ORDEN de 23 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención**, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.**

Exposición de motivos

Por Orden de 19 de diciembre de 1985 se aprobó la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos Elevadores y Manutención que estaba fundamentada en la Norma europea EN-81-1, de 1977, incluida en la Directiva 84/529/CEE, de 17 octubre de 1984.

Sin embargo con fecha 18 de junio de 1986, se ha publicado la Directiva de la Comisión 86/312/CEE, por la que se adapta al progreso técnico la citada Directiva 84/529/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre ascensores movidos eléctricamente, basada en la nueva versión de la Norma europea EN-81-1, de 1985.

Ello ha obligado a revisar la ITC MIE-AEM 1 para ponerla en consonancia con la nueva Directiva de la Comisión. En consecuencia ha sido necesario corregir la mencionada Orden de 19 de diciembre de 1985, a fin de adaptar nuestra legislación a las nuevas disposiciones de la CEE.

De otra parte se incluyen algunas modificaciones a la citada Orden de 19 de diciembre de 1985, al objeto de aclarar determinados aspectos que resultaban confusos.

En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

Primero.

Se aprueba el nuevo texto de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención que se adjunta a Orden.

Segundo.

En todo el territorio español y a partir de la fecha de la publicación de la presente Orden, por razón de las exigencias que figuran en la adjunta ITC, no se podrá rechazar, prohibir o restringir la instalación y puesta en servicio de los ascensores que respondan a las disposiciones indicadas en la misma.

Si se trata de elementos de construcción indicados en el anexo F de esta ITC, igualmente a partir de la fecha de publicación de esta disposición, no se podrá rechazar, prohibir o restringir su comercialización y utilización si responden al tipo CEE examinado, están provistos de la marca de examen CEE de tipo, y van acompañados de un certificado de conformidad extendido por el fabricante, de acuerdo con el modelo que figura en el citado anexo F.

Tercero.

La ITC a que se refiere la presente Orden, así como el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, en aquello que concierne a los ascensores electromecánicos, tendrá carácter voluntario hasta el 26 de septiembre de 1991, fecha a partir de la cual entrará en vigor con carácter obligatorio, todo ello para los ascensores de nueva instalación.

Por excepción, serán obligatorias, desde la publicación de la presente Orden, las materias del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención siguientes:

- Fabricantes e importadores (artículo 7.º 1 y 7.º 3).
- Instaladores (artículo 8.º 1; 8.º 2, a); 8.º 2, b); 8.º, 3).
- Empresas conservadoras (artículo 10).

- Propietarios (artículo 13).
- Inspecciones periódicas (artículo 19.2).
- Y las disposiciones de la ITC anexa a las que remite.

Cuarto.

Todos los ascensores electromecánicos que se instalen a partir de la entrada en vigor de esta Orden, utilizarán únicamente elementos de construcción que hayan superado el examen CEE de tipo, estén provistos de la correspondiente marca CEE y vayan acompañados del certificado de conformidad extendido por el fabricante.

Quinto.

A partir de la entrada en vigor con carácter obligatorio de la ITC anexa queda derogado, en lo que se refiere exclusivamente a ascensores electromecánicos, la Orden de 30 de junio de 1966, que aprobó el Reglamento de Aparatos Elevadores y las Ordenes posteriores que han modificado, parcialmente, dicho Reglamento.

No obstante, los ascensores cuya instalación se hubiere efectuado con anterioridad a la entrada en vigor, con carácter obligatorio, de la ITC anexa a esta Orden (26 de septiembre de 1991), se regirán por las siguientes normas:

a. Los aparatos anteriores a la entrada en vigor del Reglamento de Aparatos Elevadores de 30 de junio de 1966, cumplirán las exigencias técnicas establecidas en el apartado 1.º de la Orden de este Ministerio de Industria y Energía de 31 de marzo de 1981.

b. Los aparatos sujetos al Reglamento de 30 de junio de 1966, deberán seguir cumpliendo dicho Reglamento d Aparatos Elevadores.

c. Los aparatos que, desde la publicación de la Orden de este Ministerio de 19 de diciembre de 1985 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención sobre ascensores electromecánicos («Boletín Oficial del Estado» de 14 de enero de 1986), se hayan voluntariamente acogidos a sus normas hasta la publicación de la presente Orden pueden seguir cumpliéndolas.

d. Los aparatos que, conforme a lo previsto en el apartado 3.º de esta Orden, se hayan acogido voluntariamente a sus preceptos hasta el 26 de septiembre de 1991, habrán de continuar cumpliéndolos.

Desde el momento de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», queda derogada la Orden de 19 de diciembre de 1985, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a ascensores electromecánicos.

Sexto

La Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología actualizará periódicamente mediante la resolución pertinente, la tabla I del punto 2 (Referencias) del anexo de esta Orden, de acuerdo con la evolución de la técnica, siempre y cuando las normas en ella contenidas hayan sido revisadas, anuladas o se incorporen a la misma nuevas normas.

Añadido por ORDEN 11-10-88.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.

Durante el tiempo que transcurra desde la publicación de esta ITC hasta su obligatoria entrada en vigor, los industriales afectados podrán aplicar gradualmente las prescripciones técnicas y procedimientos derivados de la misma.

Segunda.

Se concede un plazo hasta el 14 de enero de 1991, a las empresas de conservación de ascensores, autorizados por primera vez antes del 28 de noviembre de 1973, que no cumplan las condiciones exigidas en esta ITC, para adecuarse a lo establecido en la misma.

Tercera.

Las puertas de piso y cabina arrastradas simultáneamente, que se fabriquen a partir de la publicación de la presente Orden, habrán de cumplir los dos últimos párrafos del punto 7.7.3.2 «Desenclavamiento de socorro», de la presente normativa.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

A partir de la publicación de la presente Orden, las inspecciones generales periódicas y revisiones de conservación que se realicen en los ascensores electromecánicos existentes antes de su entrada en vigor, se efectuarán de acuerdo con los plazos previstos en la ITC, que se adjunta (apartados 16.1.3 y 16.3.3). Las inspecciones y pruebas que se efectúen durante las inspecciones generales periódicas de dichos ascensores, se ajustarán en su realización técnica, a lo establecido en la antes citada Orden del Ministerio de Industria y Energía de 31 de marzo de 1981 («Boletín Oficial del Estado» número 94, de 20 de abril).

~~INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE-AEM-1~~
~~Normas de seguridad para la construcción e instalación de los ascensores electromecánicos~~

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE-AEM-1 sobre ascensores movidos eléctrica, hidráulica u oleoeléctricamente

Modificado por ORDEN 12-09-91.

Las presentes normas de seguridad se corresponden con la Norma europea EN-81-1, segunda edición, diciembre 1985, adoptada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 26 de junio de 1985.

A las prescripciones técnicas de esta ITC se han incorporado las opciones españolas correspondientes a los artículos N de la Norma EN-81-1.

ASCENSORES ELÉCTRICOS

0. INTRODUCCIÓN GENERAL

El objeto de esta ITC es definir las reglas de seguridad relativas a los ascensores para proteger a las personas y las cosas contra los diferentes riesgos de accidentes que pueden producirse como consecuencia del funcionamiento de los ascensores.

1. Esta ITC ha sido preparada adoptando el método siguiente:

    1. Se ha realizado un análisis de los riesgos imputables a los elementos cuyo conjunto constituye una instalación de ascensor.

    2. Esta ITC, relativa en especial a los ascensores, no repite las reglas técnicas generales aplicables a la construcción eléctrica, mecánica o de la edificación.

        Se acepta, por tanto, que todos los elementos deberán:

        1. Estar correctamente calculados, bien fabricados desde el punto de vista mecánico y eléctrico, con materiales de resistencia apropiados y libres de defectos.

        2. Ser mantenidos en buen estado y buena condición de funcionamiento. Se vigilará en particular que las holguras indicadas no sean excedidas a pesar del desgaste.

3. Esta ITC, especial para ascensores, no da reglas relativas a la protección contra el fuego de los elementos del edificio. Sin embargo, como estas reglas tienen una directa influencia en la elección de las puertas de acceso al elevador y en la especificación y diseño de los sistemas de control eléctrico, es necesario referirse a ellas.

    1. La elección de las puertas de acceso que depende del necesario comportamiento en caso de fuego, es tratado en el apartado 7.2.2.

2. Parece, sin embargo, necesario fijar ciertas exigencias de buena construcción porque sea apropiado a la fabricación de ascensores o porque en la utilización de los ascensores es necesario ser más exigente que en otros casos.

3. En la medida de lo posible, la ITC determinan sólo las exigencias que los materiales y equipo deben satisfacer con vista a la seguridad en los ascensores.

4. Cuando para la claridad del texto se hace mención de una realización, no deber ser ésta considerada como la única posible, cualquier otra solución que conduzca al mismo resultado, con garantías de funcionamiento y seguridad al menos equivalente, puede ser admitida.

5. Se ha hecho el estudio de los distintos accidentes que pueden producirse en el campo de los ascensores examinando:

    1. La naturaleza de los accidentes posibles:

        a. Cizallamiento.

        b. Aplastamiento.

        c. Caída.

        d. Choque.

        e. Atrapamiento.

        f. Fuego.

        g. Electrocución.

        h. Daños en el material.

        i. Debido al desgaste.

        j. Debido a la corrosión.

    2. Las personas a proteger:

        . Los usuarios.

        a. El personal de mantenimiento y vigilancia.

        b. Las personas que se encuentren fuera del hueco, cuarto de máquinas o del cuarto de poleas.

    3. Las cosas a proteger:

        . La carga dentro de la cabina.

        a. El material o componentes del ascensor o montacargas.

        b. El edificio en el que el elevador está instalado.

6. En la norma se ha tenido en consideración:

1. Que los usuarios deben ser protegidos contra su negligencia e imprudencia inconsciente.

2. Que hay, por otra parte, otra clase de usuarios para que otras reglas puedan ser menos severas. Estos usuarios son referidos en el texto que sigue como usuarios autorizados y advertidos.

   La utilización de un ascensor se reserva a los usuarios autorizados y advertidos si las instrucciones que se les han dado, relativas a su utilización, han surgido de la persona responsable del ascensor y una de las dos condiciones siguientes se cumple:

   . El funcionamiento del ascensor es posible sólo cuando una llave, en posesión de los usuarios autorizados y advertidos, está introducida en una cerradura situada dentro o fuera de la cabina.

   a. El ascensor se encuentra en locales de acceso prohibido al público que, cuando no están cerrados con llave, son vigilados permanentemente por uno o varios agentes del responsable del ascensor.

3. Que existen montacargas en que, por definición, la cabina no es accesible por personas, por lo que ciertas reglas pueden ser menos severas e incluso suprimidas.

7. La ITC ha sido establecida admitiendo en ciertos casos la imprudencia de un usuario, pero es necesario limitarse a la justa medida, por lo que se ha excluido la hipótesis de dos imprudencias simultáneas o de la violación de las prescripciones de utilización.

8. Esta ITC trata en sus anexos de la manera en que deben ser efectuados los ensayos de ciertos elementos del ascensor y del ascensor mismo cuando está instalado.

   1. En lo que se refiere al ascensor, a continuación se indican los documentos que serán requeridos:

      0. Expediente técnico a presentar que se exige para la autorización previa a la instalación (anexo C).

      1. Inspecciones y pruebas antes de la puesta en marcha (anexo D).

      2. Inspecciones periódicas cuya frecuencia es fijada en esta ITC (artículo 16.1.3).

      Estos ensayos pueden igualmente ser pedidos después de un accidente o sustitución de elementos importantes (artículo 16.1.4).

   2. Los ensayos de tipo de ciertos elementos del ascensor permiten limitar y simplificar las pruebas, después de su instalación, y hacer posible la fabricación racional en serie de estos elementos (anexo F).

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

~~La presente ITC se aplica a los aparatos elevadores movidos eléctricamente, instalados de forma permanente, que sirvan niveles definidos, provistos de una cabina destinada al transporte de personas o de una personas y objetos, suspendida por cables o cadenas, que se desplaza, al menos parcialmente, a lo largo de vías verticales y cuya inclinación, sobre la vertical es inferior a 15°, en lo que sigue denominados «ascensores».~~

~~Se excluyen del campo de aplicación de la presente ITC:~~

- ~~Los ascensores especialmente concebidos para fines militares experimentales así como los que se utilizan para equipar los barcos, en las instalaciones destinadas a la~~

prospección y a la explotación en alta mar, en las minas o en la manipulación de materias radiactivas.

- Los ascensores destinados exclusivamente al transporte de objetos.

- Los ascensores y montacargas no accionados por un motor eléctrico, los aparatos accionados por un fluido (especialmente los ascensores y montacargas hidráulicos y oleoeléctricos), los aparatos de elevación conocidos bajo las siguientes denominaciones: Paternoster, elevadores de cremallera, elevadores de tornillo, elevadores para máquinas de teatro, aparatos de enganche, «strips», ascensores y montacargas de astilleros, de construcción de edificios o de obras públicas, los aparatos de montaje y de entretenimiento y los ascensores de fabricación especial para el transporte de minusválidos.

El Organo competente de la Administración pública podrá dispensar la aplicación de los artículos correspondientes de esta ITC si el espacio disponible no lo permite en los siguientes casos:

a. Instalaciones del ascensor en edificios existentes en el momento de la entrada en vigor de esta ITC.

b. Transformaciones importantes (anexo E) del ascensor instalado antes de la entrada en vigor de esta ITC.

En estos casos será necesaria que el Organo competente de la Administración pública dé su conformidad al correspondiente proyecto, el cual podrá exigir la presentación de un dictamen de una Entidad colaboradora, facultada para la aplicación del Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención el que se ha de constar:

a. Las prescripciones de esta ITC que no se cumplen y las medidas alternativas de seguridad adoptadas.

b. Que la instalación está correctamente diseñada para cumplir las funciones para las que ha sido concebido y reúne las condiciones de seguridad suficiente.

Los ascensores destinados a ser utilizados por disminuidos físicos cumplirán con las prescripciones de esta ITC, además satisfarán las siguientes condiciones de seguridad, sin perjuicio de otras prescripciones que puedan exigir otros Organismos:

Primera.

Las puertas de cabina deberán estar equipadas con un dispositivo fotoeléctrico o equivalente que impida el cierre automático de la misma mientras su umbral esté ocupado por una persona o su silla de ruedas.

Segunda.

El pavimento de la cabina será antideslizante y estará fijo al suelo de la misma.

Tercera.

El desnivel máximo entre el umbral de la cabina y el correspondiente a la puerta de acceso en el piso será de ±20 milímetros.

Derogado por ORDEN 12-09-91.

La Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 se aplicará a los ascensores movidos eléctrica, hidráulica u oleoeléctricamente, instalados de forma permanente, que pongan en comunicación niveles definidos con una cabina destinada al transporte de personas o de personas y objetos, suspendida mediante cables o cadenas o sostenida por uno o más pistones, y que se desplace, al menos parcialmente, a lo largo de guías verticales o con una inclinación sobre la vertical inferior a 15°.

Añadido por ORDEN 12-09-91.

2. REFERENCIAS

Normas españolas UNE y sus equivalentes ISO, CEI y CENELEC

TABLA I
Normas españolas UNE y sus concordantes europeas e internacionales

UNE	Título	Norma europea	Norma internacional
UNE 20109-2:89	Aparamenta de mando de baja tensión. Contactores con semiconductores (contactores estáticos)	HD 419.2 SI: 87	CEI 158-2:82 Mod.
UNE 20460-3:90	Instalaciones eléctricas en edificios. Determinación de las características generales	HD 384.3 S1:85	CEI 364-3: 7717 364-3A:79 364-38:80
UNE 20460-4-41:90	Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos	HD 384.4.41 S1:80	CEI 364-4-41: 77 Mod
UNE 20460-4-43:90	Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos	HD 384.4.43 S1:80	CEI 364-4-43: 77 Mod
UNE 20460-4-473:90	Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Aplicación de las medidas de protección. Protección contra las sobreintensidades	HD 384.4.473 S1:80	CEI 364-4-473: 77 Mod
UNE 21027-1:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 22.1 S2:92	CEI 245-1: 80 Mod
UNE 21027-1/11M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 22.1 S2/A11:92	--
UNE 21027-1/12M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 22.1 S2/A12:92	--
UNE 21027-1/13M:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte I: Prescripciones generales	HD 22.1 S2/A13:92	--
UNE 21027-1/14M:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 22.1 S2/A14:94	--
UNE 21027-1/15M:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 22.1 S2/A15:93	--
UNE 21027-2:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2:92	CEI 245-2:80 Mod
UNE 21027-2/5M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2/A5:92	--
UNE 21027-2/6M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2/A6:92	--

UNE 21027-2/7M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2/A7:92	--
UNE 21027-2/8M:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2/A8:93	--
UNE 21027-2/9M:94	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2. Métodos de ensayo	HD 22.2 S2/A9:93	--
UNE 21027-3:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores iguales 450/750 V. Parte 3: Cables aislados con silicona resistentes al calor	HD 22.3 S2:92	CEI 245-3:80 Mod
UNE 21027-4:93 inferiores	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U iguales 450/750 V. Parte 4: Cables flexibles	HD 22.4 S2:92	CEI 245-4:80 Mod
UNE 21027-4/6M:93	Cables aislados con goma de tensiones nominales Uo/U inferiores iguales a 450/750 V. Parte 4: Cables flexibles	HD 22.4 S2/A6:92	--
UNE 21031-1:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2:90	--
UNE 21031-1-1/5M:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A5:90	--
UNE 21031-1-1/6M:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A6:91	--
UNE 21031-1-1/7M:93	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A7:92	--
UNE 21031-1-1/8M:94	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A8:94	--
UNE 21031-1-1/9M:93	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A9:93	--
UNE 21031-1-1/12M:94	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 1: Prescripciones generales	HD 21.1 S2/A12:93	--
UNE 21031-2:90	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2: Métodos de ensayo	HD 21.2 S2:90	CEI 227-2:79 Mod
UNE 21031-2/2M:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2: Métodos de ensayo	HD 21.2 S2/A2:90	--
UNE 21031-2/3M:93	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2: Métodos de ensayo	HD 21.2 S2/A3:93	--
UNE 21031-2/4M:94	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 2: Métodos de ensayo	HD 21.2 S2/A4:93	--
UNE 21031-3:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas	HD 21.3 S2:90	CEI 227-4:79 Mod

UNE 21031-4:92	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 4: Cables sin cubierta para instalaciones fijas	HD 21.4 S2:90	CEI 227-3:79 Mod
UNE 21031-5:94	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 5: Cables flexibles	HD 21.5 S3:94	CEI 227-5:79 Mod
UNE 21031-5/1C:94	Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones nominales Uo/U inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 5: Cables flexibles. Tipos nacionales reconocidos	--	--
UNE 21153:91	Cables flexibles planos con cubierta de policloruro de vinilo	HD 359 S2:90	--
UNE 21154:91	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores	HD 360 S2:90	--
UNE 21154/1M:93	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores	HD 360 S2/A1:91	--
UNE 21304:83	Materiales aislantes eléctricos. Indices de resistencia a la formación de caminos conductores en condiciones húmedas	HD 214 S2:80	CEI 112:79
UNE 23093:81	Ensayos de resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción	--	ISO 834:75 + Al 79 + A2:80
UNE 23802:79	Ensayos de resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de huecos	--	ISO 3008:76
UNE 36701:75	Definiciones de términos utilizados en la fabricación de cables y alambres de acero	--	
UNE 36702:77	Vocabulario de cables	--	ISO 2532:74
UNE 36715:89	Cables de acero para ascensores y montacargas	--	ISO 4344:83

La tabla original fue sustituida por RESOLUCIÓN 24-07-96.

3. DEFINICIONES

Las definiciones que se dan a continuación tienen por finalidad dar la significación técnica de los términos utilizados en la presente ITC.

Los términos han sido clasificados por orden alfabético para mayor comodidad en la búsqueda, más que de acuerdo con el tipo de equipo al cual ello se aplican. Se ha hecho así para evitar repeticiones inútiles:

Amortiguador.- Organo destinado a servir de tope deformable de final de recorrido y constituido por sistema de frenado por fluido o muelle (u otro dispositivo equivalente).

Ascensor.- Aparato elevador instalado permanentemente, que sirve niveles definidos que utiliza una cabina, en la que las dimensiones y constitución permiten el acceso de personas, desplazándose al menos parcialmente a lo largo de guías verticales o cuya inclinación sobre la vertical es inferior a 15º.

Ascensor de adherencia.- Ascensor cuya tracción se logra por adherencia de los cables sobre las gargantas de la polea motriz de la máquina.

Ascensor de arrastre.- Ascensor por suspensión por cadena o por cables cuya tracción no se realiza por adherencia.

Autonivelación.- Operación que permite, después de la parada, el reajuste de enrase durante las operaciones de carga y descarga mediante correcciones sucesivas.

Cabina.- Elemento del ascensor o del montacargas destinado a recibir las personas y/o la carga a transportar.

Carga de rotura mínima del cable.- El producto del cuadrado del diámetro nominal del cable (en milímetros cuadrados) por la resistencia nominal a la tracción de los hilos (en newtons por milímetros cuadrados) por un coeficiente característico del tipo cable (UNE 36-701-75).

La carga de rotura efectiva obtenida en el ensayo de rotura de una muestra de cable, siguiendo un método definido, debe ser como mínimo igual a la carga de rotura mínima.

Carga nominal.- Carga para la que ha sido construido el aparato y para la cual el suministrador garantiza un funcionamiento normal.

Cuarto de máquinas.- Local donde se hallan los elementos motrices y/o su aparellaje.

Cuarto de poleas.- Local que no contiene órgano tractor pero sí poleas y eventualmente limitador de velocidad y aparatos eléctricos.

Estribos.- Estructura metálica que soporta a la cabina o al contrapeso y a la que se fijan los elementos de suspensión. Esta estructura puede constituir parte integrante de la misma cabina.

Foso.- Parte del hueco situado por debajo del nivel de parada más bajo servido por la cabina.

Guardapiés.- Tablero que contiene una parte vertical lisa, a plomo del borde de los umbrales de las puertas de piso o de la cabina y debajo de ellos.

Guías.- Elementos destinados a guiar la cabina o contrapeso, si existe.

Hueco.- Recinto por el cual se desplaza la cabina y el contrapeso, si existe. Este espacio queda materialmente delimitado por el fondo del foso, las paredes y el techo.

Limitador de velocidad.- Organo que, por encima de una velocidad ajustada previamente, ordena la parada de la máquina y, si es necesario, provoca la actuación del paracaídas.

Máquina.- Conjunto tractor que produce el movimiento y la parada del ascensor.

Montacargas.- Aparato elevador instalado de forma permanente que sirve a niveles definidos. Consta de una cabina inaccesible a las personas, por sus dimensiones y su constitución, que se desplaza a lo largo de las guías verticales o con inclinación inferior a 15°.

Para cumplir con la condición de inaccesibilidad, las dimensiones de la cabina deben ser:

- Superficie, un metro cuadrado como máximo.
- Profundidad, un metro como máximo.
- Altura, 1,20 metros como máximo.

Sin embargo puede admitir una altura de más de 1,20 metros si la cabina consta de varios compartimentos fijos que cumplan las condiciones anteriores.

Montacargas de adherencia.- Montacargas cuyos cables son arrastrados por adherencia en las gargantas de la polea motriz de la máquina.

Montacargas de arrastre.- Montacargas con suspensión por cadenas o por cables de tracción cuya tracción no se realiza por adherencia.

Montacoches.- Ascensor cuya cabina tiene las dimensiones adecuadas, para el transporte de vehículos automóviles de turismo.

Nivelación.- Operación que permite mejorar la precisión de parada de la cabina a nivel de los pisos.

Paracaídas.- Dispositivo mecánico que se destina a parar e inmovilizar la cabina o el contrapeso sobre sus guías en caso de exceso de velocidad en el descenso o de rotura de los órganos de suspensión.

Paracaídas de acción instantánea.- Paracaídas cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato.

Paracaídas de acción instantánea y efecto amortiguado.- Paracaídas cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato, pero de forma que la reacción sobre el órgano suspendido sea limitada por la intervención de un sistema elástico.

Paracaídas progresivo.- Paracaídas cuya detención sobre las guías se efectúa por frenada y en el que se toman disposiciones para limitar la reacción sobre el órgano suspendido a un valor admisible.

Pasajero.- Persona transportada por un ascensor.

Superficie útil.- Es la superficie de la cabina que pueden ocupar los pasajeros o la carga durante el funcionamiento del ascensor, medida a un metro por encima del pavimento y sin tener en cuenta los pasamanos, si existen. En el caso de una cabina sin puerta, no se contará en el cálculo de la superficie útil una banda de 0, 1 metros de ancho en la zona de cada pisadera de cabina.

Usuario.- Persona que utiliza los servicios del ascensor o montacargas.

Usuario autorizado y advertido.- Persona autorizada para utilizar los servicios de un ascensor determinado, que ha recibido las instrucciones relativas a su uso o la persona responsable de la instalación.

Velocidad nominal.- Velocidad de la cabina para la que ha sido construido el aparato y para la cual el suministrador garantiza su funcionamiento normal.

Zona de desenclavamiento.- Espacio por encima y por debajo del nivel de parada a que debe hallarse el suelo de cabina para poder desenclavar la puerta de dicho nivel.

4. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

1. Unidades: Las unidades utilizadas han sido escogidas del Sistema Internacional de unidades (SI).

2. Símbolos:

Tabla II

Magnitudes (en orden que aparecen en la Norma)	Símbolo	Unidad
Coeficiente que cuenta las aceleraciones, deceleraciones y condiciones particulares de la instalación	C_1	(1)
Aceleración de la gravedad (valor normal)	g_n	m/s²
Deceleración de frenado de la cabina	a	m/s²
Coeficiente que cuenta las variaciones del perfil de la garganta de la polea de tracción debido a su desgaste	C_2	(1)
Base de los logaritmos naturales	e	(1)
Coeficiente de fricción de los cables en las gargantas de la polea de tracción	f	(1)
Coeficiente de fricción de los cables de acero sobre el material de la polea	μ	(1)
Arco de abrazamiento del cable sobre la polea de tracción	α	rad
Angulo de las gargantas de la polea de tracción (gargantas entalladas o semicirculares)	β	rad
Angulo de las gargantas (en V) de la polea de tracción	γ	rad
Diámetro de los cables de tracción	d	mm
Diámetro de la polea de tracción	D	mm
Número de cables	n	(1)
Presión específica de los cables en las gargantas de las polea de tracción	p	N/mm²
Fuerza estática en los cables lado cabina, sobre la polea de tracción, estando la cabina detenida en la parada más baja y con su carga nominal	T	N
Velocidad de los cables que corresponde a la velocidad nominal de la cabina	v_c	m/s

Carga de trabajo en las guías durante la actuación del paracaídas	σ_k	N/mm²
Sección transversal de una guía	A	mm²
Coeficiente de aumento para cargas a pandeo	ω	(1)
Coeficiente de esbeltez	λ	(1)
Distancia máxima entre fijaciones de guías	l_k	mm
Radio de giro (del perfil de guía)	i	mm
Intensidad de radiación a 1 m de distancia	W_1	W/mm²
Intensidad de radiación medida a una distancia igual a la semidiagonal de la embocadura de la puerta a ensayar	W_z	W/mm²
Coeficiente de aborción del aparato medidor de la radiación	a	%
Factor de conversión para la medida de la radiación	F	(1)
Relación entre la más pequeña y la más grande dimensión de la embocadura de la puerta a ensayar	L	(1)
Diagonal de la embocadura de la puerta a ensayar	Z	m
Ancho del «conjunto de puerta» a ensayar	l	m
Ancho de paso libre de la puerta a ensayar	E	m
Número de hojas de la puerta a ensayar	n_v	(1)
Masa total admisible	$(P+Q)_1$	kg
Velocidad nominal	v	m/s
Suma de la masa de la cabina vacía y las masas de la porción de cables de maniobra y de los elementos de compensación, si existen, suspendidos en la cabina	P	kg
Carga nominal (masa)	Q	kg
Relación entre la fuerza estática más grande y más pequeña de las ramas de cable situadas a cada lado de la polea de tracción	T_1/T_2	(1)
Velocidad de contacto al comienzo de la actuación del paracaídas	V_1	m/s
Energía que puede ser absorbida por un bloque de paracaídas	K,K',K"	J
Altura de caída libre	h	m
Masa necesaria para comprimir totalmente el muelle de un amortiguador	C_r	kg
Flecha total del resorte	F_1	m

(1) Magnitud sin dimensión

5. HUECO

1. Disposiciones generales.

    1. Las disposiciones del presente capítulo son aplicables a los huecos que contengan una o varias cabinas de ascensor.

    2. El contrapeso de un ascensor debe hallarse en el mismo hueco que la cabina.

2. Cerramientos del hueco.

    1. Todo hueco debe estar cerrado totalmente mediante paredes, piso y techo de superficie llena, definida en 5.3.

        Sólo se autorizan las siguientes aberturas:

        a. Huecos de puertas de piso (ver capítulo 7).

        b. Aberturas de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampillas de visita.

        c. Orificios de evacuación de gases y humo en caso de incendio.

        d. Orificios de ventilación (5.2.3).

        e. Aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de poleas.

