían también ser independientes.

A5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables; coeficiente de seguridad de los cables o cadenas

A5.2.1. La relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables de suspensión debería ser como mínimo de 40, cualquiera que sea el número de ramales de los cables.

Normas de seguridad : ascensores

A5.2.2. Los cables de suspensión deberían calcularse con un coeficiente de seguridad¹ de al menos 12 para tres cables o más. En caso de suspensión mediante dos cables, el coeficiente debería ser como mínimo 16.

A5.2.3. En el caso de empleo de cadenas, el coeficiente de seguridad² debería ser como mínimo 16.

A5.3. Adherencia de los cables (para los ascensores de adherencia)

A5.3.1. La cabina no ha de poder desplazarse hacia arriba cuando, encontrándose el contrapeso apoyado en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido ascendente.

A5.3.2. El contrapeso no debería poder desplazarse hacia arriba cuando, encontrándose la cabina apoyada en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido descendente.

A5.3.3. Los cables no deberían deslizarse, o sólo en muy escasa medida, cuando la cabina, a la velocidad nominal y con una sobrecarga de 25 por ciento, es frenada en sentido descendente al llegar a un piso.

A5.4. Enrollamiento de los cables (para los ascensores de tambor)

A5.4.1. Cuando la cabina o el contrapeso descansan sobre

¹ El coeficiente de seguridad es la relación entre la carga de rotura de la suspensión, que se obtiene multiplicando la carga de rotura garantizada de un cable* por el número de cables (o de hilos metálicos en caso de emplearse polipastos), y la carga estática suspendida (suma de la carga nominal del ascensor, del peso muerto de la cabina, del peso de los cables en todo el recorrido y eventualmente de las cargas suplementarias aportadas por los elementos de compensación).

² Este coeficiente se fija de manera análoga a la indicada anteriormente para los cables.

Elementos de suspensión y paracaídas

los amortiguadores, debería quedar como mínimo una vuelta y media no utilizada en el tambor.

A5.4.2. Sobre el tambor no debería haber más de una capa de cables enrollados.

A5.5. Repartición de la carga entre los cables o las cadenas

A5.5.1. Convendría prever un dispositivo que permita igualar la carga entre los cables o las cadenas. En el caso de suspensión con dos cables o cadenas, debería preverse un contacto eléctrico que provoque la parada del ascensor si se produce un alargamiento relativo anormal de un cable o cadena.

A5.6. Protección de los elementos de suspensión

A5.6.1. Deberían adoptarse las disposiciones necesarias:

- a) para evitar que la suspensión salga de sus gargantas;
- b) para impedir que entre las gargantas y los cables (o entre dientes y cadenas) puedan alojarse cuerpos extraños.

A5.7. Paracaídas

A5.7.1. La cabina del ascensor debería estar provista de un paracaídas capaz de pararla con carga plena, en sentido descendente, apoyándose sobre las guías y de mantenerla en esta posición. El contrapeso debería estar también provisto de un paracaídas que actúe únicamente si el contrapeso se desplaza en sentido descendente, en caso de existir las condiciones indicadas en A1.8.1.

A5.7.2. Los paracaídas de la cabina y del contrapeso deberían ser de acción amortiguada * si la velocidad nominal del ascensor es superior a 85 cm/s; en otro caso, dichos paracaídas podrían ser de acción instantánea *.

A5.7.3. Los paracaídas de la cabina y del contrapeso deberían estar accionados por un limitador de velocidad*.

Normas de seguridad : ascensores

Excepción

Cuando la velocidad nominal del ascensor sea inferior a 1,50 m/s, los paracaídas del contrapeso podrían ser del tipo de rotura de los elementos de suspensión.

A5.7.4. Para los paracaídas de acción amortiguadora, la reducción máxima de velocidad en caso de acción en descenso con una carga de 100 kg en cabina debería ser inferior a 2,5 g (g igual a aceleración de la gravedad).

A5.7.5. El desbloqueo del paracaídas de la cabina (o del contrapeso) debería poder efectuarse normalmente mediante el desplazamiento de la cabina (o del contrapeso) en sentido ascendente.

A5.8. Limitadores de velocidad

A5.8.1. (1) La puesta en marcha del paracaídas por el limitador de velocidad ha de tener lugar cuando la relación entre el aumento de velocidad de la cabina y la velocidad nominal alcance las cifras que figuran a continuación:

Velocidad nominal en metros por segundo		Relación máxima entre el aumento de velocidad y la velocidad nominal (en %)
Por encima de	Hasta (inclusive)	
—	0,70	50
0,70	1,50	40
1,50	2,00	35
2	—	30

(2) Sin embargo, en ningún caso debería regularse el limitador de velocidad para que funcione a una velocidad inferior a 85 cm/s, salvo si dicho limitador ha sido concebido especialmente a este efecto (ascensor de gran carga y pequeña velocidad).

Elementos de suspensión y paracaídas

A5.8.2. Cuando un contrapeso esté provisto de un paracaídas accionado mediante un limitador de velocidad, la acción de este último debería tener lugar a una velocidad superior a la velocidad de acción del paracaídas de la cabina, sin que, sin embargo, pueda exceder de esta última velocidad en más de 20 por ciento.

A5.8.3. El limitador de velocidad debería estar accionado por un cable muy flexible y protegido contra la oxidación. La resistencia mecánica de este cable debería guardar relación con el esfuerzo a que puede ser sometido, con un coeficiente de seguridad mínimo de 5.

A5.8.4. El tiempo muerto de un limitador de velocidad antes de su puesta en marcha debería ser suficientemente reducido para que en ningún caso sea posible alcanzar una velocidad peligrosa al entrar en acción el paracaídas.

A5.9. Control eléctrico

A5.9.1. En caso de acción del paracaídas, un dispositivo debería provocar el corte del circuito de control del motor y del freno muy poco antes de dicha acción o, a más tardar, en el momento de la misma. Este corte debería hacerse mediante separación de las piezas de contacto, si fuera necesario por arranque, aun en el caso en que dichas piezas se hayan soldado accidentalmente.

A5.9.2. En el caso de que la velocidad durante la subida de la cabina sea superior a la velocidad nominal del porcentaje indicado en el cuadro anexo a A5.8.1 (1), el limitador de velocidad u otro dispositivo debería provocar el corte del circuito de control del motor y del freno.

A6. Guías, amortiguadores y dispositivos de parada

A6.1. Disposiciones generales sobre las guías

A6.1.1. Las guías, sus soportes y los dispositivos que unen los diversos elementos deberían ser lo bastante resistentes para contrarrestar las fuerzas resultantes del funcionamiento del paracaídas y las flexiones provocadas por una excentricidad de la carga; en este último caso, las flechas que se produzcan en las guías no deberían sobrepasar un valor máximo para que no se dificulte el funcionamiento del ascensor.

A6.1.2. La fijación de las guías a sus soportes y al edificio debería permitir la compensación automática o por medio de simple reglaje, sin ninguna otra operación, de los efectos debidos al asiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

A6.2. Conducción de la cabina

A6.2.1. La conducción de la cabina debería realizarse mediante guías metálicas rígidas.

A6.3. Conducción del contrapeso

A6.3.1. La conducción del contrapeso podría efectuarse por medio de guías metálicas rígidas o, para distancias no superiores a 30 m, entre fijaciones rígidas, mediante cables o cables-guías.

A6.3.2. Cuando la conducción del contrapeso se efectúe por cables o cables-guías, éstos no deberían ser menos de cuatro. La instalación debería estar concebida de tal forma que se evite todo contacto entre el contrapeso, por una parte, y la cabina o el recinto, por otra (véanse A7.2 y A7.3). Cada cable o cable-guía debería mantenerse tenso.

Guías, amortiguadores y dispositivos de parada

A6.4. Amortiguadores de la cabina y del contrapeso

A6.4.1. Los ascensores deberían estar provistos de amortiguadores en la extremidad inferior del recorrido de la cabina y del contrapeso.

A6.4.2. Los ascensores con tambor de enrollamiento deberían disponer además de amortiguadores colocados en la extremidad superior del recorrido de la cabina.

A6.4.3. Los ascensores cuya velocidad nominal rebase 1,50 m/s deberían estar provistos de amortiguadores hidráulicos.

A6.5. Amortiguadores distintos de los hidráulicos

A6.5.1. El recorrido total posible debería ser como mínimo igual a dos veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del ascensor ($0,10 v^2$, expresándose el recorrido en metros y la velocidad en metros por segundo).

A6.5.2. Los amortiguadores deberían calcularse de manera que queden totalmente comprimidos bajo una carga estática que oscile entre dos y tres veces el peso de la cabina con su carga nominal (o el peso del contrapeso).

A6.6. Amortiguadores hidráulicos

A6.6.1. El recorrido total posible debería ser como mínimo igual a la distancia de parada por gravedad que corresponda a la velocidad nominal del ascensor ($0,05 v^2$, expresándose el recorrido en metros y la velocidad en metros por segundo).

A6.6.2. La cifra indicada en A6.6.1 podría reducirse a la mitad si la disminución de velocidad del ascensor está controlada positivamente.

A6.6.3. Cuando la cabina esté cargada con 100 kg, la reducción máxima de velocidad debería ser inferior a 2,5 g.

A6.6.4. El funcionamiento del ascensor debería estar subordinado a que los pistones de los amortiguadores vuelvan a su posición normal.

Normas de seguridad: ascensores

A6.6.5. Los amortiguadores deberían estar provistos de un dispositivo de control que permita verificar el nivel del líquido.

A6.7. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos por el ascensor

A6.7.1. La parada normal de la cabina en los niveles extremos debería efectuarse automáticamente.

A6.7.2. (1) La parada normal, en el caso de ascensor de una sola velocidad, debería obtenerse por la apertura de los contactos situados en el recinto o sobre el selector.

(2) Esta apertura debería efectuarse directamente por la cabina o por el selector, a condición de que este último esté ligado a la cabina mediante cables, cadenas o cintas cuya rotura determine la parada del ascensor.

A6.7.3. La recomendación mencionada en A6.7.2 debería aplicarse también en la disminución de velocidad que precede a la parada normal cuando se trata de ascensores de varias velocidades o de variación continua de velocidad, a menos que un fallo del dispositivo de reducción de velocidad produzca la parada del ascensor¹.

A6.8. Dispositivos de seguridad al final del recorrido

A6.8.1. Además de los dispositivos de parada mencionados en A6.7 deberían instalarse dispositivos de seguridad de final de recorrido.

A6.8.2. Los dispositivos de seguridad deberían estar regulados de manera que funcionen después de los dispositivos normales de parada en los pisos extremos servidos por el ascensor y antes de que la cabina o el contrapeso (en caso de existir) entren en contacto con los amortiguadores.