Caso particular: Cuando el hueco del ascensor no tiene que participar en la protección del edificio contra la propagación de incendios se admite:

f. Limitar la altura de las paredes que no corresponden a los lados de los accesos a una altura de 2,5 metros por encima de los lugares donde las personas puedan acceder normalmente.

g. Utilizar sobre los lados de los ascensores protecciones con rejillas de malla o perforadas por encima de 2,5 metros de nivel del piso de los ascensores [no se exigen estas protecciones si la puerta de la cabina está enclavada mecánicamente (5.4.3.2.2)].

Las dimensiones de las mallas o perforaciones deben ser, como máximo, de 75 milímetros, medidos horizontalmente y verticalmente.

2. Puertas de visita y socorro. Trampillas de visita.

    1. Las puertas de visita, las de socorro y las trampillas de visita del hueco sólo son autorizadas si la seguridad de los usuarios así lo requiere, o si las necesidades de entretenimiento lo imponen.

        1. Las puertas de visita tendrán una altura mínima de 1,4 metros y un ancho mínimo de 0,60 metros.

            - Las puertas de socorro tendrán una altura mínima de 1,8 metros y un ancho mínimo de 0,35 metros.

            - Las trampillas de visita tendrán una altura mínima de 0,5 metros y un ancho mínimo de 0,35 metros.

        2. Cuando exista un tramo largo de hueco, sin puerta de piso, se debe prever una posibilidad de evacuación de los ocupantes de la cabina, situada a distancia no superior a 11 metros.

            Esta prescripción no se aplicará, en el caso de cabinas adyacentes que permitan la evacuación, de una u otra, a través de una puerta de socorro que satisfaga las prescripciones de 8.12.4.

            Complementado por RESOLUCIÓN 27-04-92.

    2. Las puertas de visita, de socorro y las trampillas de visita no deben abrirse hacia el interior del hueco.

        1. Las puertas y trampillas deben estar previstas de una cerradura con llave que permita el cierre y enclavamiento sin llave.

            Las puertas de visita y socorro deben poder ser abiertas sin llave desde el interior del hueco, incluso cuando estén enclavadas.

        2. El funcionamiento del ascensor debe estar automáticamente subordinado a que se mantengan en posición de cierre estas puertas y trampillas. Para este efecto deben utilizarse dispositivos eléctricos de seguridad de conformidad con 14.1.2.

            El funcionamiento del ascensor, con un registro de visita abierto, puede ser admitido durante operaciones de control si este funcionamiento necesita la acción permanente sobre un dispositivo (accesible sólo cuando el registro este abierto) que

permita puntear el dispositivo eléctrico de seguridad que controla el cierre del registro.

3. Las puertas de visita, socorro y trampillas de registro deben ser de superficie llena y responder a las mismas condiciones de resistencia mecánica que las puertas de piso.

3. Ventilación del hueco.

El hueco debe estar ventilado convenientemente y no debe ser utilizado para ventilación de locales ajenos al servicio de los ascensores.

Deben preverse orificios de ventilación, a situar en la parte superior del hueco, de una superficie total mínima de 2,5 por 100 de la sección transversal del hueco. Esta ventilación podrá lograrse a través del cuarto de máquinas o poleas o directamente al exterior.

3. Paredes, piso y techo del hueco.

La estructura del hueco debe soportar, al menos, las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o en caso de descentrado de la carga en la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto y las originadas por la actuación del sistema antirrebote (Véanse las notas, al final del capítulo 5 para estimar los valores de los esfuerzos al actual el paracaídas o los amortiguadores).

Las paredes, piso y techo del hueco deben:

a. Estar construidas con materiales incombustibles, duraderos y que no originen polvo.

b. Tener una resistencia mecánica suficiente.

En el caso de un ascensor sin puerta de cabina, debe cumplirse el criterio siguiente para la pared frente a la entrada de la cabina:

c. No debe sufrir ninguna deformación elástica superior a 10 milímetros durante la aplicación de una fuerza de 300 N, perpendicular a la pared, aplicada en cualquier punto de sus caras y distribuida uniformemente sobre una superficie redonda o cuadrada de 5 centímetros cuadrados.

4. Ejecución de las paredes del hueco y de las puertas de acceso frente a una entrada de cabina.

. Las disposiciones siguientes deben ser aplicadas en toda la altura del hueco, sobre las puertas de piso y paredes o partes de pared situadas frente a una entrada de cabina.

Para las holguras entre cabina y pared de los accesos, ver capítulo 11.

a. El conjunto formado por las puertas de piso y toda la pared, o la parte de ella situada enfrente de una entrada de cabina, debe formar una superficie continua en toda la anchura de la abertura de cabina (deben tenerse en cuenta las holguras de funcionamiento).

b. Para los ascensores con puertas de cabina.

. Debajo de cada umbral de piso, en una altura al menos igual a la mitad de la zona de desenclavamiento, aumentada en 50 milímetros, la pared del hueco debe cumplir con las condiciones expresadas en el apartado 5.4.4 a).

Y además la pared del hueco en esta zona debe ser:

1. Bien enlazada con el dintel de la puerta siguiente.

2. Bien prolongada hacia abajo, por medio de un chaflán duro y liso, cuyo ángulo con el plano horizontal sea igual o superior a 60°. La proyección sobre el plano horizontal, de dicho chaflán, no debe ser inferior a 20 milímetros.

a. En las demás zonas, la distancia horizontal entre la pared al hueco y umbral o embocadura de cabina o puerta (o borde extremo de las puertas correderas) no debe sobrepasar 0,15 metros. La finalidad de esta prescripción es evitar:

0. El peligro de caída del hueco.

1. Que la persona pueda introducirse, en condiciones normales de funcionamiento, entre la puerta de la cabina y el hueco (con este espíritu debe ser medida la distancia de 0,15 metros principalmente en el caso de puertas telescópicas de accionamiento simultáneo).

2. Puede admitirse una distancia horizontal de 0,2 metros:

- A lo largo de una distancia vertical máxima de 0,50 metros o bien,

- En el caso de ascensores destinados principalmente al transporte de cargas, generalmente acompañadas por personas, y de los montacoches en los que las puertas de piso deslizan verticalmente.

3. La condición expresada en el apartado 5.4.3.2 puede no respetarse si la cabina está provista de una puerta condenada mecánicamente que no podrá ser abierta más que en la zona de desenclavamiento de una puerta de acceso.

El funcionamiento del ascensor debe estar automáticamente subordinado al enclavamiento de la puerta de cabina correspondiente, y usará un dispositivo eléctrico de seguridad conforme a 14.1.2.

Serán aceptados los casos particulares previstos en 7.7.2.2.

c. Para los ascensores sin puerta de cabina.

. El conjunto señalado en 5.4.2 debe formar una superficie vertical continua compuesta por elementos lisos y duros, tales como piezas metálicas, revestimientos duros o materiales equivalentes en lo que se refiere al roce. No se admitirán paredes acabadas en escayola, yeso o vidrio.

Además, dicha superficie vertical continua debe sobrepasar lateralmente en, por lo menos, 25 milímetros a cada lado la embocadura libre de la cabina.

a. Los salientes, si existen, deben ser inferiores a 5 milímetros. Los salientes de más de 2 milímetros deben ir provistos de chaflanes a 75°, como mínimo, respecto de la horizontal.

b. Cuando las puertas de acceso lleven tiradores embutidos, la profundidad de embutición por el lado del hueco del ascensor no debe

sobrepasar 30 milímetros, y su ancho no debe ser mayor de 40 milímetros. Las paredes de salida de la embutición, hacia arriba y hacia abajo, deben formar un ángulo de 60°, como mínimo, y a ser posible 75° respecto del plano horizontal. La disposición de los tiradores o barras debe limitar los riesgos de enganche y no permitir que los dedos sean atrapados por detrás, ni acuñados.

5. Protección de locales situados bajo la trayectoria de la cabina o del contrapeso.

    . Es preferible que los huecos no estén situados encima de un lugar accesible a las personas.

    a. Cuando existan locales accesibles que estén situados debajo de la trayectoria de la cabina o del contrapeso, el fondo del foso debe calcularse para una carga mínima de 5.000 N/m² y

        . Deben instalarse debajo de los amortiguadores de contrapeso uno o más pilares que desciendan hasta el suelo firme.

        a. O bien el contrapeso debe ir provisto de un paracaídas.

6. Hueco conteniendo cabinas y contrapesos pertenecientes a varios ascensores o montacargas.

    . Debe existir una separación en la parte inferior del hueco entre los órganos móviles (cabinas o contrapesos) pertenecientes a ascensores o montacargas diferentes.

    Esta separación debe entenderse, como mínimo, desde el extremo inferior de las trayectorias de los órganos móviles hasta una altura de 2,5 metros encima del fondo del foso.

    a. Además, si la distancia horizontal entre el borde del techo de la cabina de un ascensor y un órgano móvil (cabina o contrapeso) perteneciente a un ascensor o motacargas, adyacente, es inferior a 0,3 metros la separación prevista en 5.6.1 debe ser prolongada en toda la altura del hueco y en la anchura útil necesaria.

    Esta anchura debe ser, como mínimo, la del órgano móvil, o parte del órgano móvil, del cual hay que protegerse, aumentada en 0,1 metros por cada lado.

7. Recorridos libres de seguridad arriba y en foso.

    . Recorridos libres de seguridad arriba para ascensores de adherencia (Véase nota 3 al final del capítulo 5).

        . Cuando el contrapeso descansa en sus amortiguadores, totalmente comprimidos, debe cumplirse de forma simultánea las siguientes condiciones:

            0. El recorrido guiado de la cabina, aún posible en sentido ascendente, debe ser igual, como mínimo, a 0,1 metros más 0,035 V², expresando el recorrido en metros y V (velocidad nominal) en m/s (*).

            (*) 0,035 V² representa la mitad de la distancia de parada por gravedad al 115 por 100 de la velocidad nominal:[1/2 .(1,15 v)²/2g - = 0,0337 V², redondeando a 0,035 V²]

            1. La distancia libre vertical, expresada en metros, entre el nivel más alto de la superficie del techo de la cabina, cuyas dimensiones son conforme a 8.13.1. b) [quedan excluidas las

superficies sobre los órganos contemplados en 5.7.1.1.c)] y el nivel más bajo del techo del hueco, comprendiendo vigas u órganos situados dentro de la proyección del techo de la cabina debe ser, como mínimo, igual a 1 + 0,035 V².

2. La distancia libre entre las partes más bajas del techo del hueco, y

   - Los órganos de mayor altura montados en dicho techo de cabina deben ser igual o superior a 0,3 metros más 0,035 V², a excepción de los casos previstos en 2).

   - La parte más alta de las deslizaderas, ruedas de guía, amarres de los cables, o los órganos de las puertas de cabina que deslizan verticalmente, debe ser igual o superior a 0,1 metros más 0,035 V².

3. El espacio sobre la cabina debe poder contener un paralelepípedo recto rectangular de 0,5m * 0,6m * 0,8 metros apoyado sobre una de sus caras.

   Para los ascensores con suspensión directa, los cables de suspensión y sus amarres pueden estar incluidos en dicho volumen, siempre que ningún cable tenga su eje a una distancia superior de 0,15 metros, al menos, a una cara vertical del paralelepípedo.

a. Cuando la cabina se encuentre sobre sus amortiguadores, totalmente comprimidos, el recorrido guiado del contrapeso, aún posible en sentido ascendente, debe ser igual o superior a 0,1 metros más 0,035 V², expresando dicho recorrido en metros y V (velocidad nominal) en metros/segundo.

b. Cuando se controla la deceleración del ascensor, como se indica en el apartado 12.8 el valor de 0,035 V², indicado en 5.7.1.1 y 5.7.1.2 para el cálculo del recorrido libre de seguridad puede ser reducido.

   0. A la mitad, para los ascensores cuya velocidad nominal es <= 4 metros/segundo.

   1. A un tercio, para los ascensores cuya velocidad nominal es > 4 metros/segundo.

   En estos casos la carrera de estos amortiguadores no será inferior a 0, 25 metros.

c. En el caso de ascensores que están provistos de cables de compensación, cuya polea tensora está provista de un dispositivo antirrebote (dispositivo de frenado o de bloqueo en caso de subida brusca) el valor de 0, 035 V² anterior puede ser sustituido por un valor ligado a la carrera posible de esta polea (dependiendo del número de tramos de cable que la suspendan), aumentando en 1/500 del recorrido de la cabina, con un mínimo de 0,2 metros para tener en cuenta la elasticidad de los cables.

a. Recorridos libres de seguridad para ascensores de arrastre.

   . Cuando la cabina se encuentra en su parada superior, el recorrido guiado de la cabina, aún posible en sentido ascendente, antes de que los amortiguadores entren en acción, debe ser, al menos, igual a 0,5 metros.

a. Cuando los amortiguadores superiores están totalmente comprimidos por la cabina, deben cumplirse las condiciones siguientes simultáneamente:

0. La distancia libre vertical, expresada en metros, entre el nivel más alto de la superficie del techo de la cabina, cuyas dimensiones son conformes a 8.13.1.b) [quedan excluidas las superficies sobre los órganos contemplados en 5.7.2.2 b)] y el nivel más bajo del techo del hueco (comprendiendo vigas u órganos situados bajo el techo), situado dentro de la proyección del techo de la cabina, debe ser, como mínimo igual a 1 metro.

1. La distancia libre entre la parte mas baja del techo del hueco y

- Los órganos más altos fijados en el techo de la cabina, a excepción de los mencionados en 2), debe ser igual o superior a 0,3 metros.

- La parte más alta de las guiaderas o roldanas de guía, amarres de cables, el frontis o los órganos de las puertas deslizantes verticales debe ser, al menos, igual a 0,1 metros.

2. El espacio sobre la cabina debe poder contener un paralelepípedo rectangular de 0,5m * 0,6m * 0,8 metros apoyado sobre una de sus caras. Para los ascensores con suspensión directa, los cables de suspensión o cadenas y sus amarres pueden estar incluidos en dicho volumen, siempre que ningún cable o cadena tenga su eje a una distancia superior a 0,15 metros, de al menos, una cara vertical del paralelepípedo.

b. Cuando la cabina se apoya sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido guiado aún posible del contrapeso, si éste existe, en sentido ascendente, debe ser igual o superior a 0,3 metros.

b. Foso.

. La parte inferior del hueco debe estar constituida por un foso cuyo fondo sea liso y sensiblemente a nivel, no considerando los posibles zócalos de los amortiguadores, de las guías o dispositivos de evacuación de agua.

Después de la instalación de los diferentes anclajes de guías, amortiguadores, etc., este foso debe quedar protegido de infiltraciones de agua.

a. Si existe una puerta de acceso a dicho foso, que no sea la puerta de piso, debe cumplir con las disposiciones de los apartados 5.2.2.

Tal puerta, debe existir, si la profundidad del foso es superior a 2,5 metros y si el proyecto del edificio lo permite.

A falta de otro acceso, debe preverse un dispositivo permanente en el hueco, fácilmente accesible desde la puerta de acceso para permitir al personal competente un descenso sin riesgo al fondo del foso. Este dispositivo no debe interferir el gálibo de los elementos móviles del ascensor.

b. Cuando la cabina se apoya sobre sus amortiguadores, totalmente comprimidos, deben cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

0. Debe quedar un espacio libre en el foso que permita alojar como mínimo un paralelepípedo recto rectangular de 0,5 * 0,6 * 1 m3 que se apoye sobre una de sus caras.

1. La distancia libre entre el fondo del foso y

- Las partes más bajas de la cabina, con excepción de las previstas en 2), debe ser igual o superior a 0,5 m.

- La parte inferior de las deslizaderas o rodaderas, cajas de paracaídas, del guardapiés o de los órganos de puerta corredera vertical debe ser, al menos, igual a 0,1 m.

c. El personal de entretenimiento que tiene que trabajar en el foso debe disponer en el mismo:

0. De un interruptor accesible, desde que el personal ha abierto la puerta que le da acceso al foso, que le permita parar y mantener parado el ascensor y que no tenga riesgo de error sobre la posición correspondiente a la parada (véase 15.7). Este interruptor debe responder a las prescripciones 14.2.2.3.

1. Y de una toma de corriente eléctrica de acuerdo con 13.6.2.

8. Prohibición de instalar en el hueco material extraño al servicio del ascensor.

   El hueco debe ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor. No debe contener ni canalizaciones ni órganos, cualesquiera que sean, extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que el hueco contenga material que sirva para su calefacción, excepto a radiadores de agua caliente o vapor; sus órganos de mando y de reglaje deben encontrarse en el exterior del hueco).

9. Iluminación del hueco.

   El hueco debe estar provisto de una iluminación eléctrica de instalación fija que permita asegurar su alumbrado durante las operaciones de reparación o de conservación, incluso cuando todas las puertas están cerradas.

   Este alumbrado debe lograrse con lámparas situadas a 0,5 m, como máximo, de los puntos más altos y más bajos del hueco y la distancia entre ellas no será mayor de 7 m. Este alumbrado no será exigido si la iluminación artificial procedente de las inmediaciones del hueco (excepción prevista en 5.2.1, caso particular) es suficiente.

NOTAS

Nota 1
Evaluación de los esfuerzos verticales al actuar el paracaídas

La fuerza (en Newtons) sobre cada guía, como consecuencia de la actuación del paracaídas, puede ser valorada aproximadamente aplicando las fórmulas siguientes:

a. Paracaídas de acción instantánea:

   1. Distintos de los paracaídas con rodillos: 25 (P + Q).

   2. De rodillos: 15 (P + Q).

b. Paracaídas de acción progresiva: 10 (P + Q).

En las que:

P = Suma de la masa de la cabina vacía y las masas de los cables de maniobra y de los elementos de compensación, si existen, suspendidos de la cabina (kg).

Q = Carga normal (kg).

Nota 2

Reacciones en el fondo del foso debidas a la actuación del paracaídas o acción de los amortiguadores

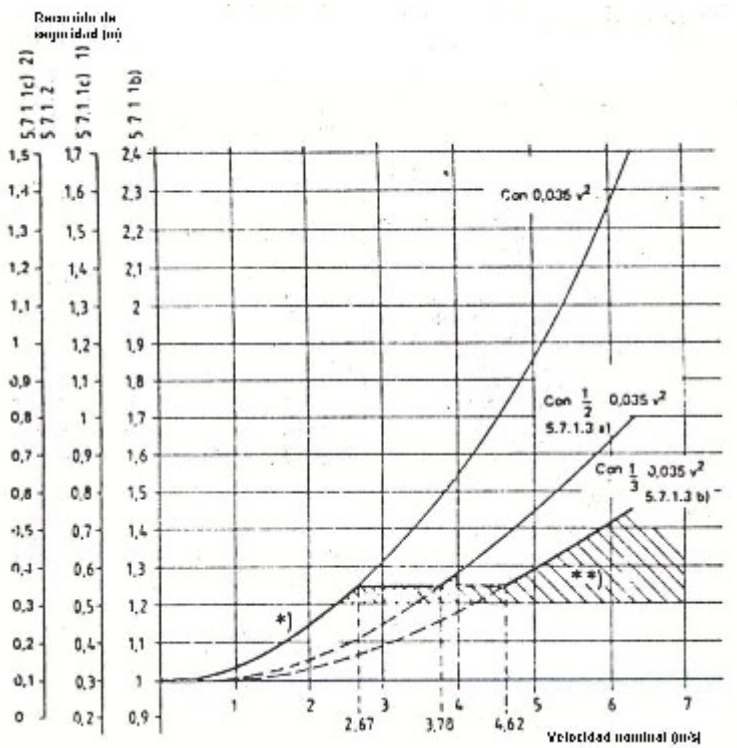
Las reacciones (en Newtons) pueden valorarse así:

- Bajo cada guía: Diez veces la masa de la guía (kg), aumentada en la reacción (N) debida a la actuación del paracaídas sobre esa guía (si las guías están suspendidas se aplican estos valores al punto de anclaje de la guía a la estructura).
- Bajo los apoyos de los amortiguadores de cabina: 40 (P + Q)*.
- Bajo los apoyos de los amortiguadores de contrapeso: 40 veces la masa del contrapeso (kg).

* El valor de P es diferente en las notas 1 y 2, debido al hecho de que la masa de los cables de maniobra y los elementos de compensación, suspendidos de la cabina, varían según la posición de ésta.

Nota 3

Gráfico que ilustra los recorridos de seguridad superiores en los ascensores de adherencia



En trazo grueso: recorridos de seguridad mínimos posibles si se toma el máximo de ventaja de las posibilidades ofrecidas en 5.7.1.3.
Zona de valores que pueden resultar de cálculos hechos según 5.7.1.4. para el caso de ascensores con polea de compensación equipada con dispositivos anti-rebote.
Este dispositivo se exige solamente para velocidades superiores a 3,5 m/s pero no esta prohibido para velocidades inferiores.

Los valores son función de la concepción del dispositivo anti-rebote y del recorrido del ascensor.

6. CUARTOS DE MAQUINAS Y DE POLEAS

1. Disposiciones generales.

    1. Las máquinas, su equipo asociado y las poleas no deben ser accesibles más que a las personas autorizadas (entretenimiento, verificación, rescate de pasajeros, inspecciones, etc.).

    2. Las máquinas, otros dispositivos del ascensor y las poleas (excepto las de compensación, de cabina y contrapeso y tensora del limitador de velocidad) deberán encontrarse dentro de sus recintos propios y tener una puerta, paredes, piso y techo.

        1. Son excepciones a los requerimientos anteriores:

            1. Las poleas deflectoras, o de reenvío pueden ser instaladas en el hueco si ellas no están en la proyección del techo de la cabina y su inspección y pruebas, así como las operaciones de entretenimiento, pueden hacerse con toda seguridad desde el techo de la cabina o desde el exterior del hueco.

                Sin embargo, puede ser instalada una polea de desvío, de simple o de doble arrollamiento, por encima del techo de la cabina, para desvío de cables hacia el contrapeso, siempre que su eje pueda ser alcanzado desde el techo de la cabina con seguridad completa.

            2. La polea de tracción puede ser instalada en el hueco si se cumplen estas condiciones:

                a. Las inspecciones, ensayos y operaciones de entretenimiento pueden hacerse desde el cuarto de máquinas.

                b. Las aberturas entre el cuarto de máquinas y el hueco son tan pequeñas como es posible.

            3. El limitador de velocidad puede instalarse en el hueco si las inspecciones, ensayos y operaciones de entretenimiento pueden hacerse desde el exterior del hueco.

            4. Las poleas de desvío, reenvío y las poleas de tracción colocadas en el hueco deben estar provistas de dispositivos eficaces para evitar:

                a. Accidentes corporales.

                b. Salida de los cables o cadenas de suspensión de sus ranuras, o piñones, si se afloja la suspensión.

                c. Introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus ranuras.

            5. Los dispositivos utilizados deben ser realizados de forma que no impidan la inspección, ensayos y operaciones de entretenimiento. No será necesario el desmontaje más que en los casos siguientes:

                a. Cambio de los cables.

b. Cambio de la polea.

c. Retorneado de las ranuras.

2. ... (Libre) ...

3. Los cuartos de máquinas o poleas no deben ser afectados por uso distinto a los ascensores en ningún caso. No deben encerrar canalizaciones ni órganos ajenos al servicio de los ascensores.

   Puede admitirse que estos locales contengan:

   a. Máquinas de montacargas o escaleras mecánicas.

   b. Elementos para caldear o climatizar estos locales, excepto radiadores de agua caliente o de vapor.

   c. Detectores o instalaciones fijas de extinción de incendios, apropiadas al material eléctrico, ajustadas a temperaturas elevadas, estables en el tiempo y convenientemente protegidas contra choques accidentales.

4. Los cuartos de máquina se deben situar, preferentemente, encima del hueco.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

2. Accesos.

   1. Los accesos, desde la vía pública hasta el interior de los cuartos de máquinas y poleas, deben:

      a. Poder ser iluminados apropiadamente por uno o varios dispositivos eléctricos instalados permanentemente.

      b. Ser fácilmente utilizables con seguridad en cualquier circunstancia y sin necesitar el paso a un local privado.

      Los caminos de acceso a los cuartos de máquinas y los puntos de acceso deben tener una altura mínima de dos metros (los umbrales y rebordes de las puertas con altura no mayor de 0,4 metros no se toman en consideración) y un ancho mínimo de 0,7 m.

   2. El acceso del personal al cuarto de máquinas y poleas debe efectuarse, con preferencia, por medio de escaleras.

      Si la instalación de escaleras es difícil, pueden utilizarse escalas metálicas cumpliendo las condiciones siguientes:

      . No debe ser posible que resbalen o vuelquen.

      a. En posición de empleo deben formar un ángulo comprendido entre 70° y 76° con la horizontal, salvo que estén fijas y su altura sea inferior a 1,5 m.

      b. Estas escalas deben ser reservadas para este uso y encontrarse siempre próximas al nivel de acceso. Deben tomarse las disposiciones necesarias a ese efecto.

      c. El personal deberá disponer, a la llegada a la parte superior de la escala, de una o varias asideras al alcance de la mano.

d. Si las escaleras no están fijas, se deben disponer puntos fijos para su encaje.

3. Deben ser previstos medios de acceso del material para evitar maniobras forzadas, cuando se manejan materiales pesados durante el montaje o su posterior reemplazo. Estas operaciones deben efectuarse en las mejores condiciones de seguridad, evitando tareas de manutención desde escalas especialmente.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

3. Construcción y equipo de los cuartos de máquinas.

1. Resistencia mecánica, naturaleza del suelo, aislamiento acústico.

. Estos locales deben construirse de manera que resistan las cargas y esfuerzos a los que están normalmente sometidos.

Deben estar constituidos por materiales duraderos que no favorezcan la creación de polvo.

a. El suelo de estos cuartos no debe ser deslizante.

b. Las paredes, forjados de piso y techo de los cuartos de máquinas deben absorber los ruidos inherentes al funcionamiento de los ascensores, si el destino del edificio lo exige (viviendas, hoteles, hospitales, escuelas, bibliotecas, etc.).

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

2. Dimensiones.

. Las dimensiones del local deben ser suficientes para permitir al personal de entretenimiento llegar y alcanzar con facilidad y seguridad todos los órganos, especialmente al equipo eléctrico.

En particular se debe disponer de:

0. Una superficie libre horizontal delante y en toda la anchura de los cuadros o armarios.

Esta superficie se define como sigue:

a. Profundidad, medida a partir de la cara exterior de los armarios con un mínimo de un m.

b. Anchura, la mayor de las dos dimensiones siguientes:

- 0,7 m.
- Ancho total del cuadro o armario.

1. Una superficie libre horizontal mínima de 0,5 * 0,6 m2 para el mantenimiento, la verificación de las partes en movimiento, donde sea necesario y eventualmente, para la maniobra manual de rescate de pasajeros (12.5.1).

2. Los accesos a estos espacios libres deben tener un ancho mínimo de 0, 5 m. Este valor puede reducirse a 0,4 metros si no existe ningún órgano móvil en esa zona.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

a. En ningún caso debe ser altura libre de circulación inferior a dos m.

Por altura libre de circulación debe entenderse la altura medida bajo los nervios de viga:

0. Hasta el nivel de circulación.

1. Hasta el nivel donde sea necesario estar para trabajar.

b. Por encima de las piezas giratorias de la máquina debe existir un espacio libre con una altura de 0,3 m.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

c. Cuando el cuarto de máquinas tenga varios niveles de piso, cuya altura difiera en más de 0,5 m. deben ser previstos peldaños o escalones y guarda-cuerpos.

d. Cuando el suelo del local tiene espacios hendidos, cuya profundidad sea superior a 0,5 m. y con ancho inferior a 0,5 metros, o canales, éstos deberán estar cubiertos.

3. Puerta y trampillas.

. Las puertas de acceso deben tener un ancho de 0,7 m. y una altura de 1,8 m. Las puertas no deben abrir hacia el interior del cuarto.

a. El paso libre de las trampillas de acceso debe ser de 0,8 * 0,8 m² como mínimo.

Las trampillas deben ser capaces de soportar, cuando están cerradas, dos personas o 2.000 N en cualquier lugar.

Las trampillas deben estar balanceadas y no abrirse hacia abajo, excepto si están asociadas a escalas escamoteables. Las bisagras no serán del tipo desenganchable.

Cuando una trampilla está en posición abierta, deben tomarse precauciones para evitar la caída de personas (guarda-cuerpos, por ejemplo) y de objetos.

b. Las puertas o trampillas deben estar provistas de cerraduras de llave que permitan la apertura, sin ella, desde el interior del local.

Las trampillas usadas sólo para acceso del material pueden ser condenadas solamente desde el interior del cuarto.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

4. Otras aberturas.

Las dimensiones de las aberturas en las losas de hormigón y el suelo de cuarto de máquinas deben ser reducidas al mínimo.

Para evitar el riesgo de caída de objetos deben utilizarse forros que rebasen el nivel del piso en 50 mm. como mínimo, en las aberturas situadas encima del hueco y en las de paso de cables eléctricos.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

5. Ventilación y temperatura.

. Los cuartos de máquinas deben estar ventilados. Estos locales deben proteger de polvo, suciedad, vapores nocivos y humedad los motores, equipos del ascensor y conductores eléctricos.

El aire viciado, que proceda de locales ajenos a los ascensores, no debe ser evacuado a los cuartos de máquinas.

a. La temperatura ambiente en el cuarto de máquinas debe ser mantenida entre + 5 °C y + 40 °C.

6. Alumbrado y tomas de corriente.

El alumbrado eléctrico de los cuartos de máquinas debe asegurar 200 lux a nivel de suelo. Este alumbrado debe cumplir 13.6.1.

Un interruptor, situado en el interior del local, próximo al o a los accesos y a una altura apropiada, debe permitir la iluminación del local desde que se entra en él.

Deben ser previstas una o varias tomas de corriente (13.6.2).

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

7. Manutención del material.

Deben estar previstos en el techo o vigas del local, según los casos, uno o varios soportes o ganchos metálicos, dispuestos para facilitar las maniobras con material pesado durante su montaje o reposición: Debe indicarse la carga máxima admisible sobre estos soportes o ganchos.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

4. Construcción y equipo de los cuartos de poleas.

1. Resistencia mecánica, naturaleza del suelo.

. Los locales deben estar construidos de manera que soporten las cargas y esfuerzos a los que pueden estar normalmente sometidos. Ellos deben ser de materiales duraderos y que no favorezcan la creación de polvo.

a. El suelo de los cuartos de poleas no debe ser deslizante.

2. Dimensiones.

. Las dimensiones del local deben ser suficientes para permitir al personal de entretenimiento llegar a todos los órganos con facilidad y seguridad.

Son aplicables las prescripciones del 6.3.2.1, b) y c).

a. La altura bajo el techo no será inferior a 1,5 m.

0. Debe existir un espacio libre mínimo de 0,3 m. por encima de las poleas; se exceptúan las poleas de doble arrollamiento y de desvío.

1. Si existen cuadros de maniobra en los cuartos de poleas, son aplicables las prescripciones 6.3.2.1 y 6.3.2.2 a este local.

3. Puertas y trampillas.

    . Las puertas de acceso deben tener una altura mínima de 1,4 m. y un ancho mínimo de 0,6 m. No deben abrir hacia el interior del local.

    a. El paso libre de las trampillas debe ser de 0,8 * 0,8 metros cuadrados como mínimo. Las trampillas deben resistir, cuando están cerradas, dos personas o 2.000 N en cualquier lugar.

    Las trampillas deben estar balanceadas y no abrirse hacia abajo salvo que estén asociadas a escalas escamoteables. Si tienen bisagras, éstas no serán del tipo desenganchable.

    Cuando una trampilla está en posición abierta, deben tomarse precauciones para evitar la caída de personas (guarda-cuerpos, por ejemplo) y de objetos.

    b. Las puertas o trampillas deben estar provistas de cerraduras de llave que permitan la apertura, sin ella, desde el interior del local.

4. Otras aberturas.

    Las dimensiones de las aberturas en las losas de hormigón y el suelo de cuarto de máquinas deben ser reducidas al mínimo.

    Para evitar el riesgo de caída de objetos deben utilizarse forros que rebasen el nivel del piso en 50 mm. como mínimo, en las aberturas situadas encima del hueco y en las de paso de cables eléctricos.

5. Interruptor de parada.

    Debe instalarse un interruptor de parada en el cuarto de poleas, junto al acceso, que permita parar y mantener parado el ascensor, que no ofrezca duda en cuanto a la posición de la parada (ver 15.4.4). Este interruptor debe cumplir con las prescripciones 14.2.2.3.

6. Temperatura.

    Si hay riesgo de helada o condensación en los cuartos de poleas deben tomarse precauciones para proteger el material (por ejemplo, calentar el aceite de los cojinetes).

    Si los cuartos de poleas encierran equipo eléctrico, la temperatura ambiente debe mantenerse entre + 5 °C y + 40 °C.

7. Alumbrado y tomas de corriente.

    La iluminación eléctrica del local de poleas debe asegurar una iluminación suficiente del local. Esta iluminación debe cumplir la prescripción 13.6.1. Un interruptor, situado en el interior del local, próximo al o a los accesos, debe permitir la iluminación del local desde que se entra en él. Deben ser previstas una o varias tomas de corriente (13.6.2).

7. PUERTAS DE ACCESO EN PISOS

1. Disposiciones generales.

    1. Las aberturas en el hueco, que sirven de acceso a la cabina, deben estar provistas de puertas de acceso de superficie llena.

    En la posición de cierre, las holguras entre las hojas de puertas y el marco, sus largueros, verticales, dintel y umbral de estas puertas, deben ser lo más reducido posible.

Esta condición se considera cumplida cuando estas holguras no superen 6 mm.

La segunda frase de 0.1.2.2 (introducción general) no es de aplicación para este valor de holgura.

Estas holguras se miden en el fondo de las hendiduras, si éstas existen.

Para evitar el riesgo de cizallamiento durante el funcionamiento, la cara exterior de las puertas automáticas deslizantes no tendrá hendiduras o salientes de más de 3 mm. Las aristas de éstas deben estar achaflanadas en el sentido del movimiento.

Se exceptúan de estas exigencias los accesos al triángulo de desenclavamiento de cerraduras definido en el anexo B.

2. Para la ejecución de la cara lado al hueco de las puertas de acceso en piso, véase 5.4.

2. Resistencia de las puertas y sus bastidores.

1. Las puertas y sus bastidores deben ser construidas de manera que su indeformabilidad sea garantizada a lo largo del tiempo. A este efecto, se aconseja emplear puertas metálicas.

   El uso de lunas, vidrio, incluso armado o de material plástico, como panel o elemento de pared no debe ser autorizado más que para las mirillas referidas en 7.6.2.2.

2. Comportamiento ante el fuego.

   Las puertas de piso deben ser de un modelo que haya resistido el ensayo a fuego; según las directrices de ensayo establecidas en el anexo F, art. F.2.

   Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

   Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

3. Resistencia mecánica.

   Las puertas, con sus cerraduras, deben tener una resistencia mecánica tal que, en posición de condena y como consecuencia de la aplicación de una fuerza de 300 N, perpendicular al panel, aplicada en cualquier lugar de una u otra cara, siendo esta fuerza repartida uniformemente sobre una superficie de 5 cm², de forma redonda o cuadrada, las citadas puertas deberán:

   a. Resistir sin deformación permanente.

   b. Resistir sin deformación elástica superior a 15 mm.

   c. Funcionar satisfactoriamente después de la prueba.

4. En el caso de ascensores que no tengan puerta en cabina, la deformación elástica de las puertas de piso hacia el interior del hueco no debe rebasar 5 mm. bajo la aplicación de la fuerza definida antes.

5. Bajo la aplicación de una fuerza manual de 150 N (sin útil), en el lugar más desfavorable, en el sentido de abrir puertas de deslizamiento horizontal, las holguras definidas en 7.1.1 pueden ser superiores a 6 mm., pero no deben rebasar 30 mm.

3. Altura y ancho de las puertas.

    1. Altura.

        Las puertas de acceso en pisos deben tener una altura libre de 2 m., como mínimo.

    2. Ancho.

        El paso de las puertas de acceso en pisos no debe superar en más de 0, 05 m. a cada lado el ancho de la embocadura de cabina, salvo que se hayan tomado precauciones apropiadas.

4. Umbrales, guías, suspensión de puertas.

    1. Umbrales.

        Cada abertura de piso debe tener un umbral capaz de resistir el paso de las cargas que puedan introducirse en la cabina.

        Se recomienda preparar una ligera pendiente delante de cada umbral de piso, a fin de evitar la caída de agua de lavado, rociado, etc., en el hueco.

    2. Guías.

        0. Las puertas de acceso en pisos deben ser concebidas para evitar acuñamiento, descarrilamiento o rebasamiento de los extremos de recorrido durante su funcionamiento normal.

        1. Las puertas de piso de deslizamiento horizontal deben estar guiadas en sus partes superior e inferior.

        2. Las puertas de piso de deslizamiento vertical deben estar guiadas en los dos lados.

    3. Suspensión de las puertas del deslizamiento vertical.

        0. Los paneles de puertas de piso de deslizamiento vertical deben estar fijadas a dos órganos de suspensión independientes.

        1. Los órganos de suspensión deben ser calculados con un coeficiente mínimo de seguridad de 8.

        2. El diámetro de las poleas para cables de suspensión debe ser, al menos, igual a 25 veces el diámetro de los cables.

        3. Los cables y cadenas de suspensión deben estar protegidos para evitar la salida de sus ranuras o de sus piñones.

5. Protección cuando funcionan las puertas.

    1. Las puertas y su entorno deben estar concebidas de manera que sean reducidas al mínimo la consecuencia de los daños por el atrapado de una parte del cuerpo, del vestido o de un objeto.

    2. Las puertas de cierre mecánico deben estar concebidas para reducir al mínimo la consecuencia de los daños de golpes de una hoja contra las personas.

        A este efecto deben ser respetadas las siguientes prescripciones:

        0. Puertas con deslizamiento horizontal.

            1. Puertas con maniobra automática.

1. El esfuerzo necesario para impedir el cierre de la puerta no debe superar 150 N. Esta medida no será hecha en el primer tercio del recorrido de la puerta.

2. La energía cinética de la puerta de piso y de sus elementos rígidamente conectados, calculada o medida (*) a la velocidad media de cierre (**), no debe rebasar 10 J.

   (*) Medida, por ejemplo, con la ayuda de un dispositivo compuesto por un pistón graduado que actúa sobre un resorte que tiene una característica de 25 N/mm., provisto de un anillo, con deslizamiento suave, que permite señalar el punto extremo del desplazamiento al momento del choque. Un cálculo fácil permite determinar la graduación correspondiente a los límites fijados.

   (**) La velocidad media de cierre de una puerta corredora se calcula sobre su carrera total reducida en:

   - 25 mm. a cada extremo del recorrido en caso de puertas de cierre central.
   - 50 mm. a cada extremo del recorrido en caso de puertas de cierre lateral.

3. Un dispositivo sensible de protección debe mandar automáticamente la reapertura de la puerta cuando un pasajero sea golpeado (o esté a punto de serlo) por la puerta, si franquea la entrada durante el movimiento de cierre:

   a. Este dispositivo puede ser el de la puerta de cabina (véase 8.7.2.1.1.3).

   b. El efecto del dispositivo puede ser neutralizado durante los 50 últimos milímetros del recorrido de cada hoja de la puerta.

   c. En el caso de un sistema que deje inoperante el sistema sensible de protección, después de una temporización fijada, para evitar las obstrucciones prolongadas del cierre de la puerta, la energía cinética definida antes no debe superar 4 J, cuando se mueve la puerta con el dispositivo de protección inoperante.

2. Puertas en las que el cierre se efectúa bajo el control permanente de los usuarios (por ejemplo, mediante una presión continua sobre un botón).

   Cuando la energía cinética, medida o calculada según se expresa en 7.5.2.1.1.2, supera 10 J la velocidad media de cierre de cada panel debe limitarse a 0,3 m/s.

1. Puertas de deslizamiento vertical.

   Este tipo de puertas no se admite más que para ascensores destinados primordialmente al transporte de cargas, que son generalmente acompañadas por personas, y para montacoches.

Se admite al cierre automático de este tipo de puertas si cumplen todas las condiciones:

a. El cierre se efectúa bajo el control permanente de los usuarios.

b. La velocidad media de cierre de los paneles está limitada a 0,3 m/s.

c. La puerta de cabina tiene rejilla, como está previsto en 8.6.1.

d. La puerta de cabina está cerrada, al menos, en dos tercios antes de que la puerta de piso comienza a cerrar.

2. Otros tipos de puertas.

Cuando se utilizan otros tipos de puertas de maniobra automática (por ejemplo, pivotantes), que tiene el riesgo de golpear a los usuarios, cuando abren o cierran, deben ser tomadas precauciones análogas a las prescritas para otras puertas automáticas.

6. Alumbrado de las inmediaciones y señalización de estacionamiento.

1. La iluminación natural o artificial a nivel del piso en la inmediación de las puertas de piso debe alcanzar, al menos, 50 lux, de manera que el usuario pueda ver lo que tiene delante de él cuando abre la puerta de piso para entrar en la cabina, incluso en caso de fallo del alumbrado de la misma.

2. Control de presencia de la cabina.

0. En el caso de puertas de piso de apertura manual, el usuario debe poder saber, antes de abrir la puerta, si la cabina se encuentra o no detrás.

1. A este efecto debe instalarse:

. Preferentemente, una o varias mirillas transparentes que satisfagan las condiciones siguientes:

1. Resistencia mecánica, como se prescribe en 7.2.3.

2. Espesor mínimo de 6 milímetros.

3. Superficie mínima de vidrio, por puerta de piso de 0,015 metros cuadrados, con un mínimo de 0,01 m² por mirilla.

4. Ancho de las mirillas de, al menos, 60 mm. y, como máximo, 150 mm. El borde bajo de las mirillas, cuyo ancho sea superior a 80 mm., debe estar, al menos, a un metro del suelo.

a. O bien una señal luminosa de estacionamiento que no pueda encenderse más que si la cabina está a punto de detenerse o detenida en el piso considerado. Esta señal debe quedar encendida durante toda la duración del estacionamiento.

7. Enclavamiento y control de cierre de puertas de acceso.

1. Protección contra los riesgos de caída.

No debe ser posible, en funcionamiento normal, abrir una puerta de acceso en piso (o cualquiera de sus hojas si tiene varias), a menos que la cabina esté parada o a punto de detenerse en la zona de desenclavamiento de esta puerta.

La zona de desenclavamiento debe ser, como máximo, de 0,2 m., arriba o abajo, del nivel del piso.

Sin embargo, en el caso de puertas de piso y cabina automáticas, de accionamiento simultáneo, la zona de desenclavamiento puede ser, como máximo, de 0,35 m., arriba y abajo, del nivel de piso servido.

2. Protección contra el cizallamiento.

    0. No debe ser posible hacer funcionar el ascensor o mantenerlo en funcionamiento si una puerta de piso (o una cualquiera de sus hojas si tiene varias) está abierta.

    1. Casos particulares.

        Se admite el desplazamiento de la cabina con las puertas de piso abiertas en las zonas siguientes:

        . En la zona de desenclavamiento para permitir la nivelación o la autoelevación al nivel de piso correspondiente a condición de respetar las prescripciones del artículo 14.2.1.2.

        a. En una zona máxima de 1,65 m. por encima del nivel de piso de servicio para permitir la carga o descarga por usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2), a condición de cumplir con las prescripciones de los artículos 8.4.3, 8.14, 14.2.1.5 y, demás:

            1. La altura de paso libre entre el dintel de la puerta de piso y el piso de la cabina no debe ser inferior a 2 m.

            2. Cualquiera que sea la posición de la cabina, en el interior de la zona considerada debe ser posible asegurar el cierre completo de la puerta de piso sin maniobra especial.

3. Enclavamiento y desenclavamiento de socorro.

    Toda puerta de piso debe estar provista de un dispositivo de enclavamiento que permita satisfacer las condiciones impuestas por el artículo 7.7.1. Este dispositivo debe estar protegido contra manipulación abusiva.

    0. El enclavamiento efectivo de la puerta de piso en su posición de cierre debe preceder al desplazamiento de la cabina. Sin embargo, pueden efectuarse operaciones preliminares que preparen el desplazamiento de la misma. Este enclavamiento debe estar controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad que cumpla con 14.1.2.

        . La partida de la cabina no será posible más que cuando los elementos de enclavamiento estén encajados al menos 7 mm. (ver cap. 1 del anexo F).

        a. La unión entre los elementos del contacto, que asegura la ruptura del circuito, y el órgano que garantiza el enclavamiento, debe ser directa e indesreglable, pero puede ser ajustable.

        b. El enclavamiento de las puertas batientes debe hacerse lo más cerca posible de sus bordes de cierre y ser mantenido de una manera segura, incluso en caso de desplomado de la hoja.

c. Los elementos de enclavamiento y su fijación deben ser resistentes a los choques y ser metálicos o reforzados con metal.

d. El enganche de los órganos de enclavamiento debe ser realizado de manera que un esfuerzo, en el sentido de apertura de la puerta, no disminuya la eficacia del enclavamiento.

e. El enclavamiento debe resistir, sin deformación permanente durante el ensayo previsto en el capítulo 1 del anexo F, a una fuerza mínima, aplicada a nivel del enclavamiento y en el sentido de apertura de la puerta de:

    1. 1.000 N, en el caso de puertas deslizantes.

    2. 3.000 N sobre el cerrojo, en el caso de puertas batientes.

f. El enclavamiento debe ser encajado y mantenido por acción de la gravedad, imanes permanentes o muelles que deben actuar a compresión, estar guiados y de dimensiones tales que en el momento de desenclavar no tengan las espiras juntas.

    En los casos donde el imán permanente (o el muelle) no puedan cumplir su función debe haber desenclavamiento por acción de la gravedad.

    Si el elemento de enclavamiento se mantiene en posición por la acción de un imán permanente no debe ser posible reducir su eficacia por medios simples (por ejemplo, choques, calentamiento, ...).

g. El enclavamiento debe estar protegido de la suciedad o polvo que pueda perjudicar su buen funcionamiento.

h. La inspección de las piezas activas debe ser fácil, por ejemplo, por medio de una mirilla transparente.

i. En caso de que los contactos de enclavamiento se encuentren dentro de cajas, los tornillos de las tapas deben ser del tipo imperdible, de manera que quede en los agujeros de la caja o de la tapa cuando ésta se abre.

1. Desenclavamiento de socorro.

    Cada puerta de piso debe poder ser desenclavada desde el exterior por medio de una llave que se adapte al triángulo definido en el anexo B.

    Un ejemplar de esta llave debe ser entregado al responsable, acompañado siempre de instrucciones escritas, precisando las indispensables precauciones a tomar para evitar los accidentes derivados de un desenclavamiento que no sea seguido de un enclavamiento efectivo.

    El dispositivo de enclavamiento no debe quedar en la posición de desenclavado cuando la puerta sea cerrada después de un desenclavamiento de socorro, salvo que esté actuando para conseguirlo.

En el caso de puertas de piso y cabina arrastradas simultáneamente, un dispositivo (muelle o peso) debe asegurar el cierre automático de la puerta de piso si esta puerta está abierta y la cabina no se encuentra en la zona de enclavamiento.

4. Dispositivo eléctrico de control de cierre en puertas de piso.

    0. Toda puerta de piso debe estar provista de un dispositivo eléctrico de control de cierre, de acuerdo con 14.1.2, que permita satisfacer los requerimientos impuestos en el apartado 7.7.2.

    1. En el caso de puertas de piso de arrastre simultáneo con la puerta de cabina, este dispositivo puede ser común con el dispositivo de control de enclavamiento bajo la condición de que éste garantice el cierre efectivo de la hoja.

    2. En el caso de puertas batientes, este dispositivo debe estar situado al lado del cierre o en el dispositivo mecánico que controla el cierre de la puerta.

5. Requerimientos comunes a los dispositivos de control de enclavamiento y de cierre de la puerta.

    0. No debe ser posible hacer funcionar el ascensor con la puerta abierta o no enclavada desde los lugares normalmente accesibles a los usuarios a continuación de una sola maniobra que no forme parte del funcionamiento normal.

    1. Los medios usados para verificar la posición del elemento de enclavamiento deben tener un funcionamiento positivo.

6. Puertas corredoras, de deslizamiento horizontal o vertical, de varias hojas unidas mecánicamente entre ellas.

    0. Cuando una puerta corredora, de deslizamiento horizontal o vertical tenga varias hojas ligadas entre ellas por una unión mecánica directa, se admite:

        . No enclavar más que una sola hoja, siempre que este enclavamiento único impida la apertura de las otras hojas.

        a. Colocar el dispositivo de control de cierre, prescrito en 7.7.4. o en 7.7.4.1., sobre una sola hoja.

    1. Cuando las hojas están unidas entre ellas por una ligazón mecánica indirecta (por ejemplo, cable, correa o cadena) debe ésta estar concebida para resistir los esfuerzos normalmente previsibles, realizada con especial cuidado y ser verificada periódicamente.

        Se admite no enclavar más que una sola hoja, siempre que este enclavamiento único impida la apertura de las otras hojas y que éstas no estén provistas de tiradores. El cierre de la o de las hojas no enclavadas debe ser controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con 14.1.2.

8. Cierre de las puertas con maniobra automática.

    Las puertas de piso con maniobra automática deben, en servicio normal, estar cerradas en caso de ausencia de orden de viaje de la cabina, después de la temporización necesaria definida en función del tráfico del ascensor.

8. CABINA Y CONTRAPESO

1. Altura interior de la cabina.

    1. La altura libre interior de la cabina deben ser dos metros como mínimo.

    2. La altura de la entrada (o entradas) de cabina, que permiten el acceso normal de los usuarios, debe ser dos metros como mínimo.

2. Superficie de la cabina.

    1. Caso general:

        Para evitar que el número de pasajeros sea superior al correspondiente a la carga nominal, debe estar limitada la superficie útil de la cabina. A este efecto, la correspondencia entre la carga nominal y la superficie útil máxima está determinada por la tabla 1.1.

        Nota: Los nichos o extensiones de la cabina, incluso de altura inferior a un metro, estén aislados o no por puertas de separación, no son autorizados a menos que su superficie haya sido tomada en cuenta en el cálculo de la superficie útil máxima.

    2. Ascensores destinados principalmente al transporte de cargas que son generalmente acompañadas de personas (comprendidos los montacoches distintos de los tratados en 8.2.3).

        Las disposiciones del artículo 8.2.1 deberán ser respetadas y se deberán ser respetadas y se deberá, además, tomar en consideración para el cálculo de los elementos afectados, no sólo la carga transportada, sino también el peso de los medios de manutención que pueden eventualmente penetrar en la cabina.

    3. Montacoches cuya utilización esté reservada a usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2):

        La carga nominal debe ser calculada a razón de 200 kilogramos por metro cuadrado de superficie útil de cabina, como mínimo.

    4. Número de pasajeros.

        El número de pasajeros es el valor menor de los obtenidos:

        - Sea por la fórmula carga nominal/75, redondeando a cifra entera inferior.

        - Sea por la tabla 1.2.

3. Paredes, piso y techo de la cabina.

    1. La cabina debe estar completamente cerrada por paredes, piso y techo de superficie llena, las únicas aberturas autorizadas son las siguientes:

        a. Entradas para el acceso normal de los usuarios.

        b. Trampillas y puertas de socorro.

        c. Orificios de ventilación.

    2. Las paredes, el piso y el techo deben tener resistencia mecánica suficiente. El conjunto constituido por el estribo, guiaderas, paredes, techo y piso de la cabina deben ser suficientemente fuertes para resistir los esfuerzos que le son aplicados durante el funcionamiento normal del ascensor, del accionamiento del paracaídas o el impacto de la cabina contra sus amortiguadores.

0. Cada pared de la cabina debe tener una resistencia mecánica tal que, bajo la aplicación de una fuerza de 300 N perpendicular a la pared, aplicada hacia el exterior, en cualquier lugar del interior de la cabina, siendo esta fuerza repartida sobre una superficie de cinco centímetros cuadrados, de forma redonda o cuadrada, la pared resista sin deformación elástica superior a 15 milímetros y sin deformación permanente.

1. El techo de la cabina debe satisfacer las prescripciones de 8.13.

3. Las paredes, el piso y el techo no deben estar constituidos por materiales que puedan resultar peligrosos por su gran inflamabilidad o por la naturaleza y la importancia de los gases y humos que ellos puedan desprender.

TABLA 1.1

Carga nominal (masa)/(Kg)	Superficie útil máxima de cabina (m²)	Carga nominal (masa)/(Kg)	Superficie útil máxima de cabina (m²)
100 a)	0.37	900	2.20
180 b)	0.58	975	2.35
225	0.70	1.000	2.40
300	0.90	1.050	2.50
375	1.10	1.125	2.65
400	1.17	1.200	2.80
450	1.30	1.250	2.90
525	1.45	1.275	2.95
600	1.60	1.350	3.10
630	1.66	1.425	3.25
675	1.75	1.500	3.40
750	1.90	1.600	3.56
800	2.00	2.000	4.20
825	2.05	2.500	5.00

a) Mínimo para un ascensor de una persona

b) Mínimo para un ascensor de dos personas

c) Por encima de 2.500 Kg añadir 0,16 metros cuadrados por cada 100 kilogramos más..... 5,00

- Para cargas intermedias se determina la superficie por interpolación lineal.

TABLA 1.2

Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m²)	Número de pasajeros	Superficie útil mínima de cabina (m²)
1	0.28	11	1.87
2	0.49	12	2.01
3	0.60	13	2.15
4	0.79	14	2.29
5	0.98	15	2.43
6	1.17	16	2.57
7	1.31	17	2.71
8	1.45	18	2.85
9	1.59	19	2.99
10	1.73	20	3.13

-Por encima de 20 pasajeros, añadir 0,115 metros cuadrados por cada pasajero más.

4. Guardapiés.

1. Todo umbral debe estar provisto de un guardapiés cuya parte vertical debe proteger todo el ancho de las puertas de embarque con las que se enfrente. La pared vertical del guardapiés debe estar prolongada hacia abajo por medio de un chaflán cuyo ángulo con el plano horizontal debe ser igual o superior a 60 grados. La protección horizontal de este chaflán no debe ser inferior a 20 milímetros.

2. La altura de la parte vertical debe ser de 0,75 metros como mínimo.

3. En el caso de ascensor con maniobra de puesta a nivel de carga (14.2.1.5), la altura de la parte vertical del guardapiés debe ser tal que, desde la posición más alta de carga o descarga, el plano vertical descienda 0, 10 metros, al menos, bajo el umbral del piso de embarque.

5. Cierre de las embocaduras de cabina.

    1. Las embocaduras de cabina deben estar provistas de puertas.

    2. Aunque la existencia de puertas sea preferible en todos los casos, puede admitirse, sin embargo, que una entrada a la cabina, de dos entradas opuestas, no estén provistas de puertas, en el caso de ascensores destinados principalmente al transporte de cargas, que son generalmente acompañadas por personas, siempre que, además de las prescripciones 8.2.1, sean cumplidas simultáneamente las condiciones siguientes:

        . El ascensor está reservado a usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2).

        a. La velocidad nominal no supere 0,63 metros/segundo.

        b. La profundidad de la cabina, medida perpendicularmente al umbral sin puerta, es superior a 1,5 metros.

        c. El número de pasajeros admisible en la cabina está calculado como se expresa en 8.2.1, no considerando una zona de 0,1 metros de profundidad a lo largo del o de los umbrales de cabina sin puerta.

        d. El borde de la caja de pulsadores de la cabina está situado a 0,4 metros de la embocadura de cabina, como mínimo.

6. Puertas de cabina.

    1. Las puertas de cabina deben ser de superficie llena.

        Caso particular:

        Para ascensores destinados principalmente al transporte de cargas, que son generalmente acompañados por personas, pueden emplearse puertas de cabina de deslizamiento vertical, provistas de malla metálica cuyas dimensiones serán, como máximo, de 10 milímetros horizontalmente por 60 milímetros verticalmente.

    2. Cuando las puertas de cabina están cerradas deben obturar completamente las embocaduras de cabina, salvo las necesarias holguras de funcionamiento.

        Caso particular:

        En ascensores cuya utilización está reservada a usuarios autorizados y advertidos (0.6.2), en los que la altura de la embocadura de cabina es superior a 2,5 metros, la altura de la puerta de cabina puede estar limitada a dos metros si se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

            . Las puertas deslizan verticalmente.

a. La velocidad nominal del ascensor no supera 0,63 metros/segundo.

3. En posición de cierre de las puertas, las holguras entre los paneles y montantes verticales, dintel o umbral de estas puertas debe ser tan pequeñas como sea posible, para que no haya riesgo de cizallamiento. Esta condición se considera cumplida si estas holguras no rebasan seis milímetros. La segunda frase de 0.1.2.2 (introducción general) no es de aplicación para este valor de holgura.

   Si existen hendiduras, estas holguras se miden al fondo de las mismas.

   Se exceptúan de estas exigencias las puertas de deslizamiento vertical contempladas en el caso particular de 8.6.1.

4. En el caso de puertas batientes, deberán éstas llegar a topes que eviten que abran hacia fuera de la cabina.

5. Toda mirilla con vidrio, existente en una puerta de cabina, debe satisfacer a las prescripciones del apartado 7.6.2.2, a). Esta mirilla es obligatoria si existe otra, sobre las puertas del piso, para comprobar la presencia de la cabina. Sus posiciones deben coincidir cuando la cabina se encuentra a nivel del piso. Sin embargo, no es necesaria esta mirilla sobre la puerta de cabina cuando la puerta es automática y queda en posición de abierta cuando la cabina está detenida a nivel de piso.

6. Pisaderas, guías, suspensión de puertas:

   Deben ser cumplidas las prescripciones de 7.4 aplicables a las puertas de cabina.

7. Resistencia mecánica.

   Las puertas de cabina, en posición de cierre, deben tener una resistencia mecánica tal que, bajo la aplicación de una fuerza de 300 N perpendicular a la puerta, aplicada en cualquier lugar desde el interior de la cabina hacia el exterior, estando esta fuerza repartida uniformemente sobre una superficie de cinco centímetros cuadrados, de forma redonda o cuadrada, puedan las puertas:

   . Resistir sin deformación permanente.

   a. Resistir sin deformación elástica superior a 15 milímetros.

   b. Cumplir su función después de la prueba.