¹ La finalidad de esta disposición es reducir los riesgos de llegada a plena velocidad sobre los amortiguadores (véase también A6.6.2).

Guías, amortiguadores y dispositivos de parada

A6.8.3. (1) Los dispositivos de seguridad, en el caso de los ascensores de tambor de enrollamiento *, deberían cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Deberían tomarse disposiciones para que el motor no pueda alimentar las bobinas que controlen el freno.

(2) En el caso de ascensores de adherencia * con una o dos velocidades, estos dispositivos deberían:

- a) ya cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno;
- b) ya provocar directamente la apertura de dos dispositivos de contacto colocados en serie sobre el circuito que alimenta el motor y el freno.

(3) En el caso de ascensores de tensión variable o de variación continua de velocidad, los dispositivos de seguridad de fin de recorrido deberían asegurar rápidamente la parada del grupo tractor.

A6.8.4. Después de haber funcionado un dispositivo de seguridad de final del recorrido, la puesta en marcha de nuevo del ascensor sólo debería poder efectuarse con la intervención de una persona competente.

A6.9. Dispositivo de seguridad en el caso de que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo

A6.9.1. En el caso de ascensores con tambor de enrollamiento se debería disponer de un dispositivo muelle, de cable o cadena, que interrumpa la corriente y provoque la parada del ascensor si la cabina o el contrapeso encuentran un obstáculo durante el movimiento de descenso.

A6.9.2. Si se trata de ascensores de adherencia, cuando debido a una anomalía se inmovilice la cabina o el contrapeso, un dispositivo adecuado debería originar la parada del ascensor en un tiempo lo bastante breve como para evitar que se estropeen los cables o la polea.

A7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles

A7.1. Juego entre la cabina y las paredes del recinto

A7.1.1. En los ascensores sin puerta de cabina deberían cumplirse las disposiciones siguientes:

- a) el juego entre el umbral de la cabina y el recinto debería ser, como máximo, igual a 2 cm;
- b) el juego entre el recinto y las jambas o montantes verticales que encuadran la abertura de la cabina debería ser, como máximo, igual a 2 cm;
- c) si la altura libre de la entrada de la cabina es inferior a 2,50 m, el juego entre el dintel de la entrada de la cabina y el recinto debería estar comprendido entre 7 y 12 cm. (A este respecto, se precisa que debería prohibirse el empleo de un postigo móvil.)

A7.1.2. En el caso de ascensores con puertas de cabina deberían cumplirse las disposiciones siguientes:

- a) el juego entre el umbral de la cabina y el recinto debería ser, como máximo, igual a 12 cm;

Excepción

De cumplirse las condiciones previstas en el apartado A1.7.3 (2) b), la citada prescripción no es obligatoria.

- b) el juego entre el umbral de la cabina y el umbral de las puertas de acceso debería ser, como máximo, de 2 cm; no obstante, en el caso de que se empleen puertas automáticas para la cabina y el acceso, dicha cifra podría aumentar en la medida en que lo exijan las necesidades de la construcción, sin que por ello alcance 35 mm;

Juego entre elementos móviles y recinto

- c) la distancia entre la puerta de la cabina y las de acceso, cuando éstas se encuentren cerradas, debería ser lo bastante reducida para impedir que una persona quede aprisionada entre ambas puertas. Podría considerarse que se cumple dicha condición cuando una persona no pueda pasar por un espacio en el que la distancia entre las dos puertas (u hojas de puerta) cerradas es superior a 12 cm.

A7.2. Juego entre contrapeso y recinto

A7.2.1. (1) Cuando el contrapeso es dirigido por guías rígidas o cables, el juego en el lugar más desfavorable debería ser por lo menos de 5 cm.

(2) Para cumplir esta disposición, sería necesario prever un juego mayor al concebir la instalación, juego que será tanto más elevado cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

A7.3. Juego entre elementos móviles de un mismo ascensor¹

A7.3.1. Cuando el contrapeso es dirigido por guías rígidas o cables, el juego debería ser como mínimo de 7 cm en el lugar más desfavorable.

A7.3.2. Para que se cumpla la condición descrita en A7.3.1, sería necesario prever un juego mayor al concebir la instalación, juego que será tanto más elevado cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

¹ Para el caso de varios ascensores alojados en el mismo recinto, véase A1.2.

A8. Máquina

A8.1. Forma de tracción de la cabina y del contrapeso

A8.1.1. Se podrían utilizar las dos formas de tracción siguientes:

- a) por adherencia (empleo de poleas y cables);
- b) por tambor de enrollamiento (empleo de tambor y cables o de piñones y cadenas).

A8.2. Empleo de correas

A8.2.1. Podrían emplearse correas para acoplar el motor o los motores al órgano móvil sobre el cual actúe el freno mecánico, a condición de que las correas sean de tipo trapezoidal o articuladas y que su número sea igual a la cantidad mínima determinada por el cálculo $+ 1$; en todo caso, el número de correas no debería ser inferior a tres.

A8.3. Empleo de poleas con un extremo del eje libre

A8.3.1. Cuando se utilicen poleas con un extremo del eje libre, deberían adoptarse las disposiciones pertinentes para evitar que salgan los cables de la garganta.

A8.4. Sistema de frenado

A8.4.1. El ascensor debería estar provisto de un sistema de frenado que incluya obligatoriamente un freno mecánico y utilice eventualmente, además, otros medios (eléctricos, por ejemplo).

A8.4.2. El sistema de frenado debería actuar automáticamente en caso de faltar la corriente eléctrica de alimentación del grupo tractor o la corriente de maniobra.

A8.4.3. El sistema de frenado debería poder parar la cabina cuando ésta se desplace en sentido descendente a la velocidad nominal con su carga nominal aumentada en 25 por ciento.

A8.4.4. El freno mecánico debería cumplir las condiciones siguientes:

- a) debería poder mantener el grupo tractor parado cuando la carga de la cabina sea igual a la carga nominal más 25 por ciento;
- b) el dispositivo sobre el cual actúa el freno debería estar conectado con la polea (o piñón) de arrastre por una conexión mecánica, excluyéndose toda conexión eléctrica;
- c) el desfrenado en funcionamiento normal debería quedar asegurado por la acción permanente de una corriente eléctrica; cuando sea posible que el motor del ascensor funcione como generador, los motores o electroimanes que accionen los frenos deberían estar conectados de manera que no pueda alimentarlos el motor de tracción; el frenado debería ser efectivo desde el momento de apertura del circuito eléctrico que afloja el freno;
- d) el sistema de frenado debería estar concebido en forma que pueda desbloquearse a mano; el desbloqueo debería exigir una intervención constante de la persona que lo efectúe.

A8.5. Dispositivo de emergencia

A8.5.1. (1) El ascensor debería estar provisto de un dispositivo de emergencia de puesta en marcha que permita, incluso si cesa la corriente de alimentación, llevar la cabina con su carga nominal a uno de los pisos más próximos.

(2) Dicho dispositivo debería estar a disposición sólo de las personas que hayan recibido las instrucciones necesarias, y no debería tener ni volante con radios ni manivela.

(3) Se debería indicar claramente sobre el grupo tractor el sentido de desplazamiento de la cabina.

A8.6. Velocidad

A8.6.1. La velocidad del ascensor, medida en descenso a media carga nominal y en la zona media del recorrido, excluidos

Normas de seguridad : ascensores

todos los períodos de aceleración o de deceleración, no debería sobrepasar la velocidad nominal en más de 5 por ciento.

A8.7. Máquinas alimentadas en tensión variable

A8.7.1. En caso de utilizarse máquinas alimentadas en tensión variable deberían emplearse dispositivos para:

- a) mantener el grupo tractor parado neutralizando los posibles efectos de excitación restante;
- b) no permitir la ejecución de una orden de partida mientras la excitación del motor no alcance un valor compatible con su buen funcionamiento y hasta que la argolla esté cerrada (en el caso de grupos convertidores rotativos);
- c) provocar rápidamente la parada en caso de falla de la corriente de alimentación del grupo o en caso de ausencia o insuficiencia de la excitación del motor;
- d) parar automáticamente el grupo tractor en el caso de aumento de velocidad en recorrido ascendente o descendente antes que el limitador de velocidad ponga en marcha el paracaídas.

A8.8. Máquinas de gran velocidad alimentadas de manera distinta que en tensión variable

A8.8.1. En el caso de ascensores de velocidad nominal superior a 1,50 m/s arrastrados por mecanismos diferentes de los tractores de tensión variable deberían utilizarse dispositivos para obtener una seguridad al menos equivalente.

A8.9. Protección de las máquinas

A8.9.1. Los pasadores y otras piezas análogas que formen salientes, los ejes con un extremo libre, los engranajes y las correas deberían estar provistos de las protecciones adecuadas.

A9. Instalaciones y equipos eléctricos

A9.1. Disposiciones generales

A9.1.1. Dada la importancia que tienen respecto de la seguridad, las instalaciones eléctricas de los ascensores deberían concebirse y realizarse con especial cuidado. Estas instalaciones deberían ser conformes a los reglamentos vigentes en los países de que se trate.

A9.1.2. (1) Sobre todo, deberían adoptarse las precauciones necesarias para evitar los incidentes y accidentes que puedan resultar de contactos ocasionales o de defectos de aislamiento respecto a la tierra o entre conductores.

(2) En particular, ningún defecto en el aislamiento con respecto a la tierra debería originar la puesta en marcha del ascensor ni impedir que actúen los dispositivos de seguridad.

A9.2. Protección de los motores

A9.2.1. Los motores de tracción deberían estar protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos.

A9.2.2. Deberían adoptarse todas las disposiciones adecuadas para evitar que se deteriore el material en caso de interrupción de la corriente en una sola fase.

A9.3. Interruptores y relés

Habida cuenta de la importancia que los interruptores y relés tienen respecto de la seguridad, la selección de estos aparatos debería ser minuciosa y su construcción esmerada, y sus características deberían adaptarse a las condiciones de utilización.

Normas de seguridad : ascensores

A9.4. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad

A9.4.1. La tensión eficaz admisible entre conductores de los circuitos de mando y de seguridad no debería ser superior a 250 voltios.

A9.5. Corte omnipolar del circuito de alimentación

A9.5.1. La red de alimentación de la máquina debería disponer de un interruptor omnipolar colocado de manera que se pueda accionar desde la abertura de la puerta o del escotillón de acceso. Dicho interruptor debería desconectar a la vez todas las fases correspondientes a la alimentación de la máquina, menos la alimentación de los circuitos de alumbrado de la cabina y del cuarto de máquinas y del circuito de petición de socorro.