7. Protección durante el funcionamiento de las puertas.

   1. Las puertas y sus inmediaciones deben estar concebidas de manera que sean reducidas al mínimo las consecuencias lamentables del atrapamiento de una parte del cuerpo, de un vestido o de un objeto. Para evitar el riesgo de cizallamiento durante el funcionamiento de las puertas deslizantes automáticas, la cara de las puertas de lado de cabina no deben tener entrantes ni salientes superiores a tres milímetros. Las aristas deben estar achaflanadas.

   2. Las puertas de cierre automático deben estar concebidas para reducir al mínino los daños que pueda sufrir una persona al ser golpeada por una hoja.

      A este fin, deberán cumplirse las siguientes prescripciones:

      0. Puertas deslizantes horizontales.

         1. 8.7.2.1.1 Puertas con maniobra automática.

1. El esfuerzo necesario para impedir el cierre de la puerta no debe ser superior a 150 N. Esta medida no debe hacerse en el primer tercio del recorrido de la puerta.

2. La energía cinética de la puerta, y de los elementos mecánicos que están rígidamente conectados a ella, calculada o medida la velocidad media de cierre, como se expresa en 7.5.2.1.1.2, no debe ser superior a 10 J.

3. Un dispositivo sensible de protección debe mandar la reapertura de la puerta en el caso de que un pasajero sea golpeado por la puerta (o esté a punto de serlo), cuando franquea el umbral, durante el movimiento de cierre:

    a. La acción del dispositivo puede ser neutralizada durante los últimos 50 milímetros del recorrido de cada hoja de la puerta.

    b. La energía cinética, definida anteriormente, no debe ser superior a cuatro J, durante el movimiento de cierre, si se utiliza un sistema que hace inoperante la protección sensible de la puerta, después de una temporización fijada, para evitar las obstrucciones prolongadas durante el movimiento de cierre.

2. Puertas cuyo cierre se efectúa bajo control permanente de los usuarios (por ejemplo, presión continua sobre un botón):

    La velocidad media de cierre de los paneles debe estar limitada a 0,3 metros/segundo si la energía cinética calculada o medida, como se expresa en 7.5.2.1.1.2, es superior a 10 J.

1. Puertas deslizantes verticales:

    Se permite el cierre mecánico de este tipo de puertas si se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

    a. El ascensor está principalmente destinado al transporte de cargas que son generalmente acompañadas por personas.

    b. El cierre se efectúa bajo control permanente de los usuarios.

    c. La velocidad media del cierre de los paneles está limitada a 0,3 metros/segundo.

8. Disposiciones concernientes a las entradas de cabina sin puertas:

    Cuando una entrada a la cabina no tiene puerta, debe utilizarse un dispositivo fotoeléctrico, o similar, entre el umbral de la cabina y la pared del hueco, para reducir al mínimo el riesgo de atrapamiento o aplastamiento entre ambos.

9. Dispositivo eléctrico de control de cierre de puertas de cabina.

    1. No debe ser posible hacer funcionar el ascensor o mantenerlo en funcionamiento si una puerta de cabina (o una hoja, si la puerta tiene varias) está abierta. Sin embargo, pueden efectuarse maniobras preparatorias para el desplazamiento de la cabina.

Se admite el desplazamiento de la cabina en las condiciones previstas en 7.7.2.2.

2. El dispositivo de control de cierre de las puertas de cabina debe cumplir las prescripciones del artículo 14.1.2, permitiendo satisfacer las condiciones impuestas en el artículo 8.9.1.

10. Caso de puertas deslizantes, horizontales o verticales, con varias hojas conectadas entre ellas mecánicamente:

    1. Cuando una puerta deslizante, horizontal o verticalmente, tiene varias hojas ligadas entre ellas por enlace mecánico directo, se admite:

        0. Colocar el dispositivo de control de cierre (8.9) sobre una sola hoja (la hoja rápida en el caso de puertas telescópicas).

        1. Situar el dispositivo de control de cierre (8.9) sobre un órgano de accionamiento de puertas, si el enlace mecánico entre este órgano y las hojas es directo.

        2. No enclavar más que una sola hoja, para asegurar el enclavamiento en el caso y condiciones definidas en 5.4.3.2.2, a condición de que este enclavamiento único impida la apertura de las otras hojas (por enganche de las hojas en la posición de cierre en el caso de puertas telescópicas).

    2. Cuando las hojas están ligadas entre ellas por un enlace mecánico indirecto (por ejemplo: Por cable, correa o cadena), este enlace debe estar concebido para resistir los esfuerzos, normalmente previsibles, realizado con cuidado especial y verificado periódicamente. Se admite situar el dispositivo de control de cierre (8.9), sobre una sola hoja, a condición de que:

        0. Sea sobre una hoja arrastrada, y

        1. Que la hoja mandada lo sea por un enlace mecánico directo.

11. Apertura de la puerta de cabina.

    1. Para permitir la salida de los pasajeros, en el caso de parada imprevista cerca del nivel de un piso, estando la cabina detenida y desconectada la alimentación del operador de puerta (si existe), debe ser posible:

        0. Abrir o entreabrir manualmente la puerta de cabina desde el acceso en el piso.

        1. Abrir o entreabrir manualmente, desde el interior de la cabina, la puerta de cabina y la del piso que está acoplada, en el caso de puertas de accionamiento simultáneo.

    2. La apertura de la puerta de cabina, prevista en 8.11.1, debe poderse hacer al menos en la zona de desenclavamiento.

        El esfuerzo necesario para esta apertura no debe ser superior a 300 N.

        En el caso de los ascensores contemplados en el artículo 5.4.3.2.2, la apertura de la puerta de cabina desde su interior no debe ser posible más que si la cabina se encuentra dentro de la zona de desenclavamiento de una puerta de piso.

    3. El esfuerzo necesario para abrir durante la marcha la puerta de cabina de un ascensor cuya velocidad nominal rebase 1 metro por segundo, debe ser superior a 50 N. Esta prescripción no es obligatoria en la zona de nivelación.

12. Trampillas y puertas de socorro.

    1. La ayuda a aportar a los pasajeros que se encuentren en la cabina debe siempre venir desde el exterior. Este resultado puede, principalmente, ser obtenido como consecuencia de la maniobra de socorro mencionada en 12.5.

    2. Si existe una trampilla de socorro en el techo de la cabina, para permitir la ayuda y evacuación de los pasajeros, ésta debe medir, como mínimo 0,35 por 0,50 metros.

    3. Es obligatoria una trampilla de socorro para permitir la ayuda y evacuación de los pasajeros, en el caso de ascensores en los que una o dos entradas de la cabina no tengan puertas.

    4. Las puertas de socorro pueden ser utilizadas, en el caso de cabinas adyacentes, a condición de que la distancia horizontal entre cabinas no exceda nunca de 0,75 metros (ver especialmente 5.2.2.1.2).

       Las puertas de socorro, si existen, deben medir, como mínimo, 1,8 metros de alto por 0,35 metros de ancho.

    5. Cuando hay trampillas o puertas de socorro, además de las prescripciones 8.3.2 y 8.3.3 éstas deben cumplir las condiciones siguientes:

        0. Las trampillas y puertas de socorro deben tener un dispositivo de enclavamiento que requiera acción voluntaria para quedar enclavado.

            0. Las trampillas de socorro deben abrirse sin llave desde el exterior de la cabina y desde el interior de la cabina con la ayuda de una llave que se adapte al triángulo definido en el anexo B.

                1. Las trampillas de socorro no deben abrirse hacia el interior de la cabina.

                2. Las trampillas de socorro no deben, en posición abierta, desbordar el gálibo de la cabina.

            1. Las puertas de socorro deben abrirse sin llave desde el exterior de la cabina, y desde el interior de la cabina con la ayuda de una llave que se adapte al triángulo definido en el anexo B.

                0. Las puertas de socorro no deben abrirse hacia el exterior de la cabina.

                1. Las puertas de socorro no deben encontrarse frente al paso de un contrapeso o delante de un obstáculo fijo (se exceptúan las vigas de separación entre cabinas) que impida el paso de una cabina a otra.

        1. El enclavamiento requerido en 8.12.5.1 debe ser controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad que cumpla con 14.1.2.

           Este dispositivo debe mandar la parada del ascensor desde que el enclavamiento haya cesado de ser efectivo.

            0. Debe ser posible la puesta en marcha del ascensor después de un reenclavamiento voluntario realizado por una persona competente.

13. Techo de cabina.

1. Además de las condiciones mencionadas en 8.3 se deben cumplir las siguientes:

    0. El techo de cabina debe ser capaz de soportar en cualquier punto dos hombres, es decir, resistir 2.000 N, sin deformación permanente.

    1. El techo de cabina debe tener un espacio libre sobre el que se pueda estar, con una superficie mínima de 0,12 metros cuadrados, en la que la dimensión más pequeña sea 0,25 metros, al menos.

    2. El techo de la cabina debe estar construido de tal manera que permita montar una barandilla.

    Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

2. Si existen poleas fijadas al bastidor de la cabina, éstas deben tener dispositivos eficaces para evitar:

    0. Accidentes corporales.

    1. Salida de los cables de las gargantas de la polea, en caso de aflojamiento de los cables.

    2. Introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus ranuras. Estos dispositivos deben estar realizados de forma que no impidan la inspección ni el mantenimiento de las poleas.

        0. Deben tomarse disposiciones semejantes en el caso de usar cadenas de suspensión.

14. Frente de la cabina.

    Cuando pueda existir un espacio vacío entre el techo de la cabina y el dintel de la puerta de un piso cuando se abre esta puerta, debe prolongarse hacia arriba la parte superior de la entrada de cabina, sobre todo el ancho de la puerta de piso, por una pared vertical rígida que obstruya el espacio vacío considerado. Esta hipótesis será estudiada especialmente en el caso de ascensores con maniobra para puesta a nivel de carga (14.2.1.5).

15. Equipo sobre el techo de la cabina. En el techo de la cabina debe ser instalado:.

    1. Un dispositivo de mando, de acuerdo con 14.2.1.3 (maniobra de inspección).

    2. Un dispositivo de parada, de acuerdo con 14.2.2.3 y 15.3.

    3. Una base de toma de corriente, de acuerdo con 13.6.2.

16. Ventilación.

    1. Las cabinas provistas de puertas con superficie llena deben estar adecuadamente ventiladas para tener en cuenta el tiempo necesario para evacuar los pasajeros.

    2. La superficie efectiva de los orificios de ventilación, situados en la parte alta, debe ser, al menos, igual al 1 por 100 de la superficie útil de la cabina. Esto mismo se aplica para los orificios situados en la parte baja.

        Los intersticios alrededor de las puertas de cabina pueden ser tomados en cuenta, en el cálculo de la superficie de los orificios de ventilación, hasta un 50 por 100 de la superficie efectiva exigida.

3. Los orificios de ventilación deben estar concebidos o dispuestos de tal forma que no sea posible atravesar las paredes de la cabina desde el interior con una varilla rígida recta de 10 milímetros de diámetro.

17. Alumbrado.

    1. La cabina debe estar provista de un alumbrado eléctrico permanente que asegure, en el suelo y en la proximidad de los órganos de mando, una iluminación de 50 lux como mínimo.

    2. Si el alumbrado es del tipo incandescente, debe lograrse al menos con dos lámparas conectadas en paralelo.

    3. Debe existir una fuente de socorro, de recarga automática, que sea capaz de alimentar al menos una lámpara de un vatio durante una hora, en el caso de interrupción de la corriente de alimentación del alumbrado normal. El alumbrado de emergencia debe conectarse automáticamente desde que falle el suministro de alumbrado normal.

    4. Si la fuente de socorro prevista anteriormente se utiliza también para alimentar el dispositivo de alarma de emergencia, previsto en 14.2.3, debe preverse la fuente con capacidad suficiente.

18. Contrapeso.

    1. Si el contrapeso tiene pesas, deben tomarse las disposiciones necesarias para evitar su desplazamiento. A este fin debe utilizarse:

        0. Un bastidor en el cual sean mantenidas las pesas.

        1. O bien si las pesas son metálicas y si la velocidad nominal del ascensor no supera un metro/segundo, dos varillas, como mínimo, sobre las cuales sean mantenidas las pesas.

    2. Si existen poleas sobre el contrapeso, deben ellas tener los dispositivos para evitar:

        0. La salida de los cables de sus gargantas, en caso de aflojamiento de los cables.

        1. La introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus gargantas.

            0. Estos dispositivos deben estar realizados de forma que no impidan la inspección ni el mantenimiento de las poleas.

            1. Deben tomarse disposiciones semejantes en el caso de usar cadenas de suspensión.

    3. En el caso de máquinas de tambor de arrollamiento no debe existir contrapeso.

9. SUSPENSIÓN, COMPENSACIÓN, PARACAÍDAS, LIMITADOR DE VELOCIDAD

1. Tipos de suspensión, número de cables y de cadenas.

    1. Las cabinas y contrapeso deben estar suspendidos por cables de acero o cadenas de acero de mallas paralelas, tipo Galle o de rodillos.

    2. Los cables deben satisfacer las condiciones siguientes:

        a. El diámetro nominal de los cables debe ser de 8 milímetros como mínimo.

        b. La resistencia de sus alambres debe ser

1. 1.570 N/mm² o 1.770 N/mm² para cables de una sola resistencia.

2. 1.370 N/mm² para los alambres exteriores y 1.770 N/mm² para alambres interiores, en los cables de dos resistencias.

c. Las otras características (composición, alargamiento, ovalidad, flexibilidad, ensayos, etc.) deben ser al menos las definidas en la norma UNE 36715.

3. El número mínimo de cables (o cadenas) debe ser dos. Los cables (o cadenas) deben ser independientes.

4. En el caso de suspensión en diferencial, el número a tomar en consideración es el de cables o cadenas y no el de sus ramales o tramos.

2. Relación entre el diámetro de poleas (o tambores) y el diámetro de los cables. Coeficiente de seguridad de los cables y cadenas.

1. La relación entre el diámetro primitivo de poleas (o tambores) y el diámetro nominal de los cables de suspensión debe ser al menos de 40, cualquiera que sea el número de cordones.

2. El coeficiente de seguridad de los cables de suspensión debe ser al menos:

a. Doce en el caso de tracción por adherencia con tres cables o más.

b. Dieciséis en el caso de tracción por adherencia con dos cables.

c. Doce en el caso de tracción por tambor de arrollamiento.

El coeficiente de seguridad es la relación entre la carga de rotura mínima (n) de un cable (o cadena) y la fuerza más grande (N) en este cable (o cadena) cuando la cabina cargada con su carga nominal se encuentra en el nivel de parada más bajo. Para el cálculo de esta fuerza máxima, se tomará en consideración el número de cables (cadenas), el coeficiente de suspensión diferencial (si existe), la carga nominal, la masa de la cabina, la masa de los cables (o cadenas) y la masa de las ramas de los cables de maniobra y de los órganos de compensación suspendidos de la cabina.

3. La resistencia de los amarres de cable, definidos en 9.2.3.1, debe ser al menos el 80 por 100 de la carga de rotura mínima del cable.

1. Los extremos de los cables deben ser fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión por material fundido, amarres de cuña de apretado automático, al menos tres abrazaderas o grapas apropiadas para cables, manguitos fuertemente prensados o cualquier otro sistema que ofrezca seguridad equivalente.

2. La fijación de los cables sobre los tambores debe ser hecha por medio de un sistema de bloqueo por cuñas, o bien por dos bridas de cable al menos o por cualquier otro sistema que ofrezca seguridad equivalente.

4. El coeficiente de seguridad de las cadenas de suspensión debe ser como mínimo 10.

El coeficiente de seguridad se define de manera análoga a como se indica en 9.2.2 para los cables.

5. Los extremos de cada cadena deben estar fijados a la cabina, al contrapeso o a los puntos de suspensión para amarre. La resistencia de cada uno de los amarres debe ser al menos el 80 por 100 de la resistencia de cada una de las cadenas.

3. Tracción por adherencia de los cables. Presión específica.

    1. La adherencia de los cables debe ser tal que se cumplan las dos condiciones siguientes:

        . La cabina no debe poder desplazarse hacia arriba cuando el contrapeso está apoyado en sus topes y se impone un movimiento de rotación, en el sentido «subida» sobre el mecanismo tractor.

        a. Se cumplen las condiciones de la fórmula de la nota 1, situada al final del capítulo 9.

    2. La presión específica de los cables de suspensión, en las gargantas de la polea de tracción, debe satisfacer las prescripciones de la nota 2, al final del capítulo 9.

4. Arrollamiento de los cables (para ascensores con tambor).

    1. El tambor que puede ser usado en las condiciones previstas en 12.2.1, b) debe ser torneado en hélice y sus gargantas deben ser apropiadas a los cables utilizados.

    2. Cuando la cabina reposa sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, debe quedar al menos una vuelta y media de cable en las gargantas del tambor.

    3. No debe existir más que una sola capa de cables arrollados sobre el tambor.

    4. La inclinación de los cables con relación a sus gargantas no debe rebasar 4 grados.

5. Reparto de la carga entre los cables o las cadenas.

    1. Debe ser previsto un dispositivo automático de igualación de la tensión de los cables o cadenas de suspensión, al menos en uno de sus extremos.

        0. En el caso de cadenas arrastradas por piñones, los extremos fijados a la cabina y los fijados al contrapeso deben estar provistos de dispositivos de igualación automática.

        1. En el caso de varios piñones de reenvío de cadenas sobre un mismo eje, deberán éstos poder girar de manera independiente.

    2. Si se utilizan resortes para igualar la tensión, deberán ellos trabajar a compresión.

    3. De acuerdo con 14.1.2, en el caso de suspensión de la cabina por dos cables o cadenas, un dispositivo eléctrico de seguridad debe provocar la parada del ascensor en caso de alargamiento relativo anormal de uno de los cables o cadenas.

    4. Los dispositivos de reglaje de la longitud de los cables o cadenas deben ser realizados de tal manera que ellos no puedan aflojarse solos después de ajustados.

6. Cables de compensación.

    1. En ascensores cuya velocidad nominal supere 2,5 metros por segundo, deben ser utilizados cables de compensación con una polea tensora y deben ser respetadas las condiciones siguientes:

        . La tensión debe ser obtenida por la acción de la gravedad.

a. La tensión debe ser controlada por un dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con 14.1.2.

b. La relación entre el diámetro primitivo de las poleas y el diámetro nominal de los cables de compensación debe ser al menos de 30.

2. Cuando la velocidad nominal supera 3,5 metros por segundo, además de cumplir 9.6.1 debe ser utilizado un dispositivo anti-rebote.

   El funcionamiento del dispositivo anti-rebote debe ordenar la detención de la máquina con un dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con 14.1.2.

7. Protección de los piñones y poleas de reenvío, de suspensión, de desvío y de compensación.

   Deben ser tomadas disposiciones eficaces para evitar:

   a. Los accidentes corporales.

   b. La salida de los cables de sus ranuras o cadenas de sus piñones, en el caso de aflojamiento de la suspensión.

   c. La entrada de cuerpos extraños entre los cables y sus gargantas y entre las cadenas y sus piñones.

   Los dispositivos utilizados deben realizarse de tal forma que no impidan el control ni el entretenimiento de las poleas o piñones.

8. Paracaídas.

   . Disposiciones generales.

   . La cabina debe estar provista de un paracaídas que no pueda actuar más que en el sentido de descenso, capaz de detenerla con plena carga a la velocidad de disparo del limitador de velocidad, incluso en el caso de rotura de los órganos de suspensión, apoyándose sobre sus guías y de mantenerla detenida en ellas.

   a. En el caso previsto en 5.5.2, b), debe el contrapeso estar provisto de un paracaídas que no pueda actuar más que en el sentido de descenso del contrapeso, capaz de detenerlo a la velocidad de disparo del limitador de velocidad (o en el caso de rotura de los órganos de suspensión en el caso particular de 9.8.3.1), apoyándose sobre sus guías y de mantenerlo detenido en ellas.

   b. Se prohíbe que un paracaídas actúe en el sentido de subida.

   a. Condiciones de empleo de los diferentes tipos de paracaídas.

   . Los paracaídas de cabina deben ser de tipo progresivo si la velocidad nominal es superior a 1 metro por segundo. Pueden ser de:

   1. Tipo instantáneo con efecto amortiguado si la velocidad nominal no supera 1 metro por segundo.

   2. Tipo instantáneo si la velocidad nominal no rebasa 0,63 metros por segundo.

   a. Si la cabina lleva varios paracaídas, todos ellos deben ser de tipo progresivo.

b. Los paracaídas de contrapeso deben ser de tipo progresivo si la velocidad nominal supera 1 metro por segundo. En caso contrario pueden ser de tipo instantáneo.

b. Procedimientos de mando.

. Los paracaídas de cabina y contrapeso deben ser accionados por un limitador de velocidad.

Caso particular: Los paracaídas de contrapeso pueden actuar por rotura de los órganos de suspensión o por un cable de seguridad, si la velocidad nominal no supera 1 metro por segundo.

a. Se prohíbe el disparo de los paracaídas por dispositivos eléctricos, hidráulicos o neumáticos.

c. Deceleración.

Para los paracaídas progresivos, la deceleración media debe estar comprendida entre 0,2 g_n y g_n en caso de caída libre con la carga nominal en la cabina.

d. Desbloqueo.

. El desbloqueo del paracaídas de cabina (o del contrapeso) no debe producirse más que desplazando la cabina (o el contrapeso) hacia arriba.

a. Después del desbloqueo del paracaídas, la puesta en marcha del ascensor debe requerir la intervención de una persona cualificada.

b. Después de su desbloqueo, debe el paracaídas quedar en condiciones de funcionar normalmente.

e. Condiciones de realización.

. Se prohíbe utilizar las tenazas o bloques de paracaídas como rozaderas de guiado.

a. El sistema elástico utilizado para los paracaídas instantáneos con efecto amortiguado debe ser de acumulación de energía con amortiguación del movimiento de retorno o a disipación de energía, y satisfacer las prescripciones de los artículos 10.4.2 y 10.4.3.

b. Los órganos de frenado del paracaídas deben, preferentemente, estar situados en la parte baja de la cabina.

c. Debe preverse la posibilidad de precintar los elementos de regulación del paracaídas de accionamiento amortiguado.

f. Inclinación del piso en caso de actuación del paracaídas.

En caso de actuación del paracaídas, la inclinación del piso de la cabina no debe ser mayor del 5 por 100 de su posición normal, admitiendo que la carga (si existe) esté uniformemente repartida.

g. Control eléctrico.

En caso de actuación del paracaídas de la cabina, un dispositivo montado sobre ella debe mandar la parada de la máquina en el momento de frenado del paracaídas cuando más tarde.

Este dispositivo debe ser un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con 14.1.2.

9. Limitador de velocidad.

. El disparo del limitador de velocidad no debe tener efecto antes de que la velocidad de la cabina alcance el 115 por 100 de la velocidad nominal y sí antes de que llegue a:

. 0,80 m/s en paracaídas instantáneos no equipados con rodillos.

a. 1 m/s en paracaídas instantáneos con rodillos.

b. 1,5 m/s en paracaídas instantáneos con efecto amortiguado (o paracaídas progresivos usados con velocidad nominal igual o inferior a 1 m/s).

c. 1,25 v + 0,25/v m/s para otros paracaídas de accionamiento amortiguado empleados para velocidades nominales superiores a 1 m/s.

a. Elección de la velocidad de disparo.

. Para los ascensores cuya velocidad nominal supere 1 m/s se recomienda elegir la velocidad nominal más próxima al límite superior indicado en 9.9.1.

a. Para los ascensores con gran carga y velocidad baja deben concebirse especialmente los limitadores de velocidad para este fin. Se recomienda elegir la velocidad de disparo lo más próximo posible al límite inferior indicado en 9.9.1.

b. La velocidad de disparo de un limitador de velocidad, que actúe un paracaídas de contrapeso, debe ser superior a la del limitador que acciona el paracaídas de la cabina, sin rebasar esta velocidad de disparo en más de un 10 por 100.

c. El esfuerzo provocado por el limitador de velocidad, como consecuencia de su disparo, debe ser como mínimo el mayor de los valores siguientes:

. 300 N.

a. O el doble del esfuerzo necesario para actuar el paracaídas.

d. Debe estar marcado el sentido de giro correspondiente a la actuación del paracaídas sobre el limitador de velocidad.

e. Cables del limitador de velocidad.

. El limitador de velocidad debe ser accionado por un cable metálico muy flexible.

a. La carga de rotura de este cable debe estar en función del esfuerzo que pueda provocar el limitador de velocidad en el momento de su actuación, y tener un coeficiente de seguridad mínimo de 8.

b. El diámetro nominal del cable debe ser 6 milímetros, como mínimo.

c. La relación entre el diámetro primitivo de la polea del limitador y el diámetro nominal del cable debe ser 30, como mínimo.

d. El cable debe ser tensado por medio de una polea tensora. Esta polea (o su pesa de tensión) debe estar guiada.

e. Durante la actuación del paracaídas no debe ser posible que el cable del limitador y la zona donde es frenado sufran daños, incluso en el caso de una distancia de frenado sobre las guías superior a la normal.

f. El cable debe ser fácilmente desconectado del paracaídas.

f. Tiempo de respuesta.

El tiempo de respuesta del limitador de velocidad debe ser suficientemente corto para evitar que una velocidad peligrosa pueda ser alcanzada en el momento de la actuación del paracaídas.

g. Accesibilidad.

El limitador de velocidad debe ser fácilmente accesible en cualquier circunstancia. Si está situado en el hueco, debe ser accesible desde el exterior del mismo.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

h. Posibilidad de disparo del limitador de velocidad.

Para control o pruebas debe ser posible provocar la actuación del paracaídas a una velocidad inferior a la indicada en el apartado 9.9.1, provocando el disparo del limitador de velocidad de algún modo.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

i. El limitador de velocidad debe ser precintado después de su ajuste a la velocidad de disparo.

j. Control eléctrico.

. El limitador de velocidad u otro dispositivo, debe mandar la parada de la máquina, por un dispositivo eléctrico de seguridad (14.1.2), antes de que la velocidad de la cabina alcance, en subida o bajada, la velocidad de disparo del limitador.

Sin embargo, para velocidades que no superen 1 m/s este dispositivo,

0. Puede intervenir solamente en el momento del disparo del limitador, si la velocidad de la cabina está ligada a la frecuencia de la red de suministro hasta la aplicación del freno mecánico.

1. Debe intervenir antes de que la velocidad de la cabina alcance el 115 por 100 de la velocidad nominal, si se trata de un ascensor de tensión variable o a variación continua de velocidad.

a. Si, después del desbloqueo del paracaídas, no queda el limitador de velocidad en posición de funcionamiento, un dispositivo eléctrico de seguridad (14.1.2) debe impedir la puesta en marcha del ascensor cuando el limitador de velocidad es disparado. Este dispositivo puede quedar inoperante en el caso previsto en 14.2.1.4.3.

La puesta en marcha del ascensor debe necesitar la intervención de una persona competente.

b. La rotura o aflojamiento del cable limitador de velocidad debe mandar la parada de la máquina por un dispositivo eléctrico de seguridad (14.1.2).

NOTAS

Nota 1
Adherencia de los cables

Debe ser cumplida la siguiente fórmula:

$$T_1/T_2 * C_1C_2 \leq e^{fa}$$

en la que:

T_1/T_2 es la relación entre la fuerza estática más grande y la fuerza estática más pequeña situadas a cada lado de la polea de tracción, en los casos siguientes:

- Cabina situada en la parada más baja con una carga del 125 por 100 de la carga nominal.
- Cabina situada en la parada más alta sin carga.

C_1 Coeficiente que tiene en cuenta la aceleración, deceleración y condiciones particulares de la instalación.

$$C_1 = (g_n + a)/(g_n - a)$$

g_n es el valor normal de la gravedad (m/s2).

a es la deceleración de frenado de la cabina (m/s2).

Se puede admitir para C_1 los valores mínimos siguientes:

1,10 para velocidades nominales: Vn ≤ 0,63 m/s.

1,15 para velocidades nominales: 0,63 m/s < Vn ≤ 1,0 m/s.

1,20 para velocidades nominales: 1,0 m/s < Vn ≤ 1,6 m/s.

1,25 para velocidades nominales: 1,6 m/s < Vn ≤ 2,5 m/s.

Para velocidades superiores a 2,5 m/s debe ser calculado C_1 en cada caso particular pero no debe ser inferior a 1,25.

C_2 Coeficiente que tiene en cuenta la variación del perfil de las gargantas de la polea de tracción debido al desgaste:

C_2 = 1 para gargantas semicirculares o entalladas.

C_2 = 1,2 para gargantas en V.

e Es la base de los logaritmos naturales.

f Es el coeficiente de fricción de los cables en las gargantas de la polea de tracción.

$$f = \mu/\text{sen}(\gamma/2) \text{ ;para gargantas en V.}$$

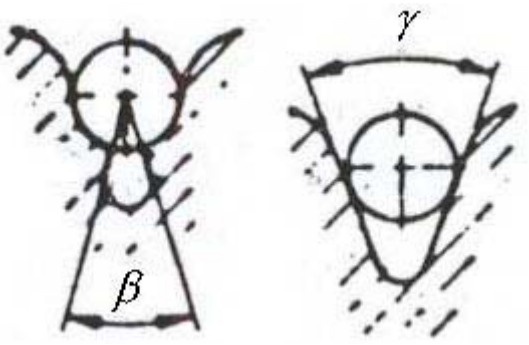
$$f = 4\mu [1 - \text{sen} (ß/2)]/(\pi - ß - \text{sen}ß); \text{ para gargantas entalladas o semicirculares.}$$

α es el ángulo de arrollamiento de los cables sobre la polea de tracción, en radianes.

β es el ángulo de la garganta entallada o semicircular de la polea de tracción (rad) (ß = 0 para gargantas semicirculares).

γ es el ángulo de la garganta en V de la polea de tracción (rad).

μ es el coeficiente de fricción entre cables de acero y las poleas de hierro fundido = 0,09.



Nota 2
Presión específica de los cables en las gargantas

La presión específica se calcula con las fórmulas siguientes:

p = T/n.d.D * 4,5/sen (γ/2); para gargantas en V.

p = T/n.d.D * 8 cos (ß/2)/(π - ß - sen ß); para gargantas entalladas o semicirculares.

En las que:

d es el diámetro de los cables (milímetros).

D es el diámetro de la polea de tracción (milímetros).

n es el número de cables.

p es la presión específica (N/mm^2).

T es la fuerza estática en los cables lado cabina, a nivel de la polea de tracción, estando la cabina detenida a nivel de la parada más baja con su carga nominal.

V_c es la velocidad de los cables correspondientes a la velocidad nominal de la cabina (m/s).

La presión específica debe ser tal que se cumplan las condiciones de adherencia indicadas en 9.3.1.

En todo caso, la presión específica de los cables no debe superar el valor dado por la fórmula siguiente, estando la cabina cargada con su carga nominal.

$$p \leq (12,5 + 4\ V_{c)}/(1 + V_{c)}$$

Corresponde al fabricante del ascensor tener en cuenta las características propias y las condiciones de utilización para la elección de la presión.

10. GUÍAS, AMORTIGUADORES, DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN FINAL DE RECORRIDO

1. Disposiciones generales relativas a las guías.

    1. La resistencia de las guías (véanse notas al final del capítulo), de sus fijaciones y de los medios que unen sus elementos deben ser suficientes para permitirles soportar los esfuerzos resultantes de la actuación del paracaídas y la flexión debida a un descentrado de la carga. La flecha que se produzca en este último caso debe estar limitada a un valor que no pueda dificultar el funcionamiento normal del ascensor.

2. La fijación de las guías a sus soportes y el edificio debe permitir compensar automáticamente o por simple ajuste los efectos debidos al asentamiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

   El diseño de las fijaciones debe ser tal que su posible rotación no suelte la guía.

2. Guiado de la cabina y del contrapeso.

   1. La cabina y el contrapeso deben ser guiados, cada uno, por, al menos, dos guías rígidas de acero.

   2. Si la velocidad nominal supera 0,4 m/s, las guías deben ser de acero estirado o las superficies de deslizamiento deben estar mecanizadas.

   3. La prescripción 10.2.2 debe ser cumplida, cualquiera que sea la velocidad, si se utiliza paracaídas progresivo.

3. Amortiguadores de cabina y de contrapeso.

   1. Deben ser colocados amortiguadores en el extremo inferior del recorrido de la cabina y del contrapeso.

      Si los amortiguadores se desplazan con la cabina o con el contrapeso, deben golpear contra un pedestal de 0,5 metros de altura, al menos, en el extremo del recorrido.

      Caso particular: No se impone este pedestal para los amortiguadores de contrapeso, en el foso, si el acceso involuntario bajo el contrapeso es imposible (por ejemplo, disponiendo paneles enrejillados cuya malla cumple con el artículo 5.2.1, caso particular b).

   2. Los ascensores de tracción por arrastre deben además estar provistos de amortiguadores colocados sobre la cabina capaces de entrar en acción en la parte superior del recorrido.

      Si los ascensores están provistos de contrapeso, los amortiguadores colocados encima de la cabina no deben entrar en acción más que cuando los amortiguadores de contrapeso estén totalmente comprimidos.

   3. Los amortiguadores de acumulación de energía no pueden ser empleados si la velocidad nominal del ascensor supera 1 m/s.

   4. Los amortiguadores de acumulación de energía, con amortiguación del movimiento de retorno, sólo pueden ser empleados si la velocidad nominal del ascensor no supera 1,6 m/s.

   5. Los amortiguadores a disipación de energía pueden ser empleados para cualquier velocidad nominal del ascensor.

4. Carrera de los amortiguadores de cabina y de contrapeso.

   1. Amortiguadores de acumulación de energía.

      1. La carrera total posible de los amortiguadores debe ser, al menos, igual a dos veces la distancia de parada por gravedad correspondiente al 115 por 100 de la velocidad nominal (o sea, 2 * 0, 0674 v2 = 0,135 v2). Se expresa la carrera en metros y la velocidad nominal v en m/s.

         Sin embargo, esta carrera total no será inferior a 65 milímetros.

      2. Los amortiguadores deben ser calculados de manera que recorran la carrera antes definida bajo una carga estática comprendida entre 2,5 y

4 veces la masa de la cabina con su carga nominal (o la masa del contrapeso).

2. Amortiguadores de acumulación de energía con amortiguamiento del movimiento de retorno.

    1. La carrera total posible de los amortiguadores debe ser, al menos, igual a dos veces la distancia de parada por gravedad correspondiente al 115 por 100 de la velocidad nominal (o sea 2 * 0,0674 v2 = 0,135 v2). Se expresa la carrera en metros y la velocidad nominal v en metros por segundo.

        Sin embargo, esta carrera no será inferior a 65 milímetros.

    2. Los amortiguadores deben ser calculados de manera que recorran la carrera definida anteriormente bajo una carga estática comprendida entre 2,5 y 4 veces la masa de la cabina con su carga nominal (o la masa del contrapeso).

3. Amortiguadores a disipación de energía.

    1. La carrera total posible de los amortiguadores debe ser, al menos, igual a la distancia de parada por gravedad, correspondiente al 115 por 100 de la velocidad nominal (0,067 v2), siendo expresada la carrera en metros, y v (velocidad nominal), en metros por segundo.

    2. Cuando la reducción de velocidad del ascensor, en los extremos del recorrido, se verifica por un dispositivo que responda a las prescripciones del apartado 12.8, la velocidad a la cual la cabina (o el contrapeso) tomará contacto con los amortiguadores puede ser utilizada, en lugar de la velocidad nominal, para calcular la carrera del amortiguador, según 10.4.3.1. En cualquier caso, la carrera no podrá ser inferior a:

        a. 50 por 100 de la carrera calculada según 10.4.3.1, si la velocidad nominal no excede de 4 m/s.

        b. 33 1/3 por 100 de la carrera calculada según 10.4.3.1, si la velocidad nominal es superior a 4 m/s.

        En ningún caso esta carrera podrá ser inferior a 0,42 m.

    3. Con la carga nominal en cabina, y en caída libre, la deceleración media por la acción de los amortiguadores no debe rebasar gn. No deben producirse deceleraciones superiores a 2,5 gn durante más de 1/25 de segundo. La velocidad al impacto sobre los amortiguadores a tomar en consideración será igual a aquélla para la cual ha sido calculada la carrera de los amortiguadores (véase 10.4.3.1, 10.4.3.2).

    4. El funcionamiento del ascensor debe estar subordinado al retorno de los amortiguadores a su posición normal. El dispositivo usado para este propósito debe ser un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con 14.1.2.

    5. Cuando los amortiguadores son hidráulicos, deben ser construidos de forma que sea fácil comprobar el nivel del líquido.

5. Dispositivos de seguridad de final de recorrido.

    1. Deben ser instalados dispositivos de seguridad de final de recorrido.

Los dispositivos de seguridad de final de recorrido deben actuar tan cerca como sea posible de los niveles de paradas extremas, sin que por ello exista el riesgo de provocar cortes de servicio intempestivos.

Estos dispositivos deben actuar antes de que la cabina (o el contrapeso, si existe) tomen contacto con los amortiguadores. La acción de los dispositivos de final de recorrido debe persistir mientras que los amortiguadores estén comprimidos.

2. Mando de los dispositivos de seguridad de final de recorrido.

    1. Se prohíbe utilizar órganos de mando comunes para la parada normal en los niveles extremos y para los dispositivos de seguridad de final de recorrido.

    2. En el caso de ascensor con tracción por arrastre, el mando de los dispositivos de seguridad de final de recorrido debe estar asegurado por:

        a. Un órgano ligado al movimiento de la máquina.

        b. O por la cabina y el contrapeso, si existe éste, en la parte superior del hueco.

        c. O por la cabina, en la parte alta y en la parte baja del hueco, si no existe contrapeso.

    3. En el caso de ascensor de tracción por adherencia, el mando de los dispositivos de seguridad de final de recorrido debe estar asegurado.

        a. Directamente por la cabina y en la parte alta y en la parte baja del hueco.

        b. O por un órgano ligado directamente a la cabina. En este caso, la rotura o aflojamiento de esta ligazón debe mandar la parada de la máquina por la acción de un dispositivo de seguridad de acuerdo con 14.1.2.

3. Modo de acción de los dispositivos de seguridad de final de recorrido.

    1. Los dispositivos de final de recorrido deben:

        a. En el caso de ascensores con tracción por arrastre, cortar directamente los circuitos que alimenta el motor y el freno por medio de contactos con separación mecánica.

            Deben tomarse disposiciones para que el motor no pueda alimentarse a través de las bobinas del freno.

        b. En el caso de ascensor con tracción por adherencia de una o dos velocidades.

            1. Cortar los circuitos en las mismas condiciones que en a), mencionadas antes, o bien,

            2. Abrir por un dispositivo eléctrico de seguridad (14.1.2) el circuito que alimenta las bobinas de dos contactores cuyos contactos están en serie con el circuito que alimenta el motor y el freno.

                Cada uno de estos contactores debe ser capaz de cortar en carga los circuitos de alimentación.

c. En el caso de ascensores de tensión variable o a variación continua de velocidad, deben asegurar rápidamente la parada de la máquina.

2. Después del funcionamiento de un dispositivo de seguridad de final de recorrido no debe poder ser puesto en marcha el ascensor más que por la intervención de una persona competente.

   Si existen varios dispositivos de final de recorrido en cada extremo del recorrido, el funcionamiento de uno de ellos debe impedir el desplazamiento en ambos sentidos de marcha y necesitar la intervención de una persona competente.

6. Dispositivos de seguridad en caso de que la cabina o el contrapeso encuentren un obstáculo durante el descenso.

   1. Ascensores con tracción por arrastre.

      Los ascensores con tracción por arrastre deben disponer de un dispositivo de aflojamiento de cable o de cadena que corte la corriente de maniobra y mande la parada de la máquina si la cabina (o el contrapeso) encuentran un obstáculo durante su movimiento de descenso.

      El dispositivo usado debe cumplir con 14.1.2.

   2. Ascensores con tracción por adherencia.

      1. Los ascensores con tracción por adherencia deben disponer de un dispositivo que mande y mantenga la parada de la máquina:

         a. Cuando al establecer un mandato la máquina no arranca, o,

         b. La cabina (o el contrapeso) es detenida en su descenso por un obstáculo que provoca el deslizamiento de los cables sobre la polea motriz.

      2. Este dispositivo debe intervenir en un tiempo que no puede exceder del más bajo de los dos valores siguientes:

         a. Cuarenta y cinco segundos.

         b. Duración del viaje en el recorrido total aumentado en diez segundos, con un mínimo de veinte segundos si la duración del viaje es inferior a diez segundos.

      3. Este dispositivo no debe afectar ni a la maniobra de inspección ni a la maniobra eléctrica de socorro desde el cuarto de máquinas.

NOTAS

Nota 1

Determinación del coeficiente de trabajo de las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas

El coeficiente de trabajo de las guías puede ser valorado aproximadamente por las fórmulas que siguen:

Paracaídas instantáneos que no usan rodillos:

$$\sigma_k = [25\ (P + Q)\ \omega]/A \quad \text{en } (N/mm^2)$$

Paracaídas con rodillos:

$$\sigma_k = [15 (P + Q) \omega]/A \text{ en } (N/mm^2)$$

Paracaídas progresivos:

$$\sigma_k = [10 (P + Q) \omega]/A \text{ en } (N/mm^2)$$

σ_k no debe rebasar:

140 N/mm^2 para acero de 370 N/mm^2.

210 N/mm^2 para acero de 520 N/mm^2.

(Interpolar para aceros de valor intermedio).

P es la suma de la masa de la cabina vacía y las masas de las ramas de cable de maniobra y elementos de compensación suspendidos de la cabina (kg).

Q es la carga nominal (kg).

A es la sección de la guía (mm^2).

ω es el coeficiente de aumento para cargas a pandeo encontrado en las tablas números 2 y 3, en función de λ.

λ es el coeficiente de esbeltez = l_k/i.

l_k es la máxima distancia entre fijaciones.

i es el radio de giro (mm).

Nota 2
Gráfico con las carreras requeridas en los amortiguadores

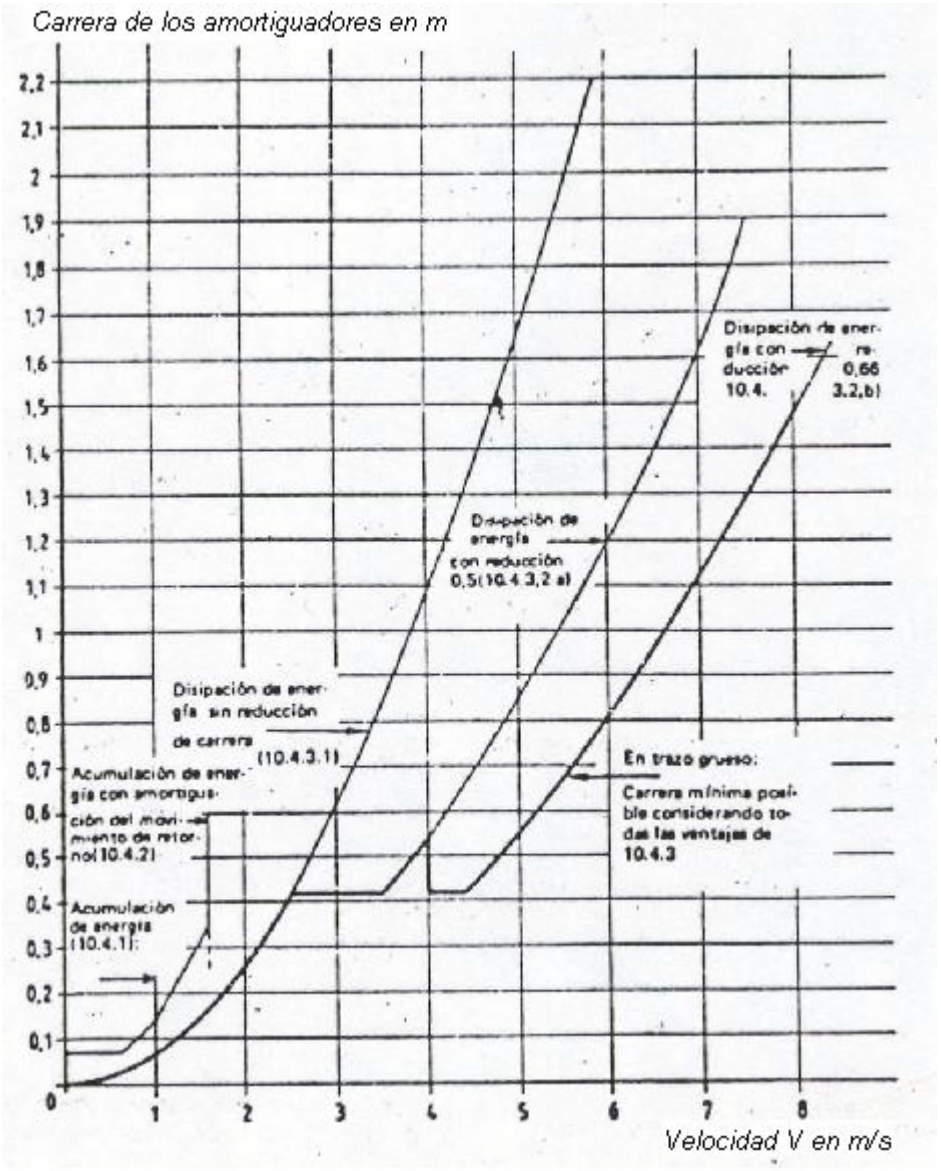


TABLA 2
Coeficientes «ω» de aumento de las cargas a pandeo, en función de λ, para el acero 370 N/mm.

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1.07	1,08	20
30	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	L12	1,13	1,13	30
40	1,14	1.14	1,15	1,16	1,16	1,I7	1,18	1,19	1,19	1,20	40
50	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	5o
60	1,30	1,31	1,32	1,31	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	60
70	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48	149	1,50	1,32	1,53	70
80	1,35	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,66	1,68	1,69	80
90	1,71	1,73	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	90
100	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,0'7	2,02	2,05	2,07	2,09	100
110	2,11	2,14	2,16	2,18	2,21	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	110
120	2,43	2,47	2,51	2,56	2,60	2,64	2,68	2,72	2,77	2,81	120
130	2,85	2,90	2,94	2,99	3,03	3,08	3,12	3,17	3,22	3,26	130
140	3,31	3,36	3,41	3,45	3,30	3,55	3,60	3,65	3,70	3,75	140
150	3,80	3,83	3,90	1,95	4,00	4,06	4,11	4,16	4,22	4,27	150
160	4,32	4,38	4,43	4,49	4,54	4,60	4,65	4,71	4,77	4,82	160
170	4,88	4,94	5,00	5,05	5,11	5,17	5,23	5,29	5.35	5,41	170

180	5,47	5,53	5,59	5,66	5,72	5,78	5,84	5,91	5,97	6,03	180
190	6,10	6,16	6,23	6,29	6,36	6,42	6,49	6,35	6,62	6,69	190
200	6,75	6,82	6,89	6,96	7,03	7,10	7,17	7,24	7,31	7,38	200
210	7,45	7,52	7,59	7,66	7,73	7,81	7,88	7,95	8,03	8,10	210
220	8,17	8,15	8,32	8.40	8,47	8,55	8,63	8,70	8,78	8,86	220
230	8,93	9,01	9,09	9,17	9,25	9,33	9,41	9,49	9,57	9,65	230
240	9,73	9,81	9,89	9,97	10,05	10,14	10,22	10,30	10,39	10,47	240
250	10,55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Para calidades de acero de resistencia intermedia, determinar el valor de ω por interpolación lineal											

TABLA 3
Coeficientes «ω» de aumento de las cargas a pandeo, en función de λ, para el acero 620 N/mm.

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	20
30	11,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	30
40	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	40
50	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	50
60	1,41	143	1,44	1,46	1,48	1,49	1,54	1,53	1,54	1,56	60
70	1,58	1,60	1,62	1,6d	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,77	70
80	1,79	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91	1,93	1,95	1,98	2,01	80
90	2,03	2,10	2,14	2,19	2,24	2,29	2,33	2,38	2,43	2,48	90
100	2,53	2,58	2,64	2,69	2,74	2,79	2,85	2,90	2,95	3,01	100
110	3,06	3,12	3,18	3,23	3,29	3,35	3,41	3,47	3,53	3,59	110
120	3,65	3,71	3,77	3,83	3,89	3,96	4,02	4,09	4,15	4,22	120
130	4,28	4,35	4,41	4,48	4,55	4,62	4,69	4,75	4,82	4,89	130
140	4,96	5,04	5,11	5,18	5,25	5,33	5,40	5,47	5,55	5,62	140
150	5,701	5,78	5,85	5,93	6,01	6,09	6,16	6,24	6,32	6,40	150
160	6,48	6,57	6,65	6,73	6,81	6,90	6,96	7,06	7,15	7,23	160
170	7,32	7,41	7,49	7,58	7,67	7,76	7,85	7,94	8,03	8,12	170
180	8,21	8,30	8,39	8.48	8,58	8,67	8,76	8,86	8,95	9,05	180
190	9,14	9,24	9,34	9,44	9,53	9,63	9,73	9,83	9,93	10,03	190
200	10,13	10,23	10,34	10,44	10,54	10,65	10,75	10,85	10,96	11,06	200
210	11,17	11,28	11,38	11,49	11,60	11,71	11,82	11,93	12,04	12,15	210
220	12,26	12,37	12,48	12,60	12,71	12,82	12,94	13,05	13,17	13,28	220
230	13,40	13,52	13,63	13,75	13,87	13,99	14,11	14,23	14,35	14,47	230
240	14,59	14,71	14,83	14,96	15,08	15,20	15,33	15,45	15,58	15,71	240
250	15,83	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Para calidades de acero de resistencia intermedia, determinar el valor de ω por interpolación lineal Nota: los valores de λ se leen, las decenas en vertical y las unidades en horizontal. Ejemplo: λ = 73, ω = 1.45 (tabla 2)											

11. HOLGURAS ENTRE CABINA Y PAREDES DE LOS ACCESOS, ASÍ COMO CABINA Y CONTRAPESO

1. Disposición general.

Las holguras exigidas en la ITC deben ser respetadas, no sólo durante la inspección y pruebas de la puesta en servicio, sino durante toda la vida del ascensor.

2. Ascensores provistos de puertas de cabina.

    1. La distancia horizontal entre la pared de los accesos y la pisadera o embocadura de la entrada de cabina o puerta (o borde exterior de las hojas de puertas en el caso de puertas deslizantes) no debe exceder de 0,15 metros.

        Casos particulares: La distancia prevista anteriormente.

        a. Puede ser elevada a 0,2 metros, sobre una altura no superior a 0,5 metros.

        b. Puede ser elevada a 0,2 metros, sobre todo el recorrido, en el caso de ascensores principalmente destinados al transporte de cargas que son generalmente acompañadas por personas (se incluyen los montacoches), en los que las puertas deslizan verticalmente.

        c. No está limitada en los casos previstos en el artículo 5.4.3.2.2.

    2. La distancia horizontal entre la pisadera de cabina y la pisadera de las puertas de los accesos no debe exceder de 35 milímetros.

    3. La distancia horizontal entre la puerta de cabina y las puertas de los accesos cerrados o el intervalo que permita acceder entre las puertas durante toda la maniobra normal no debe exceder de 0,12 metros.

3. Ascensores sin puertas en cabina.

    1. La distancia horizontal entre la pared de los accesos y la pisadera o los montantes verticales de la embocadura de entrada a la cabina no debe exceder de 20 milímetros.

    2. Si la altura libre de la entrada de cabina es inferior a 2,5 metros, la distancia horizontal entre el travesaño superior de la embocadura de entrada de cabina y la pared del hueco debe estar comprendida entre 0,07 metros y 0, 12 metros.

        Se prohíbe el empleo de dispositivo móvil para obturar esta holgura.

4. Holgura entre cabina y contrapeso.

    La distancia horizontal de la cabina al contrapeso (si existe), o de los elementos salientes ligados a los mismos, debe ser igual o mayor a 0, 05 metros.

12. MAQUINAS

1. Disposición general.

    Cada ascensor debe tener, al menos, una máquina propia.

2. Accionamiento de la cabina y del contrapeso.

    1. Están autorizados los dos modos de accionamiento siguientes:

        1. Por adherencia (empleando poleas y cables).

        2. Por arrastre, si la velocidad nominal no rebasa 0,63 metros/segundo, es decir:

            1. Empleando un tambor de arrollamiento y cables, sin contrapeso, o bien

2. Empleando piñones y cadenas. Los cálculos de los elementos del accionamiento deben tener en cuenta en el caso de que el contrapeso, si existe (o cabina), repose sobre sus amortiguadores.

2. Pueden emplearse correas para acoplar al motor o los motores, al órgano sobre el cual actúa el freno electromecánico (12.4.1.2). Debe preverse un mínimo de dos correas.

3. Empleo de poleas o piñones en voladizo.

En el caso de utilización de poleas de adherencia o piñones en voladizo deben tomarse disposiciones eficaces para evitar:

a. Que los cables se salgan de sus gargantas o que las cadenas se salgan de sus piñones.

b. La introducción de cuerpos extraños entre los cables y sus gargantas (o entre cadenas y sus piñones), en el caso de que la máquina no esté encima del hueco.

Los dispositivos adoptados no deben impedir la inspección y el mantenimiento de las poleas de tracción y de los piñones.

4. Sistemas de frenado.

0. Disposiciones generales.

1. El ascensor debe estar previsto de un sistema de frenado que actúe automáticamente.

a. En el caso de ausencia de energía en la red eléctrica.

b. En el caso de ausencia de tensión para los circuitos de maniobra.

2. El sistema de frenado debe tener obligatoriamente un freno electromecánico (actuando por fricción), pero puede utilizar, en su caso, otros medios (eléctricos, por ejemplo).

1. Freno electromecánico.

1. Este freno debe ser capaz por sí solo de detener la máquina cuando la cabina marcha a su velocidad nominal con su carga nominal aumentada en un 25 por 100. En estas condiciones la deceleración de la cabina no debe superar la resultante de la actuación del paracaídas o del impacto contra los amortiguadores.

Todos los elementos mecánicos del freno que participen en la aplicación del esfuerzo de frenado sobre el tambor o disco deben ser de doble ejemplar, y cada uno de los ejemplares, en el supuesto de que el otro no actuara, debe ser capaz por sí solo de ejercer la acción suficiente para decelerar la cabina con su carga nominal.

2. El órgano sobre el que actúa el freno debe estar acoplado a la polea (tambor o piñón) de accionamiento por un enlace mecánico directo.

3. La apertura del freno debe estar asegurada, en funcionamiento normal, por la acción permanente de una corriente eléctrica.

. El corte de esta corriente debe ser efectuado, al menos, por medio de dos dispositivos eléctricos independientes, comunes

o no, con los que realizan el corte de corriente que alimenta la máquina.

Si cuando se produce la parada del ascensor, uno de los contactores no ha abierto los contactos principales, debe impedirse un nuevo arranque, lo más tarde al próximo cambio del sentido del viaje.

a. Cuando el motor del ascensor puede funcionar como generador, debe ser imposible que el dispositivo eléctrico que acciona el freno se encuentre alimentado por el motor de accionamiento.

b. El frenado debe efectuarse sin retardo auxiliar, desde la apertura del circuito eléctrico que afloja el freno (la utilización de un diodo o de un condensador conectados directamente a las bornas de la bobina del freno no se considera una temporización auxiliar).

4. El freno de las máquinas provistas de un dispositivo de maniobra de socorro manual (12.5.1) debe poder ser aflojado a mano, y para mantenerlo en posición de apertura debe necesitar un esfuerzo permanente.

5. La presión de frenado debe ser ejercida por resortes guiados de compresión o por pesos.

6. El frenado debe efectuarse por la aplicación de, al menos, dos zapatas o mordazas sobre la polea o disco de freno.

7. Se prohíbe el uso de frenos de cinta.

8. Las guarniciones del freno deben ser incombustibles.

5. Maniobra de socorro.

0. Si el esfuerzo manual necesario para desplazar la cabina, en subida con su carga nominal, no supera 400 N, la máquina debe estar provista de un dispositivo manual de socorro que permita llevar la cabina a un nivel de acceso por medio de un volante liso.

1. Si este volante es desmontable, debe encontrarse en un lugar accesible del cuarto de máquinas. Será conveniente marcarlo si hay riesgo de confusión sobre la máquina a que está destinado.

2. Debe ser posible controlar fácilmente, desde el cuarto de máquinas, si la cabina se encuentra en una zona de desenclavamiento. Este control puede realizarse, por ejemplo, por medio de marcas sobre los cables de suspensión o sobre el cable del limitador de velocidad.

1. Si el esfuerzo definido en 12.5.1 es superior a 400 N debe ser previsto, en el cuarto de máquinas, una maniobra eléctrica de socorro, de acuerdo con 14.2.1.4.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

6. Velocidad.

La velocidad de la cabina, medida en bajada a media carga nominal, en la zona media del recorrido y excluidos todos los períodos de aceleración y deceleración no debe

superar en más del 5 por 100 la velocidad nominal (*), estando la frecuencia de la red en su valor nominal y siendo la tensión aplicada al motor igual a la nominal del equipo.

(*) Se considera buena práctica que, en las condiciones anteriores, no sea la velocidad inferior en 8 por 100 de la velocidad nominal.

7. Parada y control de parada de la máquina.

   La parada de la máquina por la acción de un dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con 14.1.2, debe ser mandada como se expresa a continuación.

   0. Motores alimentados directamente por una red de corriente alterna o continua.

      La llegada de energía debe ser cortada por dos contactores independientes cuyos contactos estén en serie sobre el circuito de alimentación. Si durante la parada del ascensor uno de los contactores no ha abierto los contactos principales, debe ser impedido un nuevo arranque lo más tarde al próximo cambio de sentido de viaje.

   1. Accionamiento por sistema Ward-Leonard.

      1. Excitación del generador alimentada por elementos clásicos.

         Dos contactores independientes deben cortar:

         . El bucle motor-generador, o

         a. La excitación del generador, o

         b. Un contactor, el bucle y el otro, la excitación del generador.

         Si durante la parada del ascensor uno de los contactores no ha abierto los contactos principales debe ser impedido un nuevo arranque lo más tarde al próximo cambio de sentido de viaje.