A9.6. Circuito de alumbrado

A9.6.1. El alumbrado eléctrico de la cabina y del cuarto de máquinas debería asegurarse independientemente de la alimentación del grupo tractor, y podría provenir de otra red o derivarse de la que alimenta al grupo tractor, aunque en un punto anterior al lugar en que esté instalado el interruptor descrito en el párrafo A9.5.1. El mencionado circuito debería alimentar la toma de corriente situada en el techo de la cabina (véase A4.15.2).

A9.7. Dispositivo de petición de socorro

A9.7.1. El dispositivo de petición de socorro debería funcionar incluso si falla la fuente de corriente que alimenta el grupo tractor ¹.

¹ Podría ser, pues, posible alimentar el dispositivo de petición de socorro empleando la misma fuente que ilumina la cabina si esta fuente es independiente de la que alimenta el grupo tractor.

A10. Mandos, prioridades

A10.1. Maniobras de desplazamiento

A10.1.1. Las maniobras de desplazamiento del ascensor deberían hacerse por medios eléctricos.

A10.1.2. (1) En general, el mando se efectúa apretando un botón. Los botones deberían estar situados en cajas y de manera que ninguna pieza bajo tensión sea accesible.

(2) Se podría autorizar el empleo de una manivela siempre que se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) que el funcionamiento exija la presencia de una llave en una cerradura situada en la cabina; sólo las personas que hayan recibido las instrucciones apropiadas deberían disponer de esta llave;
- b) que se indique claramente el sentido de marcha;
- c) que la manivela vuelva automáticamente al punto muerto.

(3) Algunas veces (por ejemplo, en los transportes colectivos), el mando se efectúa automáticamente. En este caso, un dispositivo acústico debería advertir a los usuarios el cierre de las puertas.

A10.1.3. A fin de facilitar las operaciones de inspección y conservación, se debería recomendar la instalación de un dispositivo de mando en el techo de la cabina. En este caso deberían cumplirse las cinco condiciones siguientes:

- a) que el dispositivo no pueda ponerse en servicio antes de haber neutralizado los efectos de los mandos normales;
- b) que el movimiento del ascensor quede subordinado a la presión permanente sobre un pulsador protegido contra toda acción involuntaria;

Normas de seguridad : ascensores

- c) que el desplazamiento no pueda efectuarse a una velocidad superior a 85 cm/s;
- d) que el funcionamiento del ascensor permanezca bajo el control de los dispositivos de seguridad;
- e) que el desplazamiento en sentido ascendente de la cabina esté limitado de tal manera que una persona que se encuentre sobre la cabina no pueda topar con el techo del recinto o con alguna pieza instalada en la parte superior de éste.

A10.2. Dispositivos de parada instalados en la cabina

A10.2.1. En las cabinas cuyos vanos estén todos provistos de puertas y que se desplacen con la puerta abierta en nivelación * o isonivelación **, los pasajeros deberían tener a su disposición, a proximidad de cada vano de la cabina, un botón o interruptor que provoque la parada del ascensor en caso de necesidad; la acción de este botón o interruptor de parada debería ser inoperante cuando la puerta de la cabina esté completamente cerrada. El botón o interruptor debería ser de color rojo, y la puesta en marcha de nuevo del ascensor sólo debería ser posible con la intervención de una persona que se encuentre en la cabina.

A10.2.2. En las cabinas cuyos vanos estén todos provistos de puertas y que no se desplacen con la puerta abierta en nivelación o isonivelación, no debería existir botón o interruptor de parada.

A10.2.3. En las cabinas que tengan un vano sin puertas debería haber a disposición de los usuarios, cerca de la entrada de la cabina, un botón o interruptor que en caso de necesidad provoque el paro del ascensor. Dicho botón o interruptor debería ser de color rojo y estar colocado encima de los otros pulsadores. No debería ser posible la nueva puesta en marcha sin la intervención de una persona que esté en el interior de la cabina.

A10.3. Otros dispositivos de parada¹

A10.3.1. El techo de la cabina y el cuarto de poleas — en caso de existir — deberían disponer de un interruptor de parada que ocasione y mantenga el paro del ascensor. La actuación sobre dicho interruptor debería dejar sin efecto la posibilidad de mando desde los pisos y la cabina y anular las maniobras de llamada selectivas.

A10.4. Dispositivo de petición de socorro

A10.4.1. Con objeto de obtener socorro del exterior en caso de necesidad, los usuarios del ascensor deberían tener a su disposición en la cabina un dispositivo accesible y que se distinga fácilmente.

A10.4.2. El dispositivo de petición de socorro debería funcionar incluso si falla la fuente que alimenta el elemento tractor.

A10.4.3. El dispositivo de petición de socorro podría consistir en un timbre o, de preferencia, un teléfono.

A10.4.4. Cuando no exista en el inmueble un servicio permanente que responda día y noche a las llamadas de socorro, la cabina debería disponer de un teléfono que esté en comunicación con un servicio permanente del exterior. En su defecto, se podría utilizar un dispositivo que accione una señal acústica instalada en la vía pública, cerca de la entrada principal del edificio, donde estarán indicadas las instrucciones necesarias.

A10.5. Prioridades

A10.5.1. Mediante un dispositivo de retardación se debería impedir la partida de la cabina durante un período mínimo de dos segundos consecutivos a una parada, período suficiente para permitir que los usuarios abran una puerta.

¹ Respecto de los dispositivos de parada previstos para cuando se efectúan trabajos en el foso, véase A1.12.3 (2).

Normas de seguridad : ascensores

Excepción

Sin embargo, se podría admitir que la retardación no intervenga para las maniobras de llamada desde la cabina, en caso de que éstas no sean selectivas.

A10.5.2. El usuario que entre en la cabina debería disponer de dos segundos por lo menos después del cierre de la puerta y antes de que pueda efectuarse una maniobra de llamada desde el exterior.

Excepción

Esta disposición podría no ser aplicable a las maniobras colectivas y selectivas; pero en tal caso, una señalización luminosa, perfectamente visible para los usuarios que entren en la cabina, debería indicar el sentido de desplazamiento impuesto a la misma. De no imponerse ningún sentido de desplazamiento, la prioridad de mando debería efectuarse como se indica en el párrafo anterior.

A10.5.3. Si la instalación comprende en las puertas de acceso una cerradura con llave (lo que no se recomienda), deberían adoptarse precauciones especiales para prevenir la posibilidad de que la cabina se ponga en marcha mientras la llave esté colocada en la cerradura. Es preferible que la cabina esté provista de puerta.

A11. Rótulos e instrucciones de maniobra

A11.1. Disposiciones generales

A11.1.1. Todas las placas, carteles y anuncios con instrucciones de maniobra deberían confeccionarse con materiales resistentes, estar situados en lugares visibles e impresos en caracteres perfectamente legibles en el idioma del país (o en varios idiomas si los reglamentos del país así lo exigen).

A11.2. En la cabina

A11.2.1. (1) Debería indicarse la carga nominal del ascensor, expresada en unidad de masa, así como el número máximo de personas que se pueden transportar.

(2) Si el ascensor es maniobrado por los propios usuarios, el número de personas debería calcularse en función de la superficie de la cabina y según las indicaciones que figuran en el cuadro del párrafo A4.2.1.

(3) El anuncio correspondiente debería estar redactado así:
« Carga máxima: kg »
« Número de personas: »

A11.2.2. Deberían indicarse en la cabina, cuando sea necesario, las correspondientes instrucciones de maniobra y de seguridad. En particular, en caso de que la cabina del ascensor carezca de puerta, debería especificarse que no hay que apoyarse en la pared lisa y que se deberían alejar de ésta las cargas transportadas.

A11.3. En los cuartos de máquinas y de poleas

A11.3.1. En las puertas o escotillones de acceso a los cuartos de máquinas o de poleas deberían colocarse rótulos con la inscripción siguiente: **Cuarto de maquinaria del ascensor — Peligro — Se prohíbe la entrada a toda persona ajena al servicio.**

Normas de seguridad: ascensores

A11.3.2. En el cuarto de máquinas o en el interior del cercado deberían figurar las instrucciones que hay que seguir en caso de parada fortuita.

A11.4. En la parte exterior del recinto

A11.4.1. En la proximidad de las puertas de acceso al recinto debería colocarse un rótulo en el que figure la siguiente inscripción: **Peligro — Recinto del ascensor.**

A11.4.2. Si las puertas de acceso al recinto no pueden ser identificadas como tales, deberían llevar exteriormente la mención **Ascensor.**

A11.4.3. En la parte exterior de las puertas de los ascensores cuya utilización esté reservada únicamente a usuarios autorizados y advertidos debería figurar la inscripción **Ascensor prohibido a las personas no autorizadas.**

A11.5. En un travesaño del bastidor de la cabina

A11.5.1. En la proximidad del amarre debería colocarse una placa que indique:

- a) el nombre del constructor del ascensor;
- b) el año de instalación;
- c) la carga nominal;
- d) el número de cables, su diámetro y carga de rotura de cada cable, o en el caso de suspensión por cadenas, el número de éstas, su tipo, constitución (simple, doble, etc.), peso y carga de rotura para cada una.

A11.6. En el limitador de velocidad

A11.6.1. Sobre el limitador de velocidad debería colocarse una placa que indique:

Rótulos e Instrucciones de maniobra

- a)* el diámetro, tipo y material del cable del limitador de velocidad;
- b)* la velocidad de actuación de dicho limitador.

A11.7. Placas de identificación del material

A11.7.1. Sobre los elementos constitutivos del ascensor (motores, contactores, etc.) deberían colocarse las correspondientes placas de identificación.

A11.8. Identificación de los pisos

A11.8.1. Inscripciones o señales suficientemente visibles deberían permitir a las personas que se encuentren en la cabina saber en qué piso se ha detenido ésta.

A12. Conservación e inspección de los ascensores

A12.1. Conservación

A12.1.1. Los trabajos periódicos de conservación del ascensor deberían ser efectuados por personal competente.

A12.2. Inspección

A12.2.1. (1) Antes de su entrada en servicio, y después a intervalos regulares, los ascensores deberían ser objeto de inspecciones.

(2) Cuando estas inspecciones no las efectúe un servicio público, debería encargarse de ellas un organismo o una persona autorizados por las autoridades públicas; en la medida de lo posible, esa persona debería ser independiente respecto del constructor y del servicio encargado de la conservación.

A12.3. Registro

A12.3.1. Las características del ascensor deberían figurar en un registro, que también debería contener los planos de la instalación del edificio y los esquemas eléctricos.

A12.3.2. Asimismo, deberían figurar en el registro los datos y el resultado de las inspecciones a que se refiere el párrafo A12.2.

A12.3.3. El registro debería estar en poder del servicio encargado de la conservación.

A12.3.4. En caso de que lo solicite, se debería entregar al propietario del ascensor una copia del registro o parte del mismo.

B

Montacargas

B1. Recinto

B1.1. Disposiciones generales

B1.1.1. Las directrices de la presente sección son aplicables a los recintos que contienen uno o varios montacargas.

B1.1.2. El contrapeso de un montacargas debería encontrarse de preferencia en el mismo recinto que la cabina.

B1.2. Cierre del recinto

B1.2.1. (1) Todo recinto debería estar totalmente cerrado mediante paredes llenas que cumplan las condiciones expuestas en B1.4.

(2) Únicamente deberían autorizarse las siguientes aberturas:

- a) las puertas de acceso a los pisos (véase B3);
- b) las puertas de inspección del recinto (véase B1.3);
- c) los orificios de ventilación (eventualmente);
- d) las aberturas permanentes entre el recinto y el cuarto de máquinas o de poleas de reenvío.

Excepción

Si no se exige prescripción especial alguna contra los riesgos de incendio, podría, sin embargo, admitirse la utilización de protecciones en forma de reja o perforadas para el cierre del recinto a partir de una altura de 2,50 m por encima del suelo de los rellanos

Normas de seguridad: montacargas

y del borde de los peldaños de escalera (en caso de existir ésta). Las dimensiones de los claros o de las perforaciones deberían ser como máximo de 75 mm horizontal y verticalmente.

B1.3. Puertas de inspección

B1.3.1. Las puertas de inspección sólo deberían preverse en caso de necesidad por exigirlo las labores de inspección y de conservación del material.

B1.3.2. Las puertas de inspección no deberían abrirse hacia el interior del recinto.

B1.3.3. (1) Las puertas de inspección deberían estar provistas de una cerradura eficaz, y el funcionamiento del montacargas debería estar subordinado automáticamente al mantenimiento en posición cerrada de las citadas puertas.

(2) Por otro lado, si la parte inferior del vano de una puerta de inspección se encuentra a menos de 60 cm del suelo, el funcionamiento del montacargas debería también subordinarse al enclavamiento de la puerta.

(3) El corte de los contactos debería hacerse por separación y por arranque, incluso en el caso en que se hayan soldado accidentalmente.

B1.3.4. Las puertas de inspección deberían ser de alma llena y responder a las mismas condiciones de resistencia mecánica y de resistencia al fuego que las puertas de acceso.

B1.4. Materiales constitutivos de las paredes del recinto

B1.4.1. Las paredes del recinto deberían poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes.

B1.4.2. El recinto del montacargas debería adaptarse a las reglas sobre protección contra incendios que se hallen en vigor en el país en que se instale el montacargas.

B1.5. Protección en caso de caída de los elementos suspendidos

B1.5.1. Los recintos no deberían hallarse situados encima de un lugar accesible a las personas, a menos que:

- a) bajo los amortiguadores (u otro sistema de tope) de la cabina se instale un pilar de resistencia suficiente que descienda hasta el suelo firme, o cualquier otro dispositivo que ofrezca garantías suficientes, o bien que la cabina esté provista de un paracaídas;
- b) se haya instalado bajo los amortiguadores (u otro sistema de tope) del contrapeso un pilar de resistencia suficiente que descienda hasta el suelo firme, o cualquier otro dispositivo que ofrezca garantías suficientes, o bien que el contrapeso esté provisto de paracaídas.

B1.6. Recinto que contiene cabinas o contrapeso pertenecientes a varios montacargas ¹

B1.6.1. Entre los elementos móviles (cabina o contrapeso) pertenecientes a montacargas diferentes debería existir una separación que se extienda desde el fondo del foso hasta una altura mínima de 2,50 m.

B1.6.2. Además de las disposiciones previstas en B1.6.1, si sobre el techo de la cabina de uno de los montacargas puede situarse una persona (lo cual sólo debería autorizarse si la cabina reposa sobre sus amortiguadores), la separación prevista en B1.6.1 debería prolongarse hasta 3,50 m.

B1.7. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de adherencia*

B1.7.1. Cuando el contrapeso descansa sobre sus amortiguadores (u otro sistema de tope) totalmente comprimidos, el

¹ Respecto de los recintos que contienen elementos móviles pertenecientes a varios ascensores o montacargas, véase A1.9.

Normas de seguridad: montacargas

recorrido aún posible en sentido ascendente de la cabina debería ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas ($0,035 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm.

B1.7.2. Además de la disposición mencionada en B1.7.1, cuando la cabina reposa sobre sus amortiguadores (u otro sistema de tope) totalmente comprimidos, el recorrido aún posible en sentido ascendente del contrapeso debería ser por lo menos igual a los dos tercios de la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas ($0,035 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

B1.8. Recorrido libre de seguridad para los montacargas de tambor de enrollamiento *

B1.8.1. Cuando la cabina se encuentre en un nivel superior, el recorrido aún posible en sentido ascendente debería ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas ($0,65 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo), con un mínimo de 25 cm.

B1.8.2. Además de la disposición mencionada en B1.8.1, si se utiliza un contrapeso cuando la cabina descansa sobre sus amortiguadores (u otros sistemas de tope) totalmente comprimidos, el recorrido aún posible en sentido ascendente debería ser por lo menos igual a 16 cm más trece veces la distancia de parada por gravedad correspondiente a la velocidad nominal del montacargas ($0,65 v^2$, en donde el recorrido se expresa en metros y la velocidad en metros por segundo).

B1.9. Foso

B1.9.1. La parte inferior del recinto debería constituir un foso al abrigo de infiltraciones de agua.

B1.9.2. (1) Los elementos situados en el foso deberían ser de fácil acceso, y desde el exterior si las dimensiones del foso son reducidas.

(2) Si existe una puerta especial de acceso al foso además de la puerta de acceso al piso, aquélla debería responder a las reglas de los párrafos B1.3.2, B1.3.3 y B1.3.4.

B1.10. Prohibición de instalar en el recinto material ajeno al servicio del montacargas

B1.10.1. El recinto debería estar exclusivamente destinado al servicio del montacargas. No debería albergar canalizaciones ni otros dispositivos cualesquiera ajenos al servicio del montacargas. (Podría admitirse que el recinto contenga material para su calefacción.)

B1.11. Recintos especiales de los contrapesos

B1.11.1. Los recintos independientes para contrapesos deberían ajustarse a las disposiciones relativas a la constitución del recinto y de las puertas de inspección (véanse B1.2, B1.3 y B1.4).

B2. Cuartos de máquinas y de poleas

B2.1. Disposiciones generales

B2.1.1. Por lo que respecta a los cuartos de máquinas, las disposiciones previstas en B2.2 y B2.3 han sido establecidas en la hipótesis de que la máquina del montacargas se encuentre situada en el interior del recinto o en un cofre de dimensiones reducidas. Cuando no es éste el caso, se aplican las prescripciones de la sección A2.

B2.1.2. Por lo que respecta a los cuartos de poleas, las disposiciones previstas en B2.2 y B2.3 son aplicables en las mismas hipótesis que para los cuartos de máquinas, con excepción de los párrafos B2.3.1, B2.3.4, B2.3.5 y B2.3.6.

B2.2. Accesos

B2.2.1. Los accesos desde la vía pública al interior de los locales donde están alojadas las máquinas y aparatos anexos deberían ser practicables y utilizables con toda seguridad, incluso en caso de intemperie. En particular, deberían conformarse a las recomendaciones del *Reglamento-tipo de seguridad en los establecimientos industriales*, publicado por la OIT, y a las leyes y reglamentos nacionales relativos a la seguridad del trabajo.

B2.2.2. (1) El acceso del personal a los locales donde se hallan las máquinas y aparatos conexos debería preferiblemente efectuarse enteramente por escaleras.

(2) En caso de imposibilidad, podrían utilizarse escaleras móviles que se ajusten a las condiciones siguientes:

- a) que no puedan deslizarse ni caerse;
- b) que en posición de empleo, si no están fijas, formen un ángulo máximo de 60° con respecto al plano horizontal;

Cuartos de máquinas y de poleas

- c) que estén reservadas exclusivamente a este uso y se encuentren disponibles en todo tiempo en las proximidades, para cuyo efecto deberían tomarse las disposiciones necesarias (por ejemplo, utilización de candados);
- d) deberían estar completadas en su parte superior por uno o dos tramos al alcance de la mano.

B2.3. Construcción y equipo de los locales

B2.3.1. (1) Las dimensiones y la disposición de los locales desde los cuales el personal encargado de la conservación llega a los elementos de la máquina y aparatos conexos deberían permitir a dicho personal el acceso con toda seguridad y con facilidad a todos los elementos, en especial a las conexiones eléctricas. En particular, debería disponerse de una distancia horizontal mínima de 75 cm delante de las superficies útiles de los tableros eléctricos para poder tener acceso al material que contengan.

(2) Para los locales de que se trata en B2.3.1 (1), la altura libre de circulación no debería ser inferior a 1,80 m¹.

B2.3.2. (1) Los escotillones de acceso, cuando estén cerrados, deberían ser capaces de soportar el peso de las personas que puedan encontrarse encima.

(2) Cuando los escotillones se encuentren abiertos, deberían adoptarse las medidas adecuadas para prevenir los peligros de caída.

(3) Las puertas o escotillones que dan acceso a las máquinas deberían estar provistos de una cerradura con llave que permita, cuando estén enclavadas, abrir sin llave desde el interior.

B2.3.3. (1) Deberían adoptarse las disposiciones pertinentes para asegurar una iluminación eléctrica suficiente. Esta iluminación

¹ Por altura libre de circulación debería entenderse la altura sobre el suelo del local propiamente dicho (no sobre la bancada de cimentación); esta altura puede estar limitada por obstáculos tales como hierros, vigas, etc.

Normas de seguridad: montacargas

debería contar con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina, ya provenga de conducción diferente, ya se tome de la que alimenta la máquina en un lugar superior al del interruptor principal del montacargas.

(2) En las proximidades del acceso a la máquina y a la altura habitual debería existir un interruptor colocado en el exterior que permita la iluminación de la parte del recinto en que se halla situada la máquina. Deberían preverse una o varias tomas de corriente.

B2.3.4. El lugar donde se hallan la máquina y aparatos anexos debería estar ventilado de forma que los motores, los aparatos y las conducciones eléctricas estén, dentro de lo posible, al abrigo del polvo, vapores nocivos y humedad.

B2.3.5. A reserva de acuerdos especiales entre el cliente y el constructor del montacargas, la temperatura ambiente de los cuartos de máquinas y poleas debería estar comprendida entre $+ 5^{\circ} \text{C}$ y $+ 40^{\circ} \text{C}$.