         En los casos b) y c) deben ser tomadas precauciones especiales para evitar el giro del motor en el caso en que exista un campo remanente del generador (por ejemplo, circuito suicida).

      2. Excitación del generador alimentada y controlada por elementos estáticos.

         Debe ser utilizado uno de los medios siguientes:

         . Los mismos métodos previstos en 12.7.2.1, o

         a. Un sistema que comprenda:

            1. Un contactor que corte la excitación del generador o el bucle motor-generador. La bobina del contactor debe ser desconectada, al menos, antes de cada cambio de sentido de viaje. Si el contactor no cae, debe ser impedido un nuevo arranque del ascensor.

            2. Un dispositivo de control que bloquee el flujo de energía en los elementos estáticos.

            3. Un dispositivo de vigilancia para verificar el bloqueo del flujo de energía durante cada parada del ascensor.

         Si durante una parada normal el bloqueo por elementos estáticos no es efectivo, el dispositivo de vigilancia debe hacer caer el contactor y debe ser impedido un nuevo arranque del ascensor.

Deben ser tomadas precauciones eficaces para evitar la rotación del motor en el caso de que exista un campo remanente del generador (por ejemplo: Circuito suicida).

2. Motor de corriente alterna o continua, alimentado y controlado por elementos estáticos.

   Debe ser empleado uno de los dos procedimientos siguientes:

   a. Dos contactores independientes que corten la llegada de energía al motor. Si durante la parada del ascensor uno de los dos contactores no ha abierto los contactos principales, debe ser impedido un nuevo arranque, lo más tarde en el próximo cambio de sentido de viaje.

   b. Un sistema que comprenda:

      . Un contactor que corte la llegada de energía a todos los polos. La bobina del contactor debe ser desconectada, al menos, antes de cada cambio de sentido de viaje. Si el contactor no cae, debe ser impedido un nuevo arranque del ascensor.

      a. Un dispositivo de control que bloquee el flujo de energía en los elementos estáticos.

      b. Un dispositivo de vigilancia para la comprobación del bloqueo de flujo de energía durante cada parada del ascensor.

   Si durante una parada normal el bloqueo por los elementos estáticos no es efectivo, el dispositivo de vigilancia debe hacer caer el contactor y debe ser impedido un nuevo arranque del ascensor.

8. Control de reducción de velocidad de la máquina cuando se usa carrera reducida de los amortiguadores, según 10.4.3.2.

   0. Deben existir dispositivos que comprueben que la reducción de velocidad es efectiva antes de llegar al nivel de las paradas extremas.

   1. Si la reducción de velocidad no es efectiva, estos dispositivos deben provocar la reducción de la velocidad de la cabina de manera que, si ella entra en contacto con los amortiguadores, sea como máximo a la velocidad para la cual ellos han sido calculados.

   2. Si el control de reducción de velocidad no es independiente del sentido del viaje, un dispositivo debe controlar que el movimiento de la cabina corresponde con el sentido de viaje mandado.

   3. Si estos dispositivos, o una parte de ellos, están colocados en el cuarto de máquinas:

      . Deben ellos ser accionados por un dispositivo conectado mecánicamente a la cabina.

      a. El conocimiento de la posición de la cabina no debe depender de dispositivos accionados por adherencia, fricción o sincromecanismos.

      b. Si se utiliza un enlace por cinta, cadena o cable, para la transmisión de la posición de la cabina al cuarto de máquinas, la rotura o aflojamiento del órgano de enlace debe mandar la parada de la máquina por la acción de un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con 14.1.2.

   4. El mando y funcionamiento de estos dispositivos deben estar concebidos de tal manera que, del conjunto que ellos constituyen con los elementos de funcionamiento normal del ascensor, resulte un sistema de control de

reducción de velocidad que responda a las prescripciones formuladas en 14.1.2.

9. Protección de las máquinas.

   Deben preverse protecciones eficaces para las piezas giratorias accesibles que puedan ser peligrosas, en particular:

   0. Chavetas y tornillos en los ejes.

   1. Cintas, cadenas, correas.

   2. Engranajes, piñones.

   3. Ejes de motor salientes.

   4. Limitadores de velocidad de bolas (tipo Watt).

   Se exceptúan las poleas de tracción, volantes de maniobra, poleas de freno y piezas análogas redondas y lisas. Estas piezas deben ser pintadas en amarillo, al menos, parcialmente.

13. INSTALACIÓN Y APARATOS ELÉCTRICOS

1. Disposiciones generales.

   1. Límites de aplicación.

      1. Las disposiciones de la presente ITC, relativas a la instalación y a los elementos constitutivos de los aparatos eléctricos, se aplican:

         a. Al interruptor principal del circuito de potencia y a los circuitos derivados de él.

         b. Al interruptor del alumbrado de la cabina y a los circuitos de este alumbrado.

         El ascensor es considerado como un conjunto, de la misma forma que una máquina y los aparatos incorporados a ella.

      2. Otras disposiciones reglamentarias relativas a los circuitos eléctricos de distribución cesan, por tanto, de ser aplicados desde las bornas de entrada de los interruptores citados de 13.1.1.1. Por el contrario ellas se aplican a la totalidad del circuito de alumbrado del cuarto de máquinas del hueco y del foso.

      3. Las disposiciones de la presente ITC, para lo que está situado después de los interruptores citados en 13.1.1.1, están basadas en la medida de lo posible, teniendo en cuenta imperativos propios de los ascensores, en las normas existentes:

         - De nivel internacional: CEI.

         - De nivel europeo: CENELEC.

         En esta ITC se hace referencia a las normas UNE correspondientes.

         Cada vez que se haga referencia a una de estas normas se dan referencias precisas de los límites de su aplicación.

         Los materiales o equipo eléctrico empleado deben estar de acuerdo con las reglas del oficio en materia de seguridad si no se han precisado sus especificaciones.

4. La instalación eléctrica de los ascensores deberá:

    . Satisfacer las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC), que han sido aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea.

    a. En ausencia de documentos armonizados como los mencionados en a), referentes a la instalación eléctrica, satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

2. En los cuartos de máquinas y de poleas es necesaria una protección contra contactos directos, mediante protecciones cuyo grado sea, al menos 1P2X.

3. La resistencia de aislamiento entre conductores y entre conductores y tierra debe ser superior a 1000 Ω/V con un mínimo de:

    a. Quinientos mil Ω para los circuitos de potencia y los circuitos de los dispositivos eléctricos de seguridad (*).

    b. Doscientos cincuenta mil Ω para los demás circuitos (maniobra, alumbrado, señalización, etc.) (*).

    (*) Estos valores son provisionales y serán alineados posteriormente con los que sean adoptados por el Comité de Estudios 64 de CENELEC.

4. El valor medio en corriente continua y el valor eficaz de la tensión en corriente alterna, entre conductores o entre conductor y tierra, no debe ser superior a 250 V para circuitos de maniobra y seguridad.

5. El conductor de neutro y el de seguridad de tierra deben ser siempre distintos.

2. Contactores, contactores auxiliares, competentes de los circuitos de seguridad.

    1. Contactores, contactores auxiliares.

        . Los contactores principales (es decir, los necesarios para la parada de la máquina según 12.7) deben ser de las categorías siguientes, tal como son definidos por la norma UNE 20-109-81:

            . AC-3 si se trata de contactores para motores alimentados por corriente alterna.

            a. DC-2 si se trata de contactores de potencia para corriente continua.

        Estos contactores deben por otra parte, permitir un 10 por 100 de arranques por impulsos.

        a. Si por necesidad de la potencia a transmitir se deben usar contactores auxiliares para el mando de los contactores principales, aquellos contactores auxiliares deben ser de las categorías siguientes, según se define por la norma UNE 20-119-74 (1):

            . AC-11 si se trata de mandar electroimanes de corriente alterna.

            a. DC-11 si se trata de mandar electroimanes de corriente continua.

b. Tanto en los contactores principales vistos en 13.2.1.1 como en los contactores auxiliares referidos en 13.2.1.2 se admite como medidas tomadas para satisfacer el 14.1.1.1, que:

. Si uno de los contactos de apertura (normalmente cerrado) está cerrado, todos los contactos de cierre estarán abiertos.

a. Si uno de los contactos de cierre (normalmente abierto) está cerrado, todos los contactos de apertura estarán abiertos.

2. Componentes de los circuitos de seguridad.

. Cuando se utilizan aparatos de acuerdo con 13.2.1.2 como relés en un circuito de seguridad son de aplicación las hipótesis de 13.2.1.3.

a. Si los relés utilizados son tales que los contactos de apertura y cierre no están cerrados simultáneamente para ninguna posición de la armadura, se permite no considerar la posibilidad de atracción incompleta de la armadura móvil [14.1.1.1.f)].

b. Si existen aparatos conectados después de circuitos eléctricos de seguridad, deberán ellos responder a las prescripciones de 14.1.2.2.2 en lo que concierne a las líneas de fuga y distancias en el aire (pero no a las distancias de corte).

Esta imposición no se aplica a los aparatos mencionados en 13.2.1.1-13.2.1.2-13.2.2.1, que responden a las prescripciones de las normas UNE 20-109-81 y 20-119-74 (1).

3. Protección de los motores.

1. Los motores conectados directamente a la red deben estar protegidos contra cortocircuitos.

2. La protección contra sobrecargas de los motores alimentados directamente por la red debe estar asegurada por dispositivos de desconexión automática y rearme manual (con excepción de los dispositivos previstos en 13.3.3), que deben cortar todos los conductores activos de la alimentación al motor.

3. Cuando la sobrecarga se detecta en función del aumento de temperatura en los arrollamientos del motor, el dispositivo de desconexión puede volver a conectarse automáticamente a continuación de un enfriamiento suficiente.

4. Las prescripciones de 13.3.2 y 13.3.3 son de aplicación a cada arrollamiento de motor si éste tiene varios arrollamientos alimentados por circuitos diferentes.

5. Cuando los motores de tracción son alimentados por generadores de corriente continua accionados por motores, los motores de tracción deben igualmente estar protegidos contra sobrecargas.

4. Interruptores principales.

1. Los cuartos de máquinas deben tener, para cada ascensor, un interruptor capaz de cortar la alimentación del ascensor en todos los conductores activos. Este interruptor debe estar previsto para la intensidad más elevada admisible en las condiciones de empleo normal del ascensor.

Este interruptor no debe cortar los circuitos que alimentan:

. El alumbrado de la cabina y su ventilación, si existe.

a. La toma de corriente sobre el techo de la cabina.

b. El alumbrado de los cuartos de máquinas y de poleas.

c. La toma de corriente en el cuarto de máquinas.

d. El alumbrado del interior del hueco.

e. El dispositivo de petición de socorro.

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

2. Los interruptores principales definidos en 13.4.1 deben tener posiciones estables de conectado y desconectado.

   El órgano de mando del interruptor principal debe ser rápido y fácilmente accesible desde el acceso o de los accesos al cuarto de máquinas. Debe permitirse la fácil identificación del ascensor que le corresponde si el cuarto de máquinas es común a varios ascensores.

   Nota: Si el cuarto de máquinas tiene varios accesos o si existe para un mismo ascensor varios cuartos de máquinas, cada uno con su acceso, puede ser utilizado como un contactor-disyuntor, cuya desconexión debe ser mandada por un dispositivo de seguridad, de acuerdo con 14.1.2, puesto en serie con el circuito de alimentación de la bobina del contactor-disyuntor. La reconexión del contactor-disyuntor no podrá ser efectuada más que por una mediación del dispositivo que ha provocado su desconexión. Además de este contactor-disyuntor debe existir en serie un contactor manual.

3. En el caso de una batería de ascensores, cuando, después del corte del interruptor principal, una parte de los circuitos de maniobra queda bajo tensión, estos circuitos deben poder ser aislados separadamente, desde el cuarto de máquinas, si es necesario cortando la alimentación de todos los ascensores de la batería.

4. Los condensadores para corregir el factor de potencia, si existen, deben estar conectados antes del interruptor principal en el circuito de potencia.

   Nota: Si son de temer sobretensiones, por ejemplo, cuando los motores son alimentados por cables de gran longitud, el interruptor del circuito de potencia debe cortar también la conexión de los condensadores.

5. Conductores eléctricos.

   1. En los cuartos de máquinas, de poleas y en los huecos de los ascensores, los conductores y cables (exceptuando los cables de maniobra) deben ser escogidos entre los normalizados por las normas UNE 21-027 y 21-031, teniendo en cuenta las indicaciones del 13.1.1.3.

      . Los conductores que cumplen con 2.5 y 2.6 de la UNE 21-031 pueden ser utilizados en todos los circuitos, excepto los circuitos de potencia de las máquinas, a condición de ser instalados en conductos metálicos o plásticos o de ser protegidos de manera equivalente.

      a. Los cables rígidos, de acuerdo con 2.5 y 2.6 de la norma UNE 21-031, no pueden ser utilizados más que en montaje fijo visible, fijados a las paredes del hueco (o del cuarto de máquinas) o instalados dentro de conductos o dispositivos análogos.

      b. Los cables flexibles ordinarios, de acuerdo con 2.3 de la UNE 21-027 y 2.4 de la UNE 21-031, no pueden ser utilizados más que dentro de conductos o dispositivos que aseguren una protección equivalente.

Los cables flexibles que tengan una camisa gruesa, como los que cumplen con 2.4 de la norma UNE 21-027, pueden ser utilizados como cables rígidos en las condiciones definidas en 13.5.1.2 y para la unión a un aparato móvil (a excepción de la cabina), o si los cables están sometidos a vibraciones.

Los cables, flexibles, de acuerdo con las normas UNE 21-031 y 21-027, son aceptados como cables de unión a la cabina, dentro de los límites fijados en estos documentos. En todos los casos, los cables flexibles escogidos deben tener una calidad, al menos, equivalente.

c. Las disposiciones de los artículos 13.5.1.1, 13.5.1.2 y 13.5.1.3 pueden no ser aplicadas:

. A los conductores y cables no conectados a los circuitos de seguridad de las puertas de piso, con la condición de que:

1. No sea desarrollada una potencia nominal superior a 100 VA.

2. La tensión entre polos (o fases) o entre un polo (o fase) y tierra, a la que ellos están normalmente sometidos, sea inferior o igual a 50 V.

a. Al cableado de los dispositivos de maniobra o de distribución dentro de los armarios o sobre los cuadros:

1. Entre los distintos aparatos eléctricos, o

2. Entre los aparatos y las bornas de conexión.

2. Sección de conductores.

La sección de los conductores de los circuitos eléctricos de seguridad de las puertas no debe ser inferior a 0,75 mm2.

3. Modo de instalación.

. La instalación eléctrica debe estar provista de las indicaciones necesarias para facilitar su compresión.

a. Las conexiones, bornas para las mismas, conectores, exceptuando las piezas consideradas en 13.1.2, deben encontrarse en armarios, cajas o bastidores previstos a este efecto.

b. Cuando, después del corte del o de los interruptores principales del ascensor, quedan bornas de conexión bajo tensión deben éstas estar claramente separadas de las que no están bajo tensión, y si esta tensión es superior a 50 V, deberá esto estar convenientemente señalado.

c. Las bornas de conexión, cuya interconexión fortuita pueda ser causa de un funcionamiento peligroso del ascensor, deben estar claramente separadas, a menos que su constitución no permita este riesgo.

d. Para asegurar la continuidad de la protección mecánica, los revestimientos protectores de los conductores y cables deben penetrar en las cajas de los interruptores y aparatos, o tener un manguito apropiado en sus extremos.

Nota: Los bastidores cerrados de las puertas de piso y de las cabinas son considerados como cajas de aparatos. Sin embargo, si existe riesgo de deterioro mecánico, ocasionado por los elementos en

movimiento o por la aspereza del bastidor mismo, los conductores conectados a los dispositivos eléctricos de seguridad deben estar protegidos mecánicamente.

e. Si un mismo conducto o cable contiene conductores cuyos circuitos están bajo tensión diferente, todos los conductores o hilos del cable deben tener previsto el aislamiento para la tensión más elevada.

4. Conectores.

Los aparatos enchufables y los conectores colocados en circuitos de seguridad deben estar concebidos y realizados de manera que, si para un montaje y desmontaje no es necesario un útil, sea imposible conectarlo en una posición incorrecta.

6. Alumbrado y tomas de corriente.

1. La alimentación del alumbrado eléctrico de la cabina, del hueco y de los cuartos de máquinas debe ser independiente de la alimentación de la máquina, bien provenga de otra línea o sea tomada de la que alimenta la máquina antes del interruptor general o de los interruptores principales previstos en 13.4.

2. La alimentación de las tomas de corriente previstas sobre el techo de la cabina, en los cuartos de máquinas y de poleas y en el foso, debe tomarse de los circuitos previstos en 13.6.1.

Estos enchufes de toma de corriente son:

. Enchufes de tipo dos polos más tierra, 250 V, alimentados directamente, o

a. Enchufes alimentados a muy baja tensión de seguridad, de acuerdo con la norma UNE 20-460, parte 4-41.

Nota: La utilización de los enchufes de toma de corriente anteriores no implica que el cable de alimentación tenga una sección correspondiente a corriente nominal del enchufe de toma de corriente; la sección de los conductores puede ser netamente inferior si está prevista la correcta protección de los conductores contra sobre intensidades.

3. Corte de los circuitos de alumbrado y tomas de corriente.

. Un interruptor debe permitir cortar la alimentación del circuito de la cabina (si el cuarto tiene varias máquinas hace falta un interruptor para cada cabina). Este interruptor debe estar colocado en la proximidad del interruptor principal de potencia correspondiente.

a. Un interruptor debe permitir cortar la alimentación del circuito del cuarto de máquinas, del hueco y del foso. Este interruptor debe estar situado en el cuarto de máquinas y próximo a su acceso.

b. Cada circuito cortado por los interruptores previstos en 13.6.3.1 y 13.6.3.2 debe tener su protección particular.

14. PROTECCION CONTRA DEFECTOS ELECTRICOS. MANIOBRAS. PRIORIDADES

1. Protección contra los defectos eléctricos.

1. Disposiciones generales.

Uno de los defectos que se señalan en 14.1.1.1, en el equipo eléctrico de un ascensor, no debe por sí solo ser la causa de un funcionamiento peligroso del ascensor.

1. Defectos considerados:

    a. Ausencia de tensión.

    b. Caída de tensión.

    c. Pérdida de continuidad de un conductor.

    d. Defectos de aislamiento con relación o masa o tierra.

    e. Corto circuito o interrupción en un componente eléctrico como resistencia, condensador, transistor o lámpara.

    f. No atracción o atracción incompleta de la armadura móvil de un contactor o de relé.

    g. No caída de la armadura de un contacto o de un relé.

    h. No apertura de un contacto.

    i. No cierre de un contacto.

    j. Inversión de fases.

2. La hipótesis de la no apertura de un contacto puede no ser considerado si se trata de contactos de seguridad que cumplen las prescripciones de 14.1.2.2.

3. La aparición de una derivación a masa, o a tierra en un circuito que contiene un dispositivo de seguridad eléctrico debe:

    a. Causar la parada inmediata de la máquina, o.

    b. Impedir un arranque de la máquina después de la primera parada normal.

    La nueva puesta en servicio no debe ser posible más que por una persona competente.

2. Dispositivos eléctricos de seguridad.

    1. Disposiciones generales.

        1. Cuando el funcionamiento de uno de los dispositivos de seguridad, cuya lista figura en el anexo A, debe impedir el arranque de la máquina, o mandar su parada inmediata como se dice en 14.1.2.4, los dispositivos eléctricos de seguridad deben estar constituidos por:

            a. Uno o varios contactos de seguridad de acuerdo con 14.1.2.2 que corten directamente la alimentación de los contactores previstos en 12.7 o de sus contactores auxiliares.

            b. O bien por medio de circuitos de seguridad de acuerdo con 14.1.2.3, que comprenden:

                1. Uno o varios contactos de seguridad de acuerdo con 14.1.2 que no corten directamente la alimentación de los contactores previstos en 12.7 o sus contactores auxiliares, o.

2. Contactos que no cumplan con las prescripciones de 14.1.2.2.

2. (Libre.)

3. Ningún aparato eléctrico debe ser conectado en paralelo sobre un dispositivo eléctrico de seguridad, salvo excepción prevista en la presente ITC.

4. Las perturbaciones por inducción o capacidad, propias o exteriores, no deben causar fallos de los dispositivos eléctricos de seguridad.

5. Una señal de salida procedente de un dispositivo eléctrico de seguridad no debe ser modificada por una señal parásita procedente de otro dispositivo eléctrico conectado en el circuito, hasta el punto que pueda resultar una situación peligrosa.

6. En los circuitos de seguridad que contienen varios canales paralelos, todas las informaciones, a excepción de las necesarias al control de paridad, deben ser conducidas por un solo y mismo canal.

7. Los circuitos que contienen un registro o una temporización no deben, incluso en caso de fallo, impedir o retardar sensiblemente la parada de la máquina cuando funciona un dispositivo eléctrico de seguridad.

8. Se debe impedir la aparición de falsas señales en las salidas de los dispositivos eléctricos de seguridad debidos a los efectos de conmutación, por la constitución y conexiones de las unidades de alimentación de corriente.

   En particular, los picos de tensión producidos durante el funcionamiento normal del ascensor o de otros aparatos conectados a la red, no deben crear perturbaciones inadmisibles en los componentes electrónicos (inmunidad a los ruidos).

9. El anexo A determina el tipo de dispositivo eléctrico de seguridad que puede ser utilizado en cada caso.

2. Contactos de seguridad.

   0. El funcionamiento de un contacto de seguridad debe ocurrir por separación mecánica de los órganos de corte y si es preciso por arrancamiento si los contactos se han soldado.

      La apertura se ha realizado cuando todos los elementos de contacto de apertura son llevados a su posición de apertura y siempre que durante una parte esencial de su recorrido no haya ninguna unión deformable (resortes por ejemplo) entre los contactos móviles y el punto del órgano controlado al cual se le aplique el esfuerzo.

      El diseño debe ser tal que los riesgos de corto circuito en el caso de fallo de uno de sus componentes se reduzcan al mínimo.

   1. Los contactos de seguridad deben estar previstos para una tensión de aislamiento de 250 V si las cubiertas aseguran un

grado mínimo de protección IP 4X, o de 500 V si el grado de protección es inferior al IP 4X.

Los contactos de seguridad deben pertenecer a las siguientes categorías, definidas en UNE 20-119(1)-74:

a. AC11, si se trata de contactos de seguridad insertos en circuitos de corriente alterna.

b. DC11, si se trata de contactos de seguridad insertos en circuitos de corriente continua.

2. Si las cubiertas protectoras no son del tipo IP4X, al menos las distancias en el aire y las líneas de fuga deben ser de 6 milímetros como mínimo y la distancia de corte de los contactos será de 4 milímetros al menos después de la separación.

Las partes de los contactos de seguridad bajo tensión deben ser rodeadas por envolturas protectoras. Sin embargo, no es obligatoria esta prescripción en las condiciones de influencia externas, consideradas como normales en la norma UNE-20-460 parte 3 (por ejemplo, instalación de aparatos en el interior de edificios habitables).

3. En el caso de ruptura múltiple, la distancia de corte entre contactos debe ser después de la separación de 2 milímetros como mínimo.

4. Una abrasión por material conductor no debe dar lugar a cortocircuito de los contactos.

3. Circuitos de seguridad.

0. (Disponible.)

1. Los circuitos de seguridad deben cumplir con las prescripciones de 14.1.1 relativas a la aparición de un defecto.

2. Además:

a. Si un defecto combinado con un segundo defecto puede conducir a una situación peligrosa debe ser parado el ascensor cuando más tarde a la próxima oportunidad en la que el primer elemento defectuoso deba participar. Cualquier nuevo arranque debe ser imposible mientras este defecto persista.

No ha sido considerada la posibilidad de la aparición del segundo defecto, después del primero, antes de que el ascensor haya sido parado por la secuencia mencionada.

b. Si una situación peligrosa puede sólo producirse por la combinación de varios defectos, la parada del ascensor y mantenerlo detenido debe hacerse cuando más tarde antes de la aparición del defecto que, añadido a los defectos ya existentes, conduciría a la situación peligrosa.

c. Después de una interrupción de la energía de la red no se exige que el ascensor se mantenga parado a

condición de que el bloqueo del mismo ocurra como está previsto en los casos 14.1.2.3.3. a) y b), en el curso de la próxima secuencia.

d. En el caso de circuitos de tipo redundante deben tomarse medidas para limitar en lo posible el riesgo de que por una causa única se puedan producir defectos simultáneamente en más de un circuito.

4. Funcionamiento de los dispositivos eléctricos de seguridad.

   Cuando los dispositivos eléctricos de seguridad deben impedir arranque de la máquina o mandar inmediatamente su parada para garantizar la seguridad debe ser cortada también la alimentación eléctrica del freno.

   Los dispositivos eléctricos de seguridad deben actuar directamente sobre los aparatos que controlan la llegada de energía a la máquina, de acuerdo con las prescripciones de 12.7.

   Si por la potencia a transmitir se utilizan contactores auxiliares para la maniobra de la máquina deben ser éstos considerados como aparatos que controlan directamente la llegada de energía a la máquina para el arranque y la parada.

5. Mando de los dispositivos eléctricos de seguridad.

   Los órganos que mandan los dispositivos eléctricos de seguridad deben ser realizados de manera que puedan continuar funcionando si están sometidos a esfuerzos mecánicos resultantes de un funcionamiento normal continuo.

   Si los órganos que mandan los dispositivos eléctricos de seguridad son, por su disposición, accesibles a personas no cualificadas deben estar realizados de tal forma que los dispositivos eléctricos de seguridad no puedan quedar inoperantes por medios simples:

   Nota: Un imán o un puente eléctrico no se consideran medios simples.

   Si los circuitos de seguridad son redundantes debe asegurarse, por la disposición mecánica o geométrica de los elementos transmisores a los órganos de entrada, que, en caso de defecto mecánico, no se produzca ninguna pérdida de redundancia que pueda pasar inadvertida.

   Los elementos transmisores de los circuitos de seguridad deben, independientemente de la dirección, resistir vibraciones senoidales, cuya frecuencia «f» esté comprendida entre 1 Hz y 50 Hz y su amplitud «a» (mm) venga dada en función de «f», por las ecuaciones:

   $$a = 25/f \text{ para } 1 < f \leq 10 \text{ Hz}$$

   $$b = 250/f \text{ para } 10 < f \leq 50 \text{ Hz}$$

   Los elementos transmisores de los circuitos de seguridad montados en las cabinas o en las puertas deben, independientemente de la dirección, resistir a aceleraciones de ±30 m/s².

   Cuando existan dispositivos amortiguadores en los elementos transmisores, éstos deben considerarse como parte integrante de dichos elementos transmisores.

2. Maniobras.

    1. Maniobras de desplazamiento.

        La maniobra de desplazamiento debe efectuarse eléctricamente.

        1. Maniobra normal.

            La maniobra debe realizarse por medio de pulsadores. Estos deberán estar colocados en cajas de manera que ninguna pieza bajo tensión sea accesible.

            No se autoriza el empleo de cables, cuerdas o varillas, como dispositivos de mando entre la cabina y el cuarto de máquinas más que en casos muy particulares (atmósferas muy húmedas, corrosivas o explosivas).

        2. Maniobra de nivelación o autonivelación con puertas abiertas.

            En el caso previsto en 7.7.2.2 se admite el desplazamiento de la cabina, con las puertas de piso y de cabina abiertas, para las operaciones de nivelación o autonivelación, siempre que:

            . Este desplazamiento esté limitado a la zona de desenclavamiento [7.7.2.2, a)]:

                1. Todo movimiento fuera de la zona de desenclavamiento debe ser impedido al menos por un dispositivo de corte en el puente o el «shunt» de los dispositivos de seguridad de las puertas y de los enclavamientos.

                2. Este dispositivo de corte debe ser:

                    - Un contacto de seguridad acorde con 14.1.2.2.

                    - O bien, conectado para cumplir con las prescripciones 14.1.2.3 de los circuitos de seguridad.

                3. Si el funcionamiento del dispositivo de corte depende de un órgano ligado directamente a la cabina, la rotura o aflojamiento del órgano de enlace debe ordenar la parada de la máquina por la acción de un dispositivo eléctrico de seguridad de acuerdo con 14.1.2.

                4. El dispositivo que deja inoperante los dispositivos eléctricos de seguridad de las puertas durante las operaciones de nivelación no debe intervenir más que cuando ha sido ordenada la parada al nivel de un piso.

            a. La velocidad de nivelación no supera 0,8 metros por segundo.

                Sobre los ascensores cuyas puertas del piso son de accionamiento manual debe ser controlado:

                0. Que está conectado el mando de la pequeña velocidad en máquinas cuya velocidad máxima de rotación está definida por la frecuencia de la red.

                1. Que la velocidad, en el momento que se llega a la zona de desenclavamiento, no excede de 0,8 metros por segundo en las demás máquinas.

b. La velocidad de autonivelación no supera 0,3 metros por segundo:

0. Debe ser controlado que la pequeña velocidad está conectada en las máquinas cuya velocidad máxima de rotación está definida por la frecuencia fija de la red.

1. Debe ser controlado que la velocidad de autonivelación no supera 0,3 metros por segundo en las máquinas cuyos circuitos de potencia están alimentados por convertidores estáticos.