B2.3.6. Los desechos, como, por ejemplo, trapos usados, deberían depositarse en un recipiente incombustible provisto de tapa.

B3. Puertas de acceso

B3.1. Disposiciones generales

B3.1.1. Las aberturas que dan al recinto y sirven de acceso a la cabina deberían estar provistas de puertas de alma llena que, cuando estén cerradas, obturen completamente las aberturas, a reserva de los juegos necesarios, que deberían limitarse lo más posible y, en todo caso, ser inferiores a 6 mm.

B3.2. Resistencia de las puertas y de sus cercos

B3.2.1. (1) Las puertas y sus cercos deberían estar contruidos de forma que conserven en todo tiempo la indeformabilidad de los batientes; a tal efecto se aconsejan las puertas metálicas.

(2) El empleo de vidrio, aun armado, o de material plástico sólo debería autorizarse para las mirillas. La dimensión horizontal de estas mirillas no debería sobrepasar 15 cm.

B3.2.2. Las puertas de acceso deberían ajustarse a las reglas relativas a la protección contra incendios vigentes en el país en que se halle instalado el montacargas. Además, sin ofrecer obligatoriamente una resistencia al fuego idéntica a la del recinto al que pertenecen, las puertas de acceso deberían ofrecer garantías de seguridad que guarden relación con las exigidas para el recinto.

B3.2.3. Las puertas, incluidas, cuando existan, las mirillas de cristal y las cerraduras, deberían poseer resistencia mecánica y rigidez suficientes ¹.

¹ A este respecto deberían adoptarse los criterios siguientes: las puertas de acceso enclavadas deberían resistir sin deformación permanente una fuerza horizontal de 30 kgf (30 daN) repartida uniformemente sobre una superficie de 25 cm², redonda o cuadrada, aplicada en cualquier punto de una u otra cara; seguidamente, las puertas deberían poder funcionar normalmente.

Normas de seguridad : montacargas

B3.3. Anchura de las puertas

B3.3.1. El paso libre de las puertas de acceso a los pisos no debería sobrepasar en más de 10 cm la anchura de la entrada de la cabina.

B3.4. Iluminación de las inmediaciones

B3.4.1. La iluminación natural o artificial de los accesos próximos a las puertas debería estar asegurada de tal manera que todos los usuarios puedan ver los objetos que allí se hallen.

B3.5. Protección contra el riesgo de caída

B3.5.1. (1) En condiciones de funcionamiento normal no debería ser posible abrir una puerta de acceso (o uno de sus batientes si la puerta tiene varios), a menos que la cabina se encuentre en la zona de desenclavamiento de la puerta.

(2) Además, para los montacargas cuya velocidad nominal sea superior a 85 cm/s, la apertura sólo debería ser posible si la cabina está parada o a punto de pararse.

B3.5.2. La zona de desenclavamiento debería ser, como máximo, de 20 cm a ambos lados del nivel servido por el montacargas.

B3.6. Protección contra el deslizamiento

B3.6.1. No debería ser posible poner en funcionamiento el montacargas o mantenerlo en funcionamiento si está abierta una puerta de acceso (o un batiente si la puerta tiene varios).

B3.7. Enclavamiento y desenclavamiento de socorro

B3.7.1. Todas las puertas de acceso deberían estar provistas de una cerradura especial que permita cumplir las condiciones previstas en el párrafo B3.5.

B3.7.2. (1) Para los montacargas de velocidad superior a 85 cm/s y para aquellos en que el suelo de la cabina se encuentra a menos de 60 cm por encima del suelo del piso, cuando la cabina se encuentra parada normalmente ante uno de los pisos, el enclavamiento debería estar controlado eléctricamente (de manera que

el funcionamiento del montacargas fuera de la zona de desenclavamiento sólo sea posible si los elementos macho y hembra de la cerradura están adecuadamente encajados).

(2) Para los demás montacargas podría aceptarse un enclavamiento no controlado eléctricamente.

B3.7.3. Cada una de las puertas de acceso debería poder ser desenclavada desde el exterior con la ayuda de una llave especial. No deberían entregarse estas llaves a los responsables si no van acompañadas de instrucciones escritas que precisen las precauciones indispensables que deberían adoptarse para evitar los accidentes posibles por un desenclavamiento no seguido de un nuevo enclavamiento efectivo. Debería ser posible emplear como llave un triángulo análogo al utilizado para el cierre del material eléctrico antideflagrante.

B3.7.4. Los dispositivos de enclavamiento y desenclavamiento deberían estar protegidos contra las manipulaciones imprudentes.

B3.8. Dispositivos de control del cierre de las puertas de acceso

B3.8.1. Las puertas de acceso deberían estar provistas de un dispositivo eléctrico de control del cierre que se ajuste a las condiciones previstas en el párrafo B3.6. Este dispositivo podría ser común al dispositivo de control del enclavamiento (cuando éste existe).

B3.9. Disposiciones comunes a los dispositivos de control de enclavamiento y del cierre de las puertas

B3.9.1. (1) Los contactos eléctricos deberían ser tales que la apertura del elemento controlado implique obligatoriamente la separación de los *plots* de contacto por arranque, incluso en el caso de que estuviesen soldados accidentalmente.

(2) Deberían adoptarse todas las disposiciones posibles para mantener siempre convenientemente aislados los conductores y los

Normas de seguridad: montacargas

bornes de entrada, por una parte, y los conductores y los bornes de salida, por otra.

B3.9.2. En los montacargas cuyo suelo de cabina esté a menos de 60 cm por encima del suelo de acceso cuando la cabina está normalmente parada en un piso servido, y cuya velocidad nominal sea como máximo igual a 85 cm/s, las disposiciones indicadas en B3.9.1 (1) y (2) deberían aplicarse también a los contactos que permiten asegurar el funcionamiento del montacargas en la zona de desenclavamiento, con la puerta no enclavada.

B3.9.3. Para los montacargas a que se hace referencia en B3.7.2 (2) no debería ser posible hacerlos funcionar con la puerta abierta o no enclavada mediante una única maniobra no prevista en el funcionamiento normal¹.

B3.10. Caso de puertas de acceso con varios batientes unidos entre sí mecánicamente

B3.10.1. Cuando una puerta de acceso tiene varios batientes reunidos entre sí mecánicamente, podría autorizarse, para responder a las prescripciones B3.5 a B3.9:

- a) enclavar sólo un batiente, a condición de que este enclavamiento único impida la apertura de los otros batientes;
- b) colocar el dispositivo eléctrico de control de cierre sobre un solo batiente.

B3.10.2. Cuando los batientes de una puerta de acceso estén unidos entre sí por una conexión indirecta (es decir, por cable, correa o cadena), dicha conexión debería concebirse de manera que resista los esfuerzos normalmente previsibles y debería estar realizada con especial esmero y ser verificada periódicamente.

¹ Para el funcionamiento con la puerta abierta o no enclavada podría necesitarse, por ejemplo, una de las dos maniobras siguientes:

- a) *shuntage* simultáneo de dos contactos eléctricos;
- b) *shuntage* de un contacto eléctrico y acción simultánea voluntaria sobre una pieza mecánica que forme parte del dispositivo de enclavamiento.

B4. Cabina y contrapeso

B4.1. Dimensiones de las cabinas

B4.1.1. Las dimensiones y la constitución de la cabina deberían impedir manifiestamente el acceso de las personas. A este efecto, las dimensiones horizontales de la misma (anchura y profundidad) no deberían ser superiores a 1 m y su altura no sobrepasar 1,20 m.

Excepción

No obstante, podría admitirse una altura superior a 1,20 m si la cabina estuviera compuesta de varios compartimientos fijos cuyas dimensiones fueran las indicadas anteriormente.

B4.2. Paredes, suelo y techo de la cabina

B4.2.1. Con excepción de sus accesos, la cabina debería estar enteramente cerrada mediante las paredes, un suelo y un techo.

B4.2.2. Las paredes de la cabina, el suelo de la misma, su techo y, eventualmente, las repisas de los compartimientos en que esté dividida la cabina deberían:

- a) tener suficiente resistencia mecánica (véase B4.2.3);
- b) conservar en caso de incendio, y durante el tiempo necesario, su resistencia mecánica, y no deberían estar constituidos por materiales peligrosos en caso de incendio por su excesiva inflamabilidad o por la naturaleza e importancia de los gases y humos desprendidos.

B4.2.3. Las paredes, el suelo, el techo y, eventualmente, las repisas de los compartimientos en que esté dividida la cabina deberían tener solidez suficiente para resistir la presión a que

Normas de seguridad: montacargas

están sometidos durante el funcionamiento normal del montacargas (habida cuenta de la naturaleza de las cargas transportadas), durante el contacto de la cabina con sus amortiguadores (u otro sistema de tope) o durante la puesta en marcha del paracaídas, cuando la cabina esté provista de éste.

B4.3. Placa de umbral y frontón de la cabina

B4.3.1. La altura de la cabina, si ésta se encuentra a un nivel normal de acceso, debería ser de un valor igual al de la altura de la puerta de entrada, aumentada en las partes superior e inferior por el valor de la semizona de desenclavamiento más 15 cm ¹.

Excepción

En el caso a que se hace referencia en B3.5.1 (2), la cifra de 15 cm podría reducirse a 5 cm.

B4.4. Puertas de cabina

B4.4.1. No es necesario que la cabina esté provista de puerta si se toman todas las disposiciones útiles para evitar que las cargas transportadas entren en contacto con las paredes del recinto.

B4.5. Contrapeso

B4.5.1. Si el contrapeso está compuesto de varios pesos, deberían tomarse las disposiciones necesarias para prevenir el desplazamiento de éstos. A este efecto, convendría utilizar:

- a) ya un bastidor en el cual se mantengan dichos pesos;
- b) ya un mínimo de dos tirantes (esta última disposición no es admisible en el caso de pesos de cemento).

B4.5.2. El contrapeso debería estar concebido de manera que se cumplan las disposiciones indicadas en B1.7.2 y B1.8.2.

¹ A este efecto, podría ser necesario instalar sobre la cabina una placa de umbral o un frontón.

B5. Elementos de suspensión y paracaídas

B5.1. Tipo de suspensión y número de cables y cadenas

B5.1.1. Las cabinas y contrapesos deberían estar suspendidos:

- a) ya mediante cables de acero cuyos hilos sean paralelos (en contacto lineal) en un mismo ramal;
- b) ya mediante cadenas de rodillos ¹.

B5.1.2. Si la carga total suspendida (peso de la cabina más la carga nominal) es superior a 100 kg, debería haber como mínimo dos cables o cadenas. Los cables o cadenas deberían ser independientes.

B5.2. Relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables; coeficiente de seguridad de los cables o cadenas

B5.2.1. La relación entre el diámetro de las poleas y el diámetro de los cables de suspensión debería ser como mínimo de 40, cualquiera que sea el número de ramales de los cables.

B5.2.2. Los cables de suspensión deberían calcularse con un coeficiente de seguridad ² mínimo de 8.

¹ Cabe recordar que, como se indica en la sección 1 (campo de aplicación), esta recomendación no se aplica a los otros tipos de suspensión, como el de piñón y cremallera, tornillos y tuercas, etc.

² El coeficiente de seguridad es la relación entre la carga de rotura de la suspensión, que se obtiene multiplicando la carga de rotura garantizada de un cable * por el número de cables (o de hilos metálicos en caso de emplearse polipastos), y la carga estática suspendida (suma de la carga nominal del ascensor, del peso muerto de la cabina, del peso de los cables en todo el recorrido y eventualmente de las cadenas u otros elementos de compensación).

Normas de seguridad: montacargas

B5.2.3. En el caso de emplearse cadenas, el coeficiente de seguridad¹ debería ser como mínimo 6.

B5.3. Adherencia de los cables (para los montacargas de adherencia)

B5.3.1. La cabina no debería poder desplazarse hacia arriba cuando, encontrándose el contrapeso apoyado en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido ascendente.

B5.3.2. El contrapeso no debería poder ser desplazado hacia arriba cuando, encontrándose la cabina apoyada en sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido descendente.

B5.3.3. Los cables no deberían deslizarse, o sólo en muy escasa medida, después de pararse la tracción, cuando la cabina, a la velocidad nominal con una sobrecarga de 25 por ciento, es frenada en sentido descendente al llegar a un piso.

B5.4. Enrollamiento de los cables (para los montacargas de tambor)

B5.4.1. Cuando la cabina o el contrapeso descansen sobre los amortiguadores (u otro sistema de tope) debería quedar como mínimo una vuelta y media no utilizada en el tambor.

B5.4.2. Sobre el tambor no debería haber más de una capa de cables enrollados.

B5.5. Repartición de la carga entre los cables o las cadenas

B5.5.1. Convendría prever un dispositivo que permita igualar la carga entre los cables o las cadenas. En el caso de suspen-

¹ Este coeficiente se fija de manera análoga a la indicada anteriormente para los cables.

Elementos de suspensión y paracaídas

sión con dos cables o cadenas debería preverse un enclavamiento eléctrico que provoque la parada del montacargas si se produce un alargamiento relativo anormal de un cable o cadena.

B5.6. Protección de los elementos de suspensión

B5.6.1. Deberían adoptarse las disposiciones necesarias para evitar:

- a) que los cables de suspensión salgan de sus gargantas;
- b) que entre las gargantas y los cables (o entre dientes y cadenas) puedan alojarse cuerpos extraños.

B5.7. Paracaídas

B5.7.1. Si se emplean paracaídas (véase B1.5.1), éstos deberían ajustarse a las disposiciones siguientes:

- a) los paracaídas de la cabina y el contrapeso deberían ser de acción amortiguada * si la velocidad nominal del montacargas es superior a 1,50 m/s;
- b) los paracaídas de la cabina y del contrapeso deberían estar accionados por un limitador de velocidad si la velocidad nominal del montacargas es superior a 1,50 m/s. En este caso deberían aplicarse las disposiciones del párrafo A5.8.

B5.8. Control eléctrico

B5.8.1. En caso de acción del paracaídas, debería existir un dispositivo que provoque el corte del circuito de control del motor y del freno.

B6. Guías, topes y dispositivos de parada

B6.1. Disposiciones generales sobre las guías

B6.1.1. Las guías, sus soportes y los dispositivos que unen los diversos elementos deberían ser lo bastante resistentes para contrarrestar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas, si la cabina o el contrapeso disponen de él, y las flexiones provocadas por una excentricidad de la carga durante el servicio; en este último caso, las flechas que se produzcan en las guías no deberían sobrepasar un valor máximo para que no se dificulte el funcionamiento normal del montacargas.

B6.1.2. La fijación de las guías a sus soportes y al edificio debería permitir la compensación automática, o por medio de simple reglaje, sin ninguna otra operación, de los efectos debidos al asiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

B6.2. Conducción de la cabina

B6.2.1. La conducción de la cabina debería realizarse mediante guías metálicas rígidas.

B6.3. Conducción del contrapeso

B6.3.1. La conducción del contrapeso podría efectuarse por medio de guías metálicas rígidas o, para distancias no superiores a 30 m, entre fijaciones rígidas, mediante cables o cables-guías.

B6.3.2. Cuando la conducción del contrapeso se efectúe por cables o cables-guías, éstos no deberían ser menos de dos. La instalación debería estar concebida de tal forma que se evite todo contacto entre el contrapeso, por una parte, y la cabina o el recinto, por otra (véanse B7.2 y B7.3). Cada cable o cable-guía debería mantenerse tenso.

Guías, topes y dispositivos de parada

B6.4. Topes de la cabina y del contrapeso

B6.4.1. Los montacargas deberían estar provistos de amortiguadores (u otro sistema de tope) en la extremidad inferior del recorrido de la cabina y del contrapeso.

B6.5. Dispositivos de parada normal en los niveles extremos servidos

B6.5.1. La parada normal de la cabina en los niveles extremos debería efectuarse automáticamente.

B6.5.2. (1) La parada debería hacerse por apertura de contactos situados en el recinto o en el selector.

(2) Esta apertura debería efectuarse directamente por la cabina o por el selector, a condición de que éste se halle ligado a la cabina por cable, cadena o cinta cuya rotura provoque la parada del montacargas.

B6.6. Dispositivos de seguridad al final del recorrido

B6.6.1. Además de los dispositivos de parada mencionados en B6.5, deberían instalarse dispositivos de seguridad de final de recorrido.

B6.6.2. Los dispositivos de seguridad de final de recorrido deberían estar regulados de manera que intervengan después de los dispositivos normales de parada en los pisos extremos servidos por el montacargas y antes de que la cabina o el contrapeso (si éste existe) entren en contacto con los amortiguadores (u otros sistemas de tope).

B6.6.3. (1) Los dispositivos de seguridad, en el caso de montacargas de tambor de enrollamiento, deberían cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno. Convendría tomar las medidas necesarias para que el motor no pueda alimentar las bobinas que controlan el freno.

Normas de seguridad : montacargas

(2) En el caso de montacargas de adherencia, estos dispositivos deberían:

- a) ya cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno;
- b) ya provocar directamente la apertura de dispositivos de contacto colocados en serie sobre el circuito que alimenta el motor y el freno.

B6.7. Dispositivo de seguridad en el caso de que al descender la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo

B6.7.1. En el caso de montacargas con tambor de enrollamiento *, se debería disponer de un dispositivo muelle, de cable o cadena, que interrumpa la corriente y provoque la parada del montacargas si la cabina o el contrapeso encuentran un obstáculo durante su movimiento de descenso.

B7. Juego entre elementos móviles y recinto y entre elementos móviles

B7.1. Juego entre el umbral de la cabina y el de una puerta de acceso abierta

B7.1.1. Cuando la cabina se encuentra parada en uno de los niveles servidos, el juego entre el umbral de la misma y el umbral de una puerta de acceso abierta no debería ser superior a 35 mm.

B7.2. Juego entre contrapeso y recinto

B7.2.1. (1) Cuando el contrapeso es guiado por guías rígidas o cables, el juego en el lugar más desfavorable debería ser por lo menos de 5 cm.

(2) Para que se cumpla esta condición, es necesario prever un juego mayor al concebir la instalación, juego que será tanto más elevado cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

B7.3. Juego entre elementos móviles¹

B7.3.1. Cuando el contrapeso es guiado por guías rígidas o cables, el juego debería ser como mínimo de 7 cm en el lugar más desfavorable.

B7.3.2. Para que se cumpla la disposición B7.3.1 es necesario prever un juego mayor al concebir la instalación, juego que será tanto más elevado cuanto mayor sea la distancia entre las sujeciones.

¹ Para el caso de varios montacargas alojados en el mismo recinto, véase B1.6.

B8. Máquina

B8.1. Tracción de la cabina y del contrapeso

B8.1.1. Se deberían utilizar dos formas de tracción:

- a) por adherencia (empleo de poleas y cables);
- b) por tambor de enrollamiento (empleo de tambor y cables o de piñones y cadenas).

B8.2. Empleo de correas

B8.2.1. Podrían emplearse correas para acoplar el motor o los motores al órgano móvil sobre el cual actúa el freno mecánico, a condición de que las correas sean de tipo trapezoidal o articuladas y que su número sea igual a la cantidad mínima determinada por el cálculo + 1.

B8.3. Empleo de poleas con un extremo del eje libre

B8.3.1. Cuando se utilicen poleas con un extremo del eje libre, deberían adoptarse las disposiciones pertinentes para evitar que salgan los cables de la garganta.

B8.4. Sistema de frenado

B8.4.1. El montacargas debería estar provisto de un sistema de frenado que incluya obligatoriamente un freno mecánico y utilice eventualmente, además, otros medios (eléctricos, por ejemplo).

B8.4.2. El sistema de frenado debería funcionar automáticamente en caso de faltar la corriente eléctrica que alimenta el grupo tractor o la corriente de maniobra.

B8.4.3. El sistema de frenado debería poder parar la cabina cuando ésta se desplace en sentido descendente a la velocidad nominal con su carga nominal aumentada en 25 por ciento.

B8.4.4. El freno mecánico debería ajustarse a las disposiciones siguientes:

- a) debería poder mantener el grupo tractor parado cuando la cabina esté cargada con su carga nominal aumentada en 25 por ciento;
- b) el dispositivo sobre el cual actúa el freno debería estar conectado con la polea (o piñón) de arrastre por una conexión mecánica, excluyéndose toda conexión eléctrica;
- c) el desfrenado en funcionamiento normal debería estar asegurado por la acción permanente de una corriente eléctrica. Cuando el motor de un montacargas pueda funcionar con generador, los electroimanes o motores que accionan el freno deberían estar conectados de tal manera que no puedan ser alimentados eventualmente por el motor de tracción; el frenado debería ser efectivo desde el momento de apertura del circuito eléctrico que afloja el freno.

B8.5. Dispositivo de emergencia

B8.5.1. (1) El montacargas debería estar provisto de un dispositivo que permita, incluso si cesa la corriente de alimentación, llevar la cabina con su carga nominal a uno de los pisos más próximos.