3. Maniobra de inspección.

Debe ser instalado un dispositivo de maniobra sobre el techo de la cabina, fácilmente accesible, con el fin de facilitar las operaciones de inspección y entretenimiento. La puesta en servicio de este dispositivo debe hacerse por un conmutador que satisfaga las prescripciones de los dispositivos eléctricos de seguridad (14.1.2).

Este conmutador debe ser biestable y protegido contra toda acción involuntaria.

Deben ser cumplidas simultáneamente las siguientes condiciones:

. La conexión de la maniobra de inspección debe eliminar:

0. El efecto de los mandos normales, incluso el funcionamiento de las puertas automáticas, si existen.

1. La maniobra eléctrica de socorro (14.2.1.4).

2. La maniobra de puesta a nivel de carga (14.2.1.5).

La puesta del ascensor en marcha normal no debe poderse efectuar más que por una nueva acción sobre el conmutador de inspección.

Si los dispositivos de conmutación utilizados para eliminar estas maniobras no son contactos de seguridad solidarios de la conexión del conmutador en inspección deben tomarse medidas para impedir cualquier desplazamiento involuntario de la cabina cuando aparezca en el circuito uno de los efectos vistos en 14.1.1.1.

a. El movimiento de la cabina debe estar subordinado a una presión permanente sobre un botón protegido contra toda acción involuntaria, estando el sentido de la marcha claramente indicado.

b. El dispositivo de mando debe tener un dispositivo de parada de acuerdo con 14.2.2.

c. El desplazamiento de la cabina no se puede efectuar a una velocidad superior a 0,63 metros por segundo.

d. Las posiciones extremas de la cabina en funcionamiento normal no deben ser rebasadas.

e. El funcionamiento del ascensor debe quedar bajo el control de los dispositivos de seguridad.

El dispositivo de maniobra de inspección puede tener también interruptores especiales, protegidos contra toda acción involuntaria que permita el mando del mecanismo accionador de puertas desde el techo de la cabina.

4. Maniobra eléctrica de socorro.

   Para las máquinas cuyo esfuerzo manual, para desplazar la cabina en subida con su carga normal, rebase 400 N debe ser instalado en el cuarto de máquinas un conmutador de maniobra eléctrico de socorro de acuerdo con 14.1.2.

   La alimentación de la máquina debe hacerse de una red nominal de fuerza motriz o desde una fuente de energía de reserva, si existe.

   . La conexión del conmutador de maniobra de socorro debe permitir desde el cuarto de máquinas la maniobra de movimiento de cabina mediante una presión permanente sobre botones protegidos contra toda acción involuntaria. El sentido de marcha debe estar claramente indicado.

   a. Después de la conexión del conmutador de maniobra de socorro deben ser impedidos todos los movimientos de la cabina, excepto los mandados por este conmutador.

   b. El conmutador de maniobra de socorro puede dejar inoperante, por sí mismo o por otro dispositivo eléctrico de seguridad, el dispositivo eléctrico de seguridad sobre el limitador previsto en 9.9.11.1 y 9.9.11.2.

   c. El conmutador de maniobra de socorro puede dejar inoperante, por sí mismo o por otros dispositivos eléctricos de seguridad, los siguientes de la misma clase:

      0. Los montados sobre el paracaídas, según 9.8.8.

      1. Los montados sobre los amortiguadores, según 10.4.3.4.

      2. Los de seguridad del final de recorrido, según 10.5.

   d. El conmutador de maniobra de socorro y sus botones deben estar situados de manera que se pueda observar bien la máquina cuando se actúan.

   e. No se podrá efectuar el desplazamiento de la cabina a una velocidad superior a 0,63 metros por segundo.

5. Maniobra de puesta a nivel de carga.

   En el caso particular previsto en 7.7.2.2, b), se permite el desplazamiento de la cabina con las puertas de piso y cabina abiertas para permitir la carga y descarga de los ascensores por los usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2), en las siguientes condiciones:

   . No debe ser posible el desplazamiento de la cabina más que en una zona máxima de 1,65 metros por encima del nivel de piso correspondiente.

a. El desplazamiento de la cabina debe estar limitado por un dispositivo eléctrico de seguridad direccional, de acuerdo con 14.1.2.

b. La velocidad de desplazamiento no debe superar 0,3 metros por segundo.

c. La puerta de piso y la puerta de cabina (si existe) no deben estar abiertas más que del lado de carga o descarga.

d. La zona de desplazamiento deberá poder ser bien observada desde el lugar de mando de la maniobra de puesta a nivel de carga.

e. La maniobra de la puesta a nivel de carga o descarga no debe ser posible más que accionando un contacto de seguridad con llave, cuya llave no podrá ser retirada más que en la posición que corte la maniobra de puesta a nivel de carga.

f. El accionamiento del contactor de seguridad con llave:

0. Debe eliminar los efectos de los mandos normales. Si los órganos de corte utilizados a este efecto no son contactos de seguridad solidarios del accionamiento del contacto con llave deben ser tomadas medidas para impedir cualquier desplazamiento involuntario de la cabina cuando aparezca en el circuito uno de los defectos vistos en 14.1.1.1.

1. Sólo debe permitirse el desplazamiento de la cabina actuando sobre un botón que necesite una presión permanente. El sentido de marcha debe estar claramente indicado.

2. Puede dejar inoperante, por sí mismo o por otro dispositivo eléctrico de seguridad, de acuerdo con 14.1.2, los siguientes dispositivos eléctricos de seguridad:

0. El correspondiente al enclavamiento de la puerta de piso considerada.

1. El del control de cierre de la misma puerta de piso.

2. El que controla el cierre de la puerta de cabina del lado de carga o descarga.

g. Los efectos de la maniobra de puesta a nivel de carga deben ser eliminados cuando se conecta la maniobra de inspección.

h. Debe existir un dispositivo de parada en la cabina.

2. Dispositivo de parada.

Los dispositivos de parada deben ser dispositivos eléctricos de seguridad, de acuerdo con 14.1.2.

Deben ser biestables y tales que su nueva puesta en servicio no pueda resultar consecuencia de una acción involuntaria.

1. Cabinas en las que todas sus entradas están provistas de puertas de superficie llena.

Se prohíben los dispositivos de parada en la cabina. Si las puertas son de cierre electromecánico debe preverse un dispositivo que permita invertir el movimiento de cierre.

Excepción: 14.2.1.5, j).

2. Cabinas en las que todas las entradas no están provistas de puertas de superficie llena.

   Los pasajeros deben tener a su disposición un interruptor que mande la parada del ascensor y lo mantenga parado, situado a un metro, cuando más, de dichas entradas. Este interruptor ha de ser:

   . Del tipo pulsador a retención o de palanca, quedando ésta en la posición baja para la parada.

   a. Debe ser claramente identificable (15.2.3.1).

3. Otros dispositivos de parada.

   Debe existir un dispositivo que produzca la parada y mantenga fuera de servicio el ascensor, incluyendo las puertas automáticas, que estarán situados:

   . Sobre el techo de la cabina, a un metro, cuando más, del acceso del personal de inspección o de entretenimiento (este dispositivo puede estar cerca del mando de la maniobra de inspección, si éste no está colocado a más de un metro de acceso) (8.15).

   a. En el cuarto de poleas (6.4.5).

   b. En el foso (5.7.3.4).

3. Dispositivo de petición de socorro.

   1. Para poder obtener socorro desde el exterior, en caso necesario, los pasajeros deben tener a su disposición en la cabina un dispositivo fácilmente reconocible y accesible que les permita pedir socorro.

   2. Este dispositivo debe estar alimentado por la fuente de emergencia prevista para el alumbrado en 8.17.3, o bien por otra de características equivalentes.

   3. Este dispositivo debe ser una alarma acústica, intercomunicador, teléfono o dispositivos análogos.

      Nota: En el caso de conexión a una red pública de teléfono no se aplica el 14.2.3.2.

   4. La organización del edificio deberá permitir que se responda eficazmente a las llamadas de socorro en un plazo razonable.

   5. Un intercomunicador, o dispositivo análogo, alimentado por la fuente de emergencia prevista en 8.17.3 debe ser instalado entre la cabina y el cuarto de máquinas, si el recorrido del ascensor rebasa 30 metros.

4. Prioridades y señalización.

   1. Un dispositivo debe impedir toda partida de la cabina en ascensores provistos de puertas de apertura manual al menos durante un período de dos segundos después de una parada.

2. El usuario que ha entrado en la cabina debe disponer para pulsar el botón elegido, después del cierre de las puertas, de al menos dos segundos antes que una llamada desde el exterior pueda ser ejecutada. Se exceptúa la aplicación de esta regla en el caso de maniobras colectivas registradas en ascensores provistos de puertas de cabina.

3. En el caso de maniobras colectivas registradas, una señal luminosa, perfectamente visible desde el piso, debe indicar claramente a los usuarios que esperan en el acceso, el sentido del próximo desplazamiento impuesto a la cabina.

4. En el caso de batería de ascensores se recomienda no usar indicadores de posición en los pisos. Por el contrario, se recomienda que la llegada de una cabina sea precedida de una señal acústica.

15. ROTULOS E INSTRUCCIONES DE MANIOBRA

1. Dispositivos generales.

   Todas las placas, rótulos e instrucciones de maniobra deben ser claramente legibles y de fácil comprensión (mediante la ayuda de signos y símbolos). Estos deben ser no desgarrables, de materiales duraderos, situados bien a la vista y redactados en la lengua del país donde se encuentre el ascensor (o, si es necesario, en varias lenguas).

2. En la cabina.

   1. Debe ser mostrada la indicación de la carga nominal del ascensor, expresada en kilogramos, así como el número máximo de personas.

      El número máximo de personas debe ser calculado según 8.2.4.

      - El rótulo deber ser redactado así: ..... Kg..... PERS.

      - La altura mínima de los caracteres usados en el rótulo debe ser:

        a. 10 mm para las mayúsculas y cifras.

        b. 7 mm para las minúsculas.

      - -Sin embargo, para los montacoches, la altura mínima de los caracteres debe ser:

        a. 100 mm para las mayúsculas y cifras.

        b. 70 mm para las minúsculas.

   2. Debe ser indicado el nombre del suministrador y el número de identificación del ascensor.

   3. Otras indicaciones.

      1. El órgano de mando del interruptor de parada -si existe- debe ser de color rojo e identificado por la palabra «STOP», colocado de la manera que no haya error sobre la posición correspondiente a la parada.

         El botón del dispositivo de alarma -si existe- debe ser de color amarillo e identificado por el símbolo:

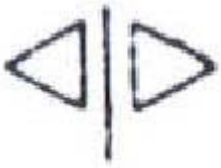


Se prohíbe usar los colores rojos y amarillo para otros botones. Sin embargo pueden ser usados estos colores para señales luminosas que indican registros.

2. Los dispositivos de mando deben ser claramente identificados, a este efecto, se recomienda utilizar:

    a. Para los pulsadores de mando en la cabina -2, -1, 0, 1, 2, 3, etc.

    b. Para los pulsadores de reapertura de la puerta -si existe- la indicación



Si existen otros dispositivos de mando, deben éstos ser identificados en función de su aplicación.

4. Deben ser indicadas instrucciones de maniobra y de seguridad en cada caso que se juzgue su utilidad.

    En particular es obligatorio indicar:

    . En el caso de ascensores sin puertas de cabina:

        1. Que los usuarios no deberán aproximarse a la pared rasante de los accesos.

        2. Que los usuarios no deberán situarse delante o detrás de la carga.

        3. Que es necesario alejar las cargas de la pared del hueco.

        4. Que se deben fijar las cargas móviles para que queden alejadas en la pared del hueco.

    a. En el caso de ascensores con maniobra de puesta a nivel de carga, las instrucciones particulares de esta maniobra.

    b. En el caso de ascensor provisto de teléfono o intercomunicador, el modo de empleo si éste no es evidente.

    c. Que después de utilizar el ascensor es necesario cerrar las puertas de maniobra manual y puertas de maniobra mecánica cuyo cierre se efectúa bajo control permanente de los usuarios.

3. Sobre el techo de la cabina.

    Deben figurar las indicaciones siguientes:

1. «STOP» sobre o cerca del dispositivo de parada, situado de manera que no haya riesgo de error sobre la posición correspondiente a la parada.

2. «NORMAL» «INSPECCION» sobre o cerca del conmutador que conecta la maniobra de inspección.

3. La indicación del sentido de marcha sobre o cerca de los pulsadores de inspección.

4. Cuartos de máquinas y poleas.

    1. Un cartel que tenga al menos la inscripción: «Máquina de ascensor -peligro- acceso prohibido a toda persona ajena al servicio» debe ser colocado sobre la cara exterior de las puertas o trampilla de acceso a las máquinas y a las poleas.

        En el caso de trampillas, un cartel visible para los que utilizan la trampilla debe indicar permanentemente: «Peligro de caída -cerrar la trampilla-».

        Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

    2. Deben existir carteles que permitan identificar fácilmente el o los interruptores principales y los interruptores de alumbrado.

        Si existen máquinas de varios ascensores en el mismo cuarto, los carteles deben permitir identificar los interruptores correspondientes a cada ascensor.

        Cuando después de la apertura de un interruptor principal, quedan piezas bajo tensión (interconexiones entre ascensores, alumbrado ...) debe una inscripción señalarlo.

    3. Se deben colocar, en el cuarto de máquinas o en el interior de su cerramiento, las instrucciones detalladas a ser cumplidas en caso de parada intemperativa y especialmente las correspondientes al uso de las maniobras de socorro manual o de la maniobra eléctrica de socorro y de la llave de desenclavamiento de las puertas de piso.

        . Se debe poner la indicación del sentido del desplazamiento de la cabina sobre la máquina, próxima al volante manual de socorro.

        Si el volante no es desmontable, esta indicación puede ser puesta sobre el volante mismo.

        a. Debe indicarse el sentido de marcha de la cabina sobre o cerca de los pulsadores de la maniobra eléctrica de socorro.

    4. En los cuartos de poleas debe figurar, cerca del interruptor de parada, la indicación «STOP» de manera que no haya riesgos de error sobre la posición correspondiente a la parada.

    5. Sobre las vigas, soportes o ganchos deberá indicarse la carga máxima admisible, previsto en 6.3.7.

5. En la parte exterior del hueco.

    1. En la proximidad de las puertas de inspección del hueco debe ponerse un cartel con la inscripción: «Hueco del ascensor -peligro- acceso prohibido a toda persona ajena al servicio. No olvidar cerrar con llave».

    2. Si las puertas de acceso de apertura manual pueden ser confundidas con puertas vecinas, deberán tener la inscripción «ASCENSOR».

3. Las puertas de piso de los ascensores cuya utilización está reservada a los usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2) deben tener un cartel, en el lado del piso, con la mención: «Ascensor prohibido a las personas no autorizadas».

4. Las puertas de piso de los ascensores destinados principalmente al transporte de cargas que son generalmente acompañadas de personas (lo que incluye los montacoches) deben tener la indicación de la carga nominal.

6. Sobre el limitador de velocidad.

   Debe colocarse una placa que mencione:

   1. Nombre del constructor.

   2. Velocidad máxima de disparo mecánico para la cual ha sido ajustado.

   3. Signo de examen del tipo y sus referencias.

7. En el foso.

   Debe figurar, encima o cerca del interruptor de parada la indicación «STOP», colocada de manera que no haya riesgos de error sobre la posición correspondiente a la parada.

8. Sobre los amortiguadores.

   Sobre los amortiguadores que no sean de resorte, debe colocarse una placa que mencione:

   1. Nombre del constructor.

   2. Signo de examen del tipo y sus referencias.

9. Identificación de los niveles de parada.

   Inscripciones o señalización suficientemente visibles deben permitir a las personas que se encuentran en la cabina conocer en qué nivel de parada se encuentra la cabina detenida.

10. Identificación eléctrica.

    Los contactores, los relés, los fusibles, las bornas de conexión de los circuitos que llegan a los cuadros de maniobra deben estar marcados de acuerdo con el esquema.

    En el caso de utilización de conectores de varios hilos es obligado marcar el conector solamente (y no los conductores).

11. Llave de desenclavamiento de las puertas de piso.

    Debe unirse a la llave una placa que llame la atención sobre el peligro que puede resultar de la utilización de esta llave y la necesidad de asegurarse del enclavamiento de la puerta después de su cierre.

12. Dispositivo de petición de socorro.

    La alarma acústica o el dispositivo accionado durante una petición de socorro desde la cabina debe ser claramente identificado como «ALARMA ASCENSOR».

    En el caso de un sistema de varios ascensores, debe poder ser identificado de qué ascensor proviene la llamada.

13. Dispositivos de enclavamiento.

    Estos deben tener una placa indicando:

1. Nombre del fabricante.

2. El signo de examen de tipo y sus referencias.

14. Paracaídas.

    Estos deben tener una placa indicando:

    1. Nombre del fabricante.

    2. El signo de examen de tipo y sus referencias.

16. INSPECCIONES, PRUEBAS, REGISTRO, ENTRETENIMIENTO

1. Inspecciones y pruebas.

    1. Para proceder a la instalación de un ascensor incluido en esta ITC se presentará, ante el Organo territorial competente de la Administración Pública, un proyecto de instalación siguiéndose lo establecido en el Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre sobre Liberalización Industrial.

        1. El expediente técnico definido en el anexo C constituye el proyecto de instalación del ascensor electromecánico y será redactado y firmado por un Técnico Titulado competente, Ingeniero Superior o Técnico y visado por el correspondiente Colegio Oficial.

        2. Este proyecto de instalación se tramitará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 16 del Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención y en el mismo se indicará el Ingeniero Superior o Técnico que vaya a dirigir el montaje.

        3. La inscripción en el Registro de Empresas instaladoras, exigida en el artículo 8.1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, será única, tendrá valor en todo el territorio español y se practicará en el Registro correspondiente al Organo competente de la Administración Pública, donde tenga su sede la Empresa.

            Las Empresas instaladoras habrán de cumplir los siguientes requisitos:

            a. Contar en su plantilla, como mínimo, con un Técnico Titulado, Ingeniero Superior o Técnico, que será el responsable técnico y además con cinco operarios cualificados. Tres al menos con categoría de oficial.

                Todo el personal estará en jornada laboral completa.

            b. Tener cubierta su responsabilidad civil con una póliza de seguros de una cuantía mínima de 10.000.000 de pesetas por accidente. Esta cuantía mínima será revisada anualmente de acuerdo con las variaciones del Índice de Precios al Consumo, publicado por el Instituto Nacional de Estadística.

        4. Cuando una Empresa ya autorizada como conservador desee inscribirse como instalador, no precisará nueva póliza de seguros. Esta póliza cubrirá los riesgos de ambas actividades.

    2. Puesta en servicio.

        Los ascensores deben ser objeto, antes de su puesta en servicio de una inspección y ensayos para comprobar su conformidad con la presente ITC. Estos ensayos deben ser efectuados de acuerdo con lo establecido en el anexo D de la misma.

1. La autorización de puesta en marcha de un ascensor electromecánico se entenderá otorgada con la presentación, ante el Organo competente de la Administración Pública de los siguientes documentos:

    a. Un certificado de la Empresa instaladora autorizada que haya realizado la instalación, según dispone el artículo 17 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, firmado por el Técnico Titulado competen dirigido el montaje. Esta certificación incluirá el protocolo de las inspecciones, verificaciones y pruebas realizadas que se ajustarán a lo indicado en el anexo D y tendrán resultado positivo.

    b. Copia del contrato de conservación correspondiente, firmado por el propietario o arrendatario del ascensor, en su caso, y el conservador.

3. Inspecciones periódicas.

    Deben ser efectuadas inspecciones periódicas de los ascensores, después de su puesta en servicio para comprobar que éstos se encuentran en buen estado.

    1. Los ascensores objeto de esta ITC se someterán a inspecciones periódicas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

        Dichas inspecciones se realizarán en presencia de la Empresa conservadora a la cual le será entregada una copia del acta de inspección.

    2. En los ascensores que se instalen a partir de la entrada en vigor de esta Orden, las inspecciones y pruebas periódicas se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el anexo E-1.

        ~~Las inspecciones periódicas de los ascensores instalados con anterioridad a dicha entrada en vigor serán efectuadas siguiendo lo establecido en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 31 de marzo de 1981 («Boletín Oficial del Estado» de 20 de abril).~~

        Derogado por ORDEN 12-09-91.

    3. Las condiciones técnicas cuyo cumplimiento debe comprobarse en las inspecciones generales periódicas de los ascensores instalados de acuerdo con el Reglamento de Aparatos Elevadores de 30 de junio de 1966 serán las establecidas en dicho Reglamento. Las inspecciones periódicas de los aparatos instalados antes de la entrada en vigor de dicho Reglamento de 1966, se efectuarán siguiendo lo dispuesto en la Orden de 31 de marzo de 1981, apartado 3.

        Añadido por ORDEN 12-09-91.

    4. Las inspecciones periódicas se realizarán en los siguientes plazos:

        - Ascensores instalados en edificios industriales y lugares de pública concurrencia: Cada dos años.

        - Ascensores instalados en edificios de más de veinte viviendas o con más de cuatro plantas servidas: Cada cuatro años.

        - Ascensores instalados en edificios no incluidos en los apartados anteriores: Cada seis años.

4. Inspecciones y pruebas después de una transformación importante o un accidente.

   Deben ser efectuadas inspecciones y pruebas después de transformaciones importantes o después de un accidente para asegurarse que los ascensores se encuentren siempre conforme a la presente ITC.

   Estas inspecciones y pruebas deben ser efectuadas siguiendo el anexo E-2.

   1. Se consideran modificaciones esenciales las detalladas en el anexo E-2 y los requisitos a seguir son:

      . El proyecto técnico de la modificación esencial será remitido al Organo territorial competente de la Administración Pública, el cual será unido al expediente técnico de ascensor.

      a. La nueva puesta en servicio se realizará siguiendo lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

      b. Las pruebas a realizar antes de reanudar el servicio del ascensor serán, como máximo, las exigidas antes de la puesta en servicio del aparato para los elementos originales que han sido sustituidos o transformados. Cuando se trate de ascensores instalados antes de la puesta en vigor de esta ITC, se cumplirán las condiciones técnicas exigidas en el Reglamento vigente en la fecha en que fue autorizada su instalación y además las exigencias técnicas que puedan corresponderle de acuerdo con lo establecido en el apartado primero de la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 31 de marzo de 1981 («Boletín Oficial del Estado» de 20 de abril).

   2. Los accidentes que ocurran en los ascensores deberán ser informados de inmediato a los Organos competentes de la Administración Pública y a la Compañía aseguradora del conservador para las acciones pertinentes que correspondan.

2. Registro.

   1. Las características del ascensor deben estar consignadas en un registro o expediente el cual contendrá:

      - El expediente técnico de la autorización de instalación (16.1.1.1).
      - El certificado de la puesta en servicio (16.1.2).
      - El expediente técnico de modificaciones esenciales (16.1.4.1).
      - Los cambios de cables o de piezas importantes.
      - Los accidentes (16.1.4.2).

   2. Este registro o expediente estará en poder del Organo territorial competente y en cualquier caso debe estar a la disposición de los que tienen a su cargo el entretenimiento y de la persona u Organismo que efectúa las inspecciones periódicas.

3. Entretenimiento.

   El ascensor y sus accesorios deben ser mantenidos en buen estado de funcionamiento. A este fin debe ser realizado un entretenimiento regular del ascensor por una Empresa legalmente autorizada.

1. El servicio de entretenimiento de cada uno de los ascensores a que se refiere esta ITC, en su apartado 16.3, deberá estar contratado por el propietario o arrendatario, en su caso, durante todo el tiempo que pueda ser utilizado, con una Empresa conservadora autorizada.

2. Para el ejercicio de la actividad de conservación de los ascensores incluidos en esta ITC será necesario estar en posesión de un certificado de conservador, el cual se otorgará si se cumplen los siguientes requisitos:

   - Contar en su plantilla y a nivel de empresa, como mínimo, con un técnico titulado, Ingeniero superior o técnico, que será el responsable técnico, y además con dos operarios cualificados, los cuales estarán en jornada laboral completa.

   - A nivel provincial, las Empresas conservadoras contarán, al menos, con un operario cualificado con categoría de Oficial por cada 75 aparatos o fracción a conservar y dispondrán además de un local con teléfono, repuestos y demás medios necesarios para atender eficazmente su trabajo.

     El personal de la plantilla se acreditará durante el plazo de validez de la autorización oficial, con los boletines TC-1 y TC-2 de cotización a la Seguridad Social.

   - Tener cubierta su responsabilidad civil con una póliza de seguros de una cuantía mínima de 10.000.000 de pesetas por accidente. Esta cobertura mínima será revisada anualmente de acuerdo con las variaciones del índice de precios al consumo, publicado por el Instituto Nacional de Estadística.

3. Todos los ascensores incluidos en la presente ITC deberán ser revisados por la Empresa conservadora que haya contratado su mantenimiento una vez al mes, como mínimo, de acuerdo con lo prescrito en el artículo 11 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

4. En los ascensores objeto de esta ITC existirá una persona o varias encargadas del servicio ordinario que cumplirán las funciones indicadas en el artículo 16 del mencionado Reglamento.

   La persona o personas encargadas del servicio ordinario serán designadas por el propietario o arrendatario, en su caso, del ascensor y serán debidamente instruidas en el manejo de aparato o aparatos de los cuales están encargados por la empresa conservadora de los mismos.

ANEXOS

ANEXO A

Tabla 4
Condiciones de empleo de los dispositivos eléctricos de seguridad

Tipo de los dispositivos de seguridad:

a. Contactos de seguridad (14.1.2.2).

b. Circuitos de seguridad (14.1.2.3) para cualquier tipo de instalación.

c. Circuitos de seguridad (14.1.2.3) autorizados en el caso de instalaciones que necesitan ser especialmente protegidas contra riesgos de humedad o de explosión.

La «X» indica el tipo de dispositivo autorizado. Si hay varias «X», se elige entre los dispositivos.

Artículo	Dispositivos controlados	Dispositivo eléctrico de seguridad		
		a)	b)	c)
5.2.2.2.2	Control de cierre de las puertas y registros de inspección	X		
5.4.3.2.2	Control de enclavamiento la puerta de cabina	X		X
7.7.3.1	Control de enclavamiento de las puertas de piso	X		X
7.7.4	Control de cierre de las puertas de piso	X		X
7.7.6.2	Control de cierre de la o de las hojas no enclavadas	X		X
8.9.2	Control de cierre de la puerta de cabina	X		X
8.12.5.2.	Control de enclavamiento de la trampilla y puerta de socorro de la cabina	X		
9.5.3 .	Control de alargamiento relativo anormal de un cable o una cadena	X		
9.6.1.b)	Control de la tensión de los cables de compensación	X		
9.6.2	Control del dispositivo anti-rebote	X		
9.8.8	Control de actuación del paracaídas.	X		
9.9:11.1	Control de disparo del limitados de velocidad	X	X	X
9.9.11.2	Control de retorno del)imitador de velocidad a su posición normal	X		
9.9.11.3	Control de la tensión del cable del limitador de velocidad	X		
10.4.3.4	Control del retorno de los amortiguadores a la posición normal	X		
10.5.2.31)	Control de la tensión del de transmisión órgano de la posición de la cabina (dispositivo de final de recorrido)	X		
10.5.3.11).2)	Dispositivo de seguridad de final de recorrido para ascensores de adherencia	X		
10.6.1	Control de aflojamiento del cable o cadena	X		
12.8.4.c)	Control de la tensión del órgano de transmisión de la posición de la cabina (control de reducción de velocidad)	X		
12.8.5	Control de reducción de velocidad en el caso de amortiguadores de carrera reducida	X	X	X
13.4.2.Nota	Mando del interruptor principal	X		
14.2.1.2.a).2)	Control de nivelación y autonivelación	X	X	X
14.2.1.2.a).3)	Control de la tensión del órgano de transmisión de la posición de la cabina (nivelación y autonivelación)	X		
14.2.1.3	Conmutador de maniobra de inspección	X		
14.2.1.4	Conmutador de maniobra de socorro.	X		
14.2.1.5 b) g).3)	Maniobra de puesta a nivel de carga: - Dispositivo de limitación de recorrido - Posición del contacto de llave .	X X	X	X
14.2.2	Dispositivo de parada	X		

ANEXO B

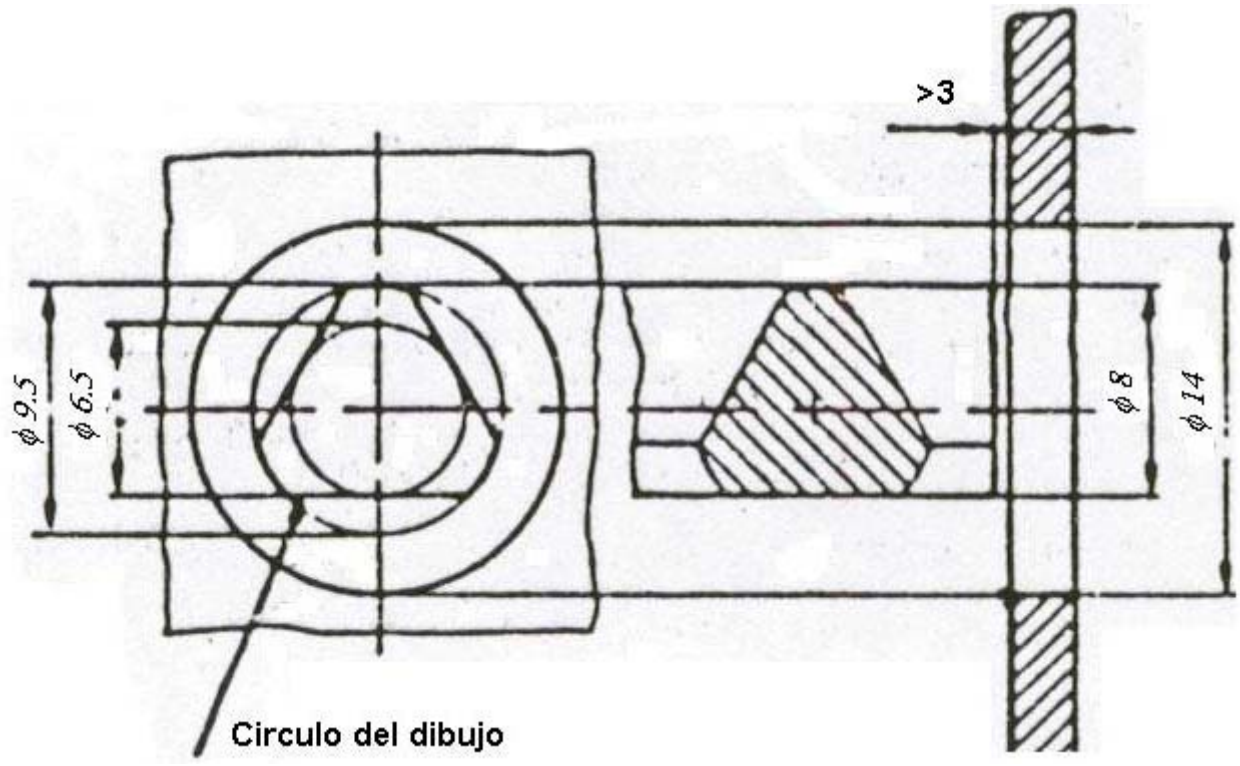


Fig. 4.- Triangulo de desenclavamiento (cotas en milímetros)

ANEXO C
EXPEDIENTE TECNICO

El expediente técnico a presentar ante el Organo territorial competente de la Administración pública para la instalación de un ascensor incluida en la presente ITC comprenderá las informaciones y documentos que siguen:

C.1 Generalidades.