(2) Este dispositivo no debería tener ni volante con radios ni manivela.

B8.5.2. Si el dispositivo de emergencia puede provocar el desenclavamiento del freno:

- a) debería estar únicamente a disposición de las personas que hayan recibido las instrucciones necesarias;

Normas de seguridad: montacargas

- b)* debería necesitar una acción permanente de la persona que efectúa dicho desenclavamiento;
- c)* debería indicarse claramente el sentido del desplazamiento.

B8.6. Velocidad

B8.6.1. La velocidad del montacargas, medida en descenso a media carga nominal y en la zona media del recorrido, estando excluidos todos los períodos de aceleración o de deceleración, no debería sobrepasar la velocidad nominal en más de 5 por ciento.

B8.7. Protección de las máquinas

B8.7.1. Los pasadores y otras piezas análogas que formen salientes, los ejes con un extremo libre, los engranajes y las correas deberían estar provistos de protecciones adecuadas.

B9. Instalaciones y equipos eléctricos

B9.1. Disposiciones generales

B9.1.1. Dada la importancia que tienen respecto de la seguridad, las instalaciones eléctricas de los montacargas deberían concebirse y realizarse con especial cuidado. Estas instalaciones deberían ser conforme a los reglamentos vigentes en los países de que se trate.

B9.1.2. Sobre todo, deberían adoptarse las precauciones necesarias para evitar los incidentes y accidentes que puedan resultar de contactos ocasionales o de defectos de aislamiento, tanto con respecto a tierra como entre conductores. En particular, ningún defecto en el aislamiento con respecto a tierra debería originar la puesta en marcha del montacargas ni impedir que actúen los dispositivos de seguridad.

B9.2. Protección de los motores

B9.2.1. Los motores de tracción deberían estar protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos.

B9.2.2. Deberían adoptarse las disposiciones adecuadas para evitar que se deteriore el material en caso de interrupción de la corriente en una sola fase.

B9.3. Interruptores y relés

B9.3.1. Habida cuenta de la importancia que los interruptores y relés tienen respecto de la seguridad, la selección de estos aparatos debería ser minuciosa y su construcción esmerada; además, sus características deberían ser conformes a las condiciones de utilización.

Normas de seguridad : montacargas

B9.4. Tensión de alimentación de los circuitos de mando y de seguridad

B9.4.1. La tensión eficaz admisible entre conductores en los circuitos de mando y de enclavamiento no debería ser superior a 250 voltios.

B9.5. Corte omnipolar del circuito de alimentación

B9.5.1. La red de alimentación del local de máquinas debería disponer de un interruptor omnipolar colocado junto a la máquina. Dicho interruptor debería desconectar a la vez todas las fases correspondientes a la alimentación de la máquina, menos la alimentación del circuito de alumbrado de la máquina.

B9.6. Circuito de alumbrado

B9.6.1. El alumbrado eléctrico de la máquina debería asegurarse independientemente de la alimentación del grupo tractor, y podría provenir de otra red o derivarse de la que alimenta al grupo tractor, aunque en un punto anterior al lugar en que esté instalado el interruptor descrito en B9.5.

B10. Mandos, prioridades

B10.1. Mando de los desplazamientos

B10.1.1. Las maniobras de desplazamiento deberían hacerse por medios eléctricos.

B10.1.2. Los botones de mando deberían estar situados en cajas, de manera que no sea accesible ninguna pieza bajo tensión.

B10.2. Prioridades

B10.2.1. Mediante un dispositivo de retardación se debería impedir la partida de la cabina durante un período mínimo de dos segundos consecutivos a un paro, tiempo suficiente para permitir que los usuarios abran una puerta.

B11. Rótulos e instrucciones de maniobra

B11.1. Disposiciones generales

B11.1.1. Todas las placas, carteles y anuncios con instrucciones de maniobra deberían confeccionarse con materiales resistentes y duraderos, estar situados en lugares visibles e impresos en caracteres perfectamente legibles en el idioma del país (o en varios idiomas si los reglamentos nacionales así lo exigen).

B11.2. En la cabina y en los rellanos

B11.2.1. Debería indicarse la carga nominal útil del montacargas, expresada en unidad de masa; salvo en el caso de montacargas muy pequeño, también debería figurar la mención: **Se prohíbe a las personas la utilización del montacargas.**

B11.2.2. Deberían fijarse en la cabina o en cada rellano, cuando sea necesario, las correspondientes instrucciones de maniobra y de seguridad. En particular, en el caso de que la cabina del montacargas carezca de puerta, se debería indicar que han de alejarse de la pared del recinto las cargas transportadas.

B11.3. En los cuartos de máquinas y de poleas

B11.3.1. En las puertas o escotillones de acceso a los cuartos de máquinas o de poleas deberían colocarse rótulos con la inscripción: **Cuarto de maquinaria del ascensor — Peligro — Se prohíbe la entrada a toda persona ajena al servicio.**

B11.3.2. En el cuarto de máquinas o en el interior del cercado deberían figurar las instrucciones que hay que seguir en caso de paro fortuito.

Rótulos e instrucciones de maniobra

B11.4. En la parte exterior del recinto

B11.4.1. En la proximidad de las puertas de acceso al recinto debería colocarse un rótulo en el que figure la inscripción: **Peligro — Recinto del montacargas, o Peligro — Recinto del ascensor.**

B11.5. En un travesaño del bastidor de la cabina

B11.5.1. En la proximidad del amarre debería colocarse una placa que indique:

- a) el nombre del constructor del montacargas;
- b) el año de instalación;
- c) la carga nominal;
- d) el número de cables, su diámetro y carga de rotura de cada cable, o en el caso de suspensión por cadenas, el número de éstas, su tipo, construcción (simple, doble, etc.), peso y carga de rotura para cada una.

B11.5.2. Salvo para los montacargas de pequeñas dimensiones, debería colocarse un rótulo indicando que se prohíbe subir sobre el techo de la cabina, a no ser que ésta repose sobre sus amortiguadores.

B11.6. Placas de identificación del material

B11.6.1. Sobre los elementos constitutivos del montacargas (motores, contactores, etc.) deberían colocarse las correspondientes placas de identificación.

B12. Conservación e inspección de los montacargas

B12.1. Conservación

B12.1.1. Los trabajos periódicos de conservación del montacargas deberían ser ejecutados por personal competente.

B12.2. Inspección

B12.2.1. (1) Antes de su entrada en servicio, y después a intervalos regulares, los montacargas habrían de ser objeto de inspecciones.

(2) Cuando estas inspecciones no las efectúe un servicio público, debería encargarse de ellas un organismo o una persona autorizada por las autoridades públicas (cuando esta autorización exista en el país considerado) y, en la medida de lo posible, esa persona debería ser independiente respecto del constructor y del servicio encargado de la conservación.

B12.3. Registro

B12.3.1. Las características del montacargas deberían figurar en un registro, que también debería contener los planos de la instalación del edificio y los esquemas eléctricos.

B12.3.2. Asimismo, deberían figurar en el registro los datos y el resultado de las inspecciones a que se refiere el párrafo B12.2 (1) y (2).

B12.3.3. El registro debería estar en poder del servicio encargado de la conservación.

B12.3.4. En caso de que lo solicite, se debería entregar al propietario del montacargas una copia del registro o de parte de dicho documento.

INDICE

Los números se refieren a los párrafos del texto

A. Ascensores

- | A | C |
|--|--|
| Aberturas | Cabina |
| de evacuación de gases A1.2.1,
A1.4 | altura A4.1 |
| de ventilación A1.2.1, A1.5 | definición 2.0.1 |
| en el recinto A1.2.1 | guiado A6.2 |
| Accesos (a los locales de máquinas
y poleas) A2.2 | iluminación A4.15 |
| <i>véase también</i> Puertas | puertas A1.7.3, A4.6 |
| Adherencia (de los cables) A5.3 | rótulos e instrucciones A11.2.1-2 |
| Altura | superficie A4.2.1-2 |
| de la cabina A4.1 | techo A4.13 |
| de las puertas de acceso A3.3 | ventilación A4.14 |
| de las puertas de la cabina
A4.6.2 | Cables |
| Amortiguadores | adherencia A5.3 |
| de cabina A6.4 | carga A5.5 |
| de contrapeso A6.4 | carga de rotura garantizada
2.0.1, A11.5.1 |
| definición 2.0.1 | diámetro A5.2.1 |
| hidráulicos A6.6 | enrollamiento A5.4 |
| no hidráulicos A6.5 | número de A5.1.2-4 |
| Ascensores | Cadenas de suspensión A5.2.3,
A5.5.1 |
| con puertas de cabina A7.1.2 | Caída (del contrapeso) A1.8 |
| de adherencia 2.0.1, A1.10,
A6.8.3, A6.9.2 | Caídas |
| de tambor A5.4 | <i>véase</i> Protección |
| de tambor de enrollamiento
2.0.1, A1.11, A6.8.3, A6.9.1 | Carga |
| sin puertas de cabina A7.1.1 | de rotura (de un cable) 2.0.1,
A11.5.1 |
| B | nominal (del ascensor) 2.0.1,
A4.2.1, A4.2.3, A11.2.1 |
| Batientes | Cercados |
| de puertas de acceso a los pisos
A3.2.1, A3.1.2 | de los cercados y cajas A2.5 |
| de puertas de cabina A4.10 | de los cuartos de máquinas
A2.5 |
| | del recinto A1.2 |

Normas de seguridad : ascensores

Cierre
de las puertas de acceso A3.10
de los bastidores de la cabina A4.5

Circuitos
de alimentación A9.5.1
de mando A9.4.1
de seguridad A9.4.1

Coefficientes de seguridad A5.2

Conducción A6
de la cabina A6.2
del contrapeso A6.3

Conservación (de los ascensores) A12.1

Construcción
de los cuartos de máquinas A2.3
de los cuartos de poleas A2.4

Contactos eléctricos A3.8.2,
A3.11.1, A4.8, A9.3

Contrapeso A1.9, A4
caída A1.8

conducción A6.3
instalación A4.16

recintos especiales A1.15.1

Correas (Empleo de) A8.2

Corte omnipolar A9.5.1

Cuartos (de máquinas y poleas)
acceso A2.2
disposiciones generales A2.1

D

Desenclavamiento
de socorro A3.9.3
zona de A3.7.1, A3.7.2

Deslizamiento
véase Protección

E

Eléctrico (Equipo)
véanse Contactos, Iluminación,
Instalaciones

Emergencia (Dispositivo de) A8.5
Enrollamiento (de los cables) A5.4
Equipo

de los cuartos de máquinas A2.3
de los cuartos de poleas A2.4

Escaleras de acceso de los cuartos
de máquinas A2.2.2

Escotillones

de acceso a los cuartos de máqui-
nas A2.3.5

de acceso a los cuartos de poleas
A2.4.5

de inspección A1.3, A4.12

de socorro A4.11.2

F

Final de recorrido (Dispositivos de
seguridad al) A6.8

Foso 2.0.1, A1.12

Frenado (Sistema de) A8.4.1,
A8.4.4

G

Gases

véase Humos

Guardapiés 2.0.1, A4.4.1

Guías

fijación A6.1.2

resistencia A6.1.1

H

Humos y gases (Evacuación de)
A1.4

I

Identificación
del material A11.7.1
de los pisos A11.8

Iluminación

- de la cabina A4.15
- del foso A1.14
- de los accesos a las puertas A3.6
- de los cuartos de máquinas A2.3.7
- de los cuartos de poleas A2.4.7
- Incendio A1.4, A1.6.2, A2.3.2, A3.2.2
- Inspección y control
 - del cierre de las puertas A3.10
 - del enclavamiento de las puertas A3.11
 - de los ascensores A12.2
- Instalaciones eléctricas A9
- Instrucciones de maniobra A11
- Isonivelación 2.0.1, A3.8.1, A3.8.2, A10.2.1, A10.2.2

J

Juego

- entre contrapeso y recinto A7.2
- entre elementos móviles A7.3
- entre la cabina y el recinto A7.1

L

- Limitador de velocidad 2.0.1, A5.7.3, A5.8, A11.6

M

- Maniobra (Instrucciones de) A11
- de desplazamiento A10.1
- Máquinas
 - definición 2.0.1
 - de gran velocidad A8.8
 - protección A8.9
 - véase también* Cuartos
- Materiales (de las paredes del recinto) A1.6
- Montacamillas 2.0.1, A4.2.3

N

- Nivelación 2.0.1, A3.8.1, A3.8.2, A10.2.1, A10.2.2

P

- Paracaídas 2.0.1, A5.7
- Parada (Dispositivos de)
 - en la cabina A10.2
 - fuera de la cabina A10.3
 - normal en los niveles extremos A6.7
- Paredes
 - de las cabinas A4.3
 - del recinto A1.7
- Poleas A5.2.1, A8.3
- véase también* Cuartos
- Prioridades A10.5
- Protección A1.8
 - contra el deslizamiento A3.8
 - contra el riesgo de caídas A3.7
 - de las personas A3.5
 - véase también* Máquinas
- Puertas
 - altura A3.3.1
 - anchura A3.3.2
 - de acceso a los cuartos de máquinas A2.3.5
 - de acceso a los cuartos de poleas A2.4.5
 - de acceso a los pisos A1.2.1, A3, A11.4.2
 - de cabina A1.7.3, A4.6
 - de inspección y de socorro A1.2.1, A1.3, A4.12.1-3

R

- Recinto
 - caída del contrapeso A1.8
 - cierre A1.2
 - definición 2.0.1

Normas de seguridad : ascensores

especial del contrapeso A1.15
evacuación de gases y humos
A1.4
iluminación A1.14
paredes A1.6, A1.7
reservas de seguridad A1.10,
A1.11
ventilación A1.5
Recorrido libre de seguridad
en ascensores de adherencia
A1.10
en ascensores de tambor A1.11
Registro (de ascensores) A12.3
Repartición de la carga A5.5
Rótulos e instrucciones A11

S

Socorro (Petición de) A9.7.1,
A10.4
Suelo (de las cabinas) A4.3
Superficie (de cabina) A4.2
útil máxima 2.0.1, A4.2
Suspensión A5, A5.6.1
véase también Cables

T

Techo (de la cabina) A4.3, A4.13
Tensión de alimentación A9.4.1
no variable A8.8
variable A8.7
Toma de corriente A4.15.2

Tracción

por adherencia A8.1.1
por correas A8.2
por tambor de enrollamiento
A8.1.1

U

Umbral A3.4
Usuarios 2.0.1, A3.6.2, A4.6.3
advertidos y autorizados 1.0.3,
1.04, 1.05, 2.0.1, A11.4.3

V

Vanos de cabina A4.5
sin puertas A4.7.1-2
Velocidad
del ascensor A8.6
limitador de 2.0.1, A5.7.3, A5.8,
A11.6
normal 2.0.1, A5.8.1
Ventilación
de la cabina A4.14
de los cuartos de máquinas
A2.3.8
del recinto A1.5

Z

Zona de desenclavamiento A3.7.1,
A3.7.2, A3.8.1

B. Montacargas

A

- Aberturas
 - de ventilación B1.2.1
 - en el recinto B1.2.1
- Acceso (a los cuartos de máquinas) B2.2
- Adherencia (de los cables) B5.3
- Altura
 - de la cabina B4.1
 - de las puertas de cabina B4.4.1

B

- Batientes (de puertas) B3.2.1

C

- Cabina
 - altura B4.1.1, B4.3.1
 - conducción B6.2
 - definición 2.0.1
 - dimensiones B4.1.1
 - iluminación B3.4
 - puertas B4.4
 - rótulos e instrucciones B11.2
 - suelo B4.2
 - techo B4.2.1, B4.2.2
- Cables
 - adherencia B5.3
 - carga B5.5
 - carga de rotura garantizada 2.0.1, B11.5.1
 - diámetro B5.2.1
 - enrollamiento B5.4
 - número de B5.1.2
- Cadenas (de suspensión) B5.2.3, B5.5.1
- Caída (de los elementos suspendidos) B1.5
- Carga
 - de rotura (de un cable) 2.0.1, B11.5.1

- nominal (del montacargas) 2.0.1, B11.2.1

- Cierre
 - de los cuartos de máquinas y poleas B1.2.1
 - del recinto B1.2
- Coefficiente de seguridad B5.2
- Conducción B5
 - de la cabina B6.2
 - del contrapeso B6.3
- Conservación (del montacargas) B12.1
- Construcción (de los cuartos de máquinas) B2.3
- Contactos eléctricos B1.3.3, B2.3.1, B3.9.1
 - de los cierres de puertas B4.8
- Contrapeso B1.6.4
 - caída del B1.8
 - conducción B6.3
 - instalación B4.5
 - recintos especiales B1.11
- Control
 - del cierre de las puertas de acceso B3.8
 - del enclavamiento de las puertas B3.9
 - del montacargas B12.2
- Correas (tracción por) B8.2
- Cuartos (de máquinas)
 - acceso B2.2
 - construcción B2.3
 - de máquinas B2.1.1
 - de poleas B2.1.2
 - disposiciones generales B2.1
 - equipo B2.3

D

- Desenclavamiento de socorro (Zona de) B3.5.1, B3.5.2, B3.7.3, B3.9.3

Normas de seguridad: montacargas

Deslizamiento (Protección contra el) B3.6

Dimensiones (de las puertas de acceso) B3.3.1, B4.3.1

Dispositivos

de emergencia B3.5.1

de final de recorrido B6.6

de parada normal B6.5.1-2

de seguridad B6.6, B6.7

E

Electricidad

véanse Contactos, Iluminación, Instalaciones

Emergencia (Dispositivo de) B8.5

Enclavamiento (de puertas de acceso a los pisos) B3.7.2, B3.7.4

Enrollamiento (de los cables) B5.4

Equipo (de los cuartos de máquinas)

B2.3

véase también Construcción de los cuartos de máquinas

Escaleras (de acceso a los cuartos de máquinas) B2.2.2

Escotillones de acceso a los cuartos de máquinas B2.3.2

F

Final de recorrido (dispositivos de seguridad) B6.6

Foso 2.0.1, B1.9

Frenado B8.4

mecánico B8.4.1, B8.4.4

G

Gases y humos (en caso de incendio) B4.2.2

Guardapiés 2.0.1, B4.5.1, B11.5

Guías

fijación B6.1.2

resistencia B6.1.1

I

Identificación (del material)

B11.1.1

Iluminación

de las inmediaciones de las puertas B3.4

de los cuartos de máquinas

B2.3.3

del recinto B2.3.3

Incendio B1.4.2, B3.2.2, B4.2.2

Instalaciones eléctricas B9

J

Juegos

entre contrapesos y recinto B7.2

entre elementos móviles B7.3

entre umbral de puerta de acceso

B7.1

L

Limitador de velocidad 2.0.1,

B5.7.1

M

Mando (de los desplazamientos)

B10.1

Maniobra (Instrucciones de) B11

Máquinas

definición 2.0.1

protección B8.7

velocidad B8.6

véase también Cuartos

Materiales (de las paredes del recinto) B1.4

Montacargas

de adherencia 2.0.1, B1.7,

B6.6.3

de tambor 2.0.1, B1.8, B6.6.3,

B6.7.1

P

- Paracaídas 2.0.1, B5.7
- Paredes
 - de la cabina B4.3
 - del recinto B1.4
- Poleas B5.2.1, B8.3
 - véase también* Cuartos
- Prioridades B10
- Protección
 - contra el deslizamiento B3.6
 - contra el riesgo de caídas B3.5
 - en caso de caída de elementos suspendidos B1.5
- Puertas
 - altura B4.3.1
 - anchura B3.3.1
 - de acceso al cuarto de máquinas B2.3.1
 - de acceso a los pisos B1.2.1
 - de inspección B1.2.1, B1.3
 - de la cabina B4.4
 - resistencia B3.2.1

R

- Recinto
 - caída de elementos suspendidos B1.5
 - cierre B1.2
 - definición 2.0.1
 - especial de contrapesos B1.11
 - foso B1.9
 - paredes B1.4
 - puertas de inspección B1.3
 - recorrido libre de seguridad B1.7, B1.8
- Recorrido libre de seguridad en montacargas de adherencia B1.7
 - en montacargas de tambor B1.8
- Registro (de los montacargas) B12.3
- Repartición de la carga B5.5

- Retardación (Dispositivo de) B10.2.1
- Rótulos e instrucciones B11

S

- Suelo (de la cabina) B4.2
- Suspensión B5, B5.6.1
 - véase también* Cables

T

- Techo (de la cabina) B4.2
- Tensión de alimentación B9.4
- Topes
 - de la cabina B6.4
 - del contrapeso B6.4
- Tracción
 - por adherencia B8.1.1
 - por correas B8.2
 - por tambor B8.1.1

U

- Umbral (Placa del) B4.3
- Usuarios 2.0.1
 - autorizados y advertidos 1.0.3, 1.0.4, 1.0.5

V

- Velocidad
 - del montacargas B8.6
 - nominal 2.0.1, B5.7.1

Z

- Zona de desenclavamiento (de la puerta de acceso a los pisos) B3.5.1, B3.5.2, B3.7.3, B3.7.4