- Nombre y dirección del instalador peticionario.
- Destino del inmueble. Viviendas, establecimientos hoteleros, hospitales, oficinas, estaciones de viajeros, aeropuertos, etc.
- Dirección del lugar de la instalación.
- Tipo del aparato. Carga nominal. Velocidad nominal. Número de pasajeros. Clase de los usuarios. Usuarios normales, minusválidos o usuarios autorizados y advertidos (introducción general 0.6.2).
- Recorrido del ascensor y número de paradas servidas.
- Masa de la cabina y del contrapeso.
- Medios de acceso al cuarto de máquinas y al cuarto de poleas, si existe (6.2).

C.2 Informaciones técnicas y planos.

Planos y secciones necesarias para poder conocer la instalación del ascensor, comprendiendo los cuartos que encierran las máquinas, poleas de reenvío y otros aparatos.

Estos planos no precisan representar los detalles de la construcción, pero deben incluir los datos necesarios para verificar la conformidad de la presente norma, y particularmente:

- Las reservas en la parte superior del hueco y en el foso (5.7.1, 5.7.2 y 5.7.3.3).
- Locales utilizables que pueden estar bajo el hueco (5.5).
- Acceso al foso (5.7.3.2).
- Protección entre los ascensores, si existen varios en el mismo hueco (5.6).
- Previsión de agujeros para los anclajes.
- Situación y principales dimensiones del cuarto de máquinas, indicando la representación y situación de la máquina y de los principales dispositivos. Dimensiones de la polea de tracción o del tambor.Orificios de ventilación. Reacciones en los apoyos sobre el edificio y en fondo del foso.
- Acceso al cuarto de máquinas (6.3.3).
- Situación y principales dimensiones del cuarto de poleas, si existe.
- Situación y dimensiones de las poleas. Posición de los otros dispositivos contenidos en el cuarto.
- Acceso al cuarto de poleas (6.4.3).
- Disposición y principales dimensiones de las puertas de piso (7.3). No es necesario representar todas las puertas si son idénticas, pero las distancias entre los pisos serán indicadas.
- Disposición y principales dimensiones de las puertas de inspección y de socorro (5.2.2).
- Dimensiones de la cabina y sus entradas (8.1 y 8.2).
- Distancias de la pisadera y de la puerta de cabina a la pared de los accesos (11.2.2).
- Distancia horizontal entre la puerta de cabina y la puerta de piso cerradas, medida como se indica en 11.2.3.
- Principales características de la suspensión: Coeficiente de seguridad, cables (número, diámetro, composición, carga de rotura), cadenas (tipo, composición, paso, carga de rotura) y cable de compensación, si existen.
- Cálculos de la adherencia y presión específica.
- Principales características del cable del limitador. Diámetro, composición, carga de rotura, coeficiente de seguridad.
- Dimensiones y cálculo de las guías, estado y dimensiones de las superficies de deslizamiento (estirado, fresado o rectificado).
- Dimensiones y cálculo de los amortiguadores de acumulación de energía, incluyendo su curva característica.

C.3 Esquemas eléctricos.

Esquemas eléctricos de principio de los circuitos de potencia y de los circuitos de seguridad.

Estos esquemas deben ser claros y usar los símbolos CEI.

C.4 Certificados.

Copia de los certificados de examen CEE de tipo para los dispositivos de enclavamiento, limitador de velocidad, paracaídas y amortiguadores.

ANEXO D
INSPECCIONES Y PRUEBAS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO

Antes de la puesta en servicio del ascensor deben ser realizadas las siguientes inspecciones y pruebas:

D.1 Inspecciones.

Estas deben tratar en particular sobre los siguientes puntos:

a. Comparación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración (anexo C) y la instalación que ha sido realizada.

b. Comprobación de las exigencias de la presente ITC en todos los casos.

c. Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción de los elementos para los que la presente ITC no tiene exigencias particulares.

d. Comparación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

D.2 Verificaciones y pruebas.

Estas verificaciones y pruebas deben tratar sobre los puntos siguientes:

a. Dispositivos de enclavamiento (7.7).

b. Dispositivos eléctricos de seguridad (anexo A).

c. Elementos de suspensión y sus amarres. Se verificará que sus características son las indicadas en el registro o expediente [16.2.1, a)].

d. Sistema de frenado (12.4). La prueba se hará en bajada a velocidad nominal, con 125 por 100 de la carga nominal y cortando la alimentación del motor y del freno.

e. Medidas de intensidad o de potencia y medida de velocidad.

f.

1. Medida de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos (13.1.3) (para esta medida serán desconectados los elementos electrónicos).

2. Verificación de la continuidad eléctrica del enlace entre la borna de tierra del cuarto de máquinas y los diferentes órganos del ascensor susceptibles de ser puestos accidentalmente bajo tensión.

g. Dispositivos de seguridad de final de recorrido (10.5).

h. Comprobación de la adherencia (9.3):

1. Se verificará la adherencia efectuando varias paradas con frenado más fuerte compatible con la instalación. Deberá obtenerse en cada ensayo la parada completa de la cabina.

   La prueba se hará:

   a. En subida, con cabina vacía, en la parte superior del recorrido.

   b. En bajada, con cabina cargada con el 125 por 100 de la carga nominal, en la parte inferior del recorrido.

2. Se comprobará que la cabina vacía no puede ser desplazada hacia arriba, cuando el contrapeso descansa sobre sus amortiguadores comprimidos.

3. En el caso de montacoches (8.2.3), cuya carga nominal no ha sido calculada siguiendo las prescripciones del artículo 8.2.1, la prueba de tracción por adherencia será verificada estáticamente con el 150 por 100 de la carga nominal en la cabina.

4. Será comprobado que el equilibrado corresponde con el valor indicado por el fabricante. Esta comprobación puede ser efectuada con medidas de intensidad combinadas con:

    - Medidas de velocidad en motores de corriente alterna.

    - Medidas de tensión en motores de corriente continua.

i. Limitador de velocidad:

1. La velocidad de disparo del limitador de velocidad será verificada en el sentido de descenso de la cabina (9.9.1, 9.9.2 y 9.9.3).

2. Será comprobado, en los dos sentidos de marcha, el funcionamiento del mando de parada previsto en 9.9.11.1 y 9.9.11.2.

j. Paracaídas de cabina (9.8).

La energía que el paracaídas es capaz de absorber en el momento de su actuación ha sido comprobada en los ensayos del tipo. El objetivo de la prueba, antes de la puesta en servicio, es verificar que ha sido bien montado, bien ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de éstas al edificio.

La prueba será hecha en bajada, con el freno abierto; la máquina continuará girando hasta que los cables deslicen o se aflojen en las condiciones siguientes:

1. Paracaídas instantáneo o instantáneos con efecto amortiguado.

   La cabina será cargada con la carga nominal uniformemente repartida y la actuación será efectuada a la velocidad nominal.

2. Paracaídas progresivos.

   La cabina será cargada con el 125 por 100 de la carga nominal, repartida uniformemente, y la actuación se hará a velocidad reducida (por ejemplo, velocidad de autonivelación o velocidad de inspección). Se recomienda hacer el ensayo frente a una puerta de acceso para facilitar la descarga de la cabina y el desenganche del paracaídas.

   Caso particular:

   En el caso de montacoches (8.2.3), cuya carga nominal no ha sido calculada siguiendo las prescripciones del apartado 8.2.1, será cargada la cabina con el 150 por 100 de la carga nominal en lugar de con el 125 por 100.

Después de la prueba será comprobado que no se ha producido ningún deterioro que pueda comprometer el uso normal del ascensor (se podrán sustituir los órganos de frenado si, excepcionalmente, fuera necesario).

k. Paracaídas de contrapeso.

1. Los paracaídas de contrapeso accionados por limitador de velocidad serán ensayados en las mismas condiciones que los paracaídas de cabina (sin ninguna sobrecarga).

2. Los paracaídas de contrapeso que no son accionados por limitador de velocidad serán ensayados dinámicamente.

Después de la prueba será comprobado que no se ha producido ningún deterioro que pueda comprometer el uso normal del ascensor (se podrá sustituir los órganos de frenado si, excepcionalmente, fuera necesario).

l. Amortiguadores (10.3 y 10.4).

1. Amortiguadores de acumulación de energía.

Será hecha la prueba de la manera siguiente:

Se lleva la cabina con su carga nominal a contacto con los amortiguadores, se provoca el aflojamiento de los cables y se verifica que la flecha corresponde con la dada por la curva característica pedida en el anexo C.

2. Amortiguadores de acumulación de energía con amortiguación del movimiento de retorno y amortiguadores de disipación de energía.

Será hecha la prueba de la manera siguiente:

La cabina con su carga nominal o el contrapeso será llevada a contacto con los amortiguadores a la velocidad nominal o a la velocidad para la cual ha sido calculada la carrera de los amortiguadores, en el caso de utilización de amortiguadores de carrera reducida con verificación de la reducción de velocidad (10.4.3.2).

m. Después del ensayo se comprobará que no se ha producido ningún deterioro que pueda comprometer la utilización normal del ascensor.

n. Dispositivo de petición de socorro (14.2.3).

Complementado por RESOLUCIÓN 03-04-97.

Complementado por RESOLUCIÓN 10-09-98.

ANEXO E
INSPECCIONES PERIODICAS Y PRUEBAS DESPUES DE UNA TRANSFORMACION IMPORTANTE O DESPUES DE UN ACCIDENTE

E.1 Inspecciones periódicas.

Las inspecciones periódicas no pueden ser más duras que las pedidas antes de la puesta en servicio.

Estas pruebas no deben, por su repetición, provocar desgaste excesivo ni imponer sobrecargas capaces de reducir la seguridad del ascensor. Este es el caso, muy particular, de las pruebas en elementos como el paracaídas y los amortiguadores que si son ensayados deben serlo con la cabina vacía y a velocidad reducida. La capacidad de estos elementos ha sido verificada durante el ensayo del tipo, su instalación en su lugar y su funcionamiento han sido comprobados en ensayo antes de la puesta en servicio.

La persona encargada de las pruebas periódicas debe asegurarse de que estos elementos (que no actúan en servicio normal) están siempre en condiciones de funcionar.

Las inspecciones deben referirse a:

- Estado mecánico de las puertas de piso y garantía de cierre y condena posterior.
- Los dispositivos de enclavamiento.
- Los cables o cadenas.

- El freno mecánico. Si los elementos de frenado son tales que en caso de fallo de uno de ellos no sea el otro suficiente para reducir la velocidad de la cabina, se realizará una verificación profunda de los núcleos, ejes y articulaciones para asegurarse que no hay desgaste, corrosión o suciedad por grasa, perjudicial para su buen funcionamiento.

- El limitador de velocidad.

- El paracaídas, probado con cabina vacía y a velocidad reducida.

- Los amortiguadores ensayados con cabina vacía y a velocidad reducida.

- El dispositivo de petición de socorro.

- Un duplicado del informe de las inspecciones y pruebas será unido al registro o expediente en la parte vista en 16.2.1 b).

E.2 Inspección y pruebas después de una transformación importante o después de un accidente.

Las transformaciones importantes y los accidentes deben ser consignados en la parte técnica del registro o expediente visto en 16.2.1 a).

En particular son consideradas transformaciones importantes los cambios de:

- La velocidad nominal.

- La carga nominal.

- La colocación de puertas en cabina.

- El recorrido.

- El tipo de dispositivos de enclavamiento (la sustitución de un enclavamiento por un dispositivo del mismo tipo no es considerada una modificación importante).

El cambio o sustitución por tipo distinto:

- De las guías.

- De las puertas.

- De la máquina.

- Del limitador de velocidad.

- De los amortiguadores.

- Del paracaídas.

Los documentos relativos a la transformación y las informaciones necesarias deben ser remitidos a la persona u Organismo encargado de la inspección y las pruebas. Esta persona o este Organismo juzgará la oportunidad de proceder a las pruebas de los elementos modificados o sustituidos.

Estas pruebas serán, como máximo, las exigidas para los elementos originales antes de la puesta en servicio del ascensor.

ANEXO F
PROCEDIMIENTO PARA EXAMEN CEE DE TIPO

F.0 Introducción.

Examen CEE de tipo es el procedimiento por el cual un Organismo autorizado a este efecto por un Estado de la Comunidad Económica Europea comprueba, después de realizar los correspondientes ensayos, y certifica que un elemento de construcción satisface las prescripciones de la presente ITC.

1. Disposiciones generales.

   Los elementos de construcción para ascensores que están sometidos al examen CEE de tipo son los siguientes:

   1. El enclavamiento de puertas de piso.
   2. Limitadores de velocidad (de cabina y contrapeso).
   3. Paracaídas (de cabina y contrapeso).
   4. Amortiguadores (de acumulación de energía con acumulación del movimiento de retorno y amortiguadores de disipación de energía).

5. Procedimientos.

   La aplicación de los procedimientos de aprobación no puede ser disociada del texto de la presente ITC. En particular todos los elementos de construcción que den lugar a certificación deben responder a las prescripciones de la misma y a las reglas de buena construcción.

   El procedimiento a seguir para el examen CEE de tipo será el que se indica en las Directivas del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE, de 19 de septiembre de 1984, y 84/529/CEE de 17 de septiembre de 1984, ambas publicadas en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» L-300, de 19 de noviembre de 1984; edición especial en español en 1985, capítulo 13, volumen 18, Política Industrial y Mercado Interior.

   La actuación de los Organismos autorizados para extender el examen CEE de tipo así como la de los laboratorios que intervienen responderá, igualmente, a lo establecido en las Directivas CEE antes indicadas.

6. El Organismo autorizado para extender los certificados de examen de tipo y el laboratorio que realiza los ensayos, pueden ser una misma Entidad o dos distintas.

7. La petición de examen de tipo debe solicitarse por el fabricante del elemento de construcción y ha de ser dirigida a uno de los Organismos autorizados por el Estado español.

   La documentación será redactada en castellano, así como la documentación correspondiente.

8. El envío de las muestras para su ensayo se hará por acuerdo entre el Organismo autorizado o el laboratorio y el peticionario.

9. El peticionario puede asistir a los ensayos.

10. Si la Entidad encargada del conjunto de exámenes y ensayos necesarios para expedir el certificado de examen de tipo, no dispone de los medios apropiados para ciertos ensayos o exámenes, puede, bajo su responsabilidad, encargar la ejecución de los mismos a otros laboratorios, conforme al apartado 2 del artículo 13 de la Directiva 84/528/CEE.

11. La precisión de los instrumentos debe permitir, salvo particular especificación, hacer las medidas con las siguientes tolerancias:

a. ±1 por 100 Masas, fuerzas, distancias, tiempo, velocidades.

b. ±2 por 100 Aceleraciones, deceleraciones.

c. ±5 por 100 Tensiones, intensidades.

d. ±5 °C Temperaturas.

12. El certificado de examen de tipo es valedero para un período de diez años y puede ser renovado, previa petición, por períodos de diez años.

    Los elementos de construcción fabricados después de haberse obtenido una certificación de examen de tipo deben construirse conforme al aparato que haya sido objeto de dicha certificación.

    El examen de tipo de los elementos de construcción indicados en el apartado F.0.1 constituye una condición previa a su comercialización y puesta en servicio.

Modelo de certificado y examen de tipo

Nombre del Organismo autorizado ....
Certificado de examen de tipo de ....
Número de examen de tipo ....
1. Clase, tipo y marca de fábrica o comercial: ....
2. Nombre y dirección del fabricante: ....
3. Nombre y dirección del poseedor del certificado: ....
4. Fecha de presentación a examen de tipo: ....
5. Certificado otorgado en virtud de la prescripción siguiente: ....
6. Laboratorio de ensayos: ....
7. Fecha y número de protocolo de ensayo: ....
8. Fecha de examen de tipo: ....
9. Al presente certificado se adjuntan los siguientes documentos que llevan el número de examen de tipo arriba indicado: ....
10. Otras informaciones complementarias: ....

.....
.....
.....

Establecido en ..... fecha .....

(firma) .....

2. Control CEE.

Es el procedimiento por el cual un Organismo autorizado a este efecto por un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea se asegura, después de extender una certificación de examen CEE de tipo, conforme a lo establecido en esta ITC, que un elemento de construcción ha sido fabricado conforme al tipo aprobado.

El control CEE, así como las actuaciones de los fabricantes y Organismos autorizados se realizarán, igualmente, de acuerdo con lo establecido en las anteriormente citadas Directivas 84/528/CEE y 84/529/CEE.

La conformidad de un elemento de construcción con el correspondiente tipo que ha sido objeto de una certificación de examen de tipo será acreditada mediante la fijación de una marca CEE de conformidad y un certificado de conformidad CEE, ajustado al modelo siguiente:

Certificado de conformidad CEE

El abajo firmante (nombre y apellidos) ..... certifica que el elemento de construcción definido como se indica a continuación:

1. Clase .....
2. Fabricado por .....
3. Tipo .....
4. Tipo de fabricación .....
5. Año de fabricación .....

Es conforme al tipo que ha sido objeto de examen de tipo, de acuerdo con lo indicado en el cuadro siguiente:

Directivas particulares	Número	Fecha	Organismo autorizado

Hecho en ..... el .....

(firma) .....
(función que desempeña) .....

La marca CEE está constituida por una Letra «E» rodeada de un hexágono, la cual contiene en su parte superior el número de la directiva particular atribuida en el orden cronológico de adopción, la letra «E» y las dos últimas cifras del año de la certificación. En la parte inferior se indicará el número característico de la certificación.

Las letras y cifras deben tener, al menos, 5 milímetros de altura.

Esta marca debe ser visible, legible e indeleble en cada elemento de construcción.

F.1 Dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso.

1. Disposiciones generales.

    1. Campo de aplicación.

        Estas directrices son aplicables a los dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso de ascensores.

        En el espíritu de estas directrices, toda pieza que participa en el enclavamiento de las puertas de piso y en el control de este enclavamiento forma parte del dispositivo de enclavamiento.

    2. Objeto y extensión del ensayo.

        El dispositivo de enclavamiento es sometido a un procedimiento de ensayo para verificar que tanto su construcción como su funcionamiento están de acuerdo con las exigencias impuestas por la presente ITC.

        Será verificado en particular que las piezas mecánicas y eléctricas del dispositivo tienen dimensiones suficientes y que a lo largo del tiempo no pierden su eficacia, en particular, por el desgaste.

        Si el dispositivo de enclavamiento debe satisfacer exigencias particulares (construcción estanca o antideflagrante) debe la petición especificarlo para que sean realizados ensayos suplementarios sobre criterios apropiados.

        El ensayo descrito a continuación concierne a los dispositivos de enclavamiento normales. En el caso de construcciones que presenten características especiales o no previstas en este capítulo, pueden ser efectuados ensayos adaptados al caso.

    3. Documentos a presentar.

        Deben ser presentados, junto a la petición de ensayo del tipo, los siguientes documentos:

        1. Dibujo general de conjunto con descripción del funcionamiento. Este dibujo debe mostrar todos los detalles ligados al funcionamiento y a la seguridad del dispositivo de enclavamiento, entre otros:

            a. El funcionamiento del dispositivo en servicio normal, mostrando el enganche o interferencia efectiva entre los elementos de enclavamiento y la posición donde el contacto eléctrico es establecido.

            b. El funcionamiento del dispositivo de control mecánico del enclavamiento, si existe.

            c. El mando y funcionamiento del desenclavamiento de socorro.

        2. Dibujo de conjunto y leyenda.

            Este dibujo debe mostrar el ensamble de los elementos importantes para el funcionamiento del dispositivo de enclavamiento, en particular los previstos para satisfacer las prescripciones de la presente ITC. Una leyenda debe indicar la lista de las piezas principales, el tipo de materiales empleados y las características de los elementos de fijación.

        3. Definición de la tensión y de la intensidad nominales, así como de tipo de corriente (corriente continua y/o corriente alterna).

    4. Muestra de ensayo.

Deben ser suministradas dos muestras, al menos, del dispositivo de enclavamiento. Una para el ensayo y la otra para quedar en el laboratorio y permitir posibles comparaciones posteriores.

Si el ensayo es realizado sobre un prototipo, deberá ser repetido después sobre una pieza de serie.

Si el ensayo del dispositivo de enclavamiento no es posible más que si éste está montado sobre el conjunto de la puerta correspondiente (por ejemplo puertas deslizantes de varias hojas o puertas batientes de varias hojas), el dispositivo debe ser montado sobre una puerta en condiciones de trabajo. De todas formas, las dimensiones pueden ser reducidas, en relación con la fabricación de serie, a condición de que ello no falsee los resultados de ensayo.

2. Inspecciones y ensayos.

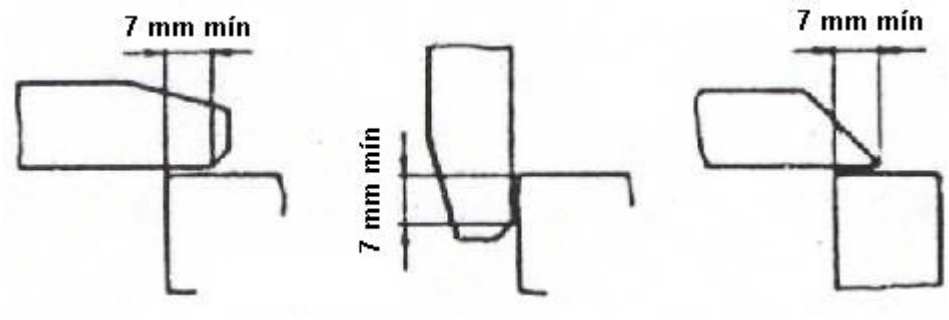
    1. Inspección de funcionamiento.

        Este examen tiene por objeto verificar el funcionamiento impecable, desde el punto de vista de la seguridad del conjunto, de los elementos mecánicos y eléctricos del dispositivo de enclavamiento, la conformidad a las prescripciones de la presente ITC y la concordancia entre la construcción de dispositivo y los datos presentados en la petición.

        Será comprobado especialmente:

        1. El encaje mínimo de 7 milímetros de los elementos que aseguran el enclavamiento antes de que el contacto eléctrico sea establecido (7.7.3.1.1).

            Ejemplos:

        2. Que no es posible, desde los lugares normalmente accesibles a los usuarios, hacer funcionar el ascensor con puerta abierta, o no enclavada, como consecuencia de una maniobra única que no forma parte del funcionamiento normal (7.7.5.1).

    2. Ensayos mecánicos.

        Estos ensayos tienen por objeto verificar la solidez de los elementos mecánicos y de los elementos eléctricos de enclavamiento.

        La muestra del dispositivo de enclavamiento en su posición de trabajo es accionada por los órganos normalmente utilizados con este propósito.

        La muestra será engrasada de acuerdo con las prescripciones del fabricante.

        Cuando hay varias posibilidades de accionamiento y varias posiciones, el ensayo de duración será hecho en el caso que parezca más desfavorable desde el punto de vista de los esfuerzos sobre los elementos.

El número de ciclos completos y la carrera de los órganos de enclavamiento serán registrados por contadores mecánicos o eléctricos.

1. Ensayo de fatiga.

    1. El dispositivo de enclavamiento es sometido a un millón de ciclos completos (±1 por 100) (se entiende por ciclo completo un movimiento de ida y vuelta sobre toda la carrera posible en ambos sentidos).

        El accionamiento del dispositivo debe ser suave, sin choques, a una cadencia de sesenta ciclos por minuto (±1 por 100).

        Durante el transcurso del ensayo de fatiga, el contacto eléctrico de enclavamiento debe cerrar un circuito, simulando el servicio normal del ascensor, bajo la tensión máxima para la que ha sido previsto el dispositivo de enclavamiento y una intensidad doble de la intensidad nominal.

    2. En el caso de que el dispositivo de enclavamiento esté provisto de un dispositivo de control mecánico de la posición del cerrojo, o de la posición del elemento a enclavar, será este dispositivo sometido a un ensayo de fatiga de 100.000 ciclos (±1 por 100).

        El accionamiento del dispositivo será suave, sin choques, y a una cadencia de sesenta ciclos por minuto (±1 por 100).

2. Ensayo estático.

    En el caso de dispositivo de enclavamiento destinado a puertas batientes será hecho un ensayo mediante la aplicación de una fuerza estática, que ascienda progresivamente hasta 3.000 N y que se mantenga durante un período de 300 segundos.

    Esta fuerza debe ser aplicada en el sentido de apertura de la puerta y en una posición que corresponda, lo más posible, a la que puede ser ejercida cuando un usuario intenta abrir la puerta.

    La fuerza aplicada será de 1.000 N si se trata de un dispositivo de enclavamiento destinado a puertas deslizantes.

3. Ensayo dinámico.

    El dispositivo de enclavamiento, en posición de enclavado, será sometido a una prueba de choque en el sentido del enclavamiento.

    El choque corresponderá al impacto de una masa rígida de 4 kilogramos en caída libre desde una altura de 0,5 metros.

3. Criterios para los ensayos mecánicos.

    Después del ensayo de fatiga (F.1.2.2.1), del ensayo estático (F.1.2.2.2) y del ensayo dinámico (F.1.2.2.3), no deberá ser comprobado ni desgaste, ni deformaciones o rotura perjudicial a la seguridad.

4. Ensayo eléctrico.

    1. Ensayo de fatiga de los contactos.

        Este ensayo está incluido en el ensayo de fatiga, previsto en F.1.2.2.1.1.

2. Ensayo de poder de ruptura (ensayo a efectuar después del ensayo de fatiga).

   Este ensayo deberá probar que la capacidad de ruptura nominal en carga es suficiente. Será hecho según el procedimiento de la UNE-20-109 y 20-119. Servirán de base las tensiones e intensidades que sean indicadas por el fabricante.

   Si no se especifica nada, los valores de ensayo serán los siguientes:

   . Corriente alterna: 220 V, 2 A.

   a. Corriente continua: 180 V, 2 A.

   Salvo indicación en contrario, la capacidad de ruptura será examinada para corriente alterna y corriente continua.

   Los ensayos serán realizados en la posición de empleo del dispositivo de enclavamiento. Si varias posiciones son posibles será hecho el ensayo en la posición que el laboratorio juzgue más desfavorable.

   La muestra ensayada deberá estar con las cubiertas y conexiones eléctricas usadas en servicio normal.

   2. Los dispositivos de enclavamiento, para corriente alterna, deben abrir y cerrar cincuenta veces, a la velocidad normal y a intervalos de cinco a diez segundos, un circuito eléctrico bajo una tensión de 110 por 100 de la tensión nominal. El contacto debe permanecer cerrado al menos 0,5 segundos.

      El circuito debe tener en serie una inductancia y una resistencia, su factor de potencia debe ser 0,7 ±0,05 y la intensidad de su corriente debe ser once veces mayor que el valor de la intensidad nominal dado por el fabricante.

   3. Los dispositivos de enclavamiento para corriente continua deben abrir y cerrar veinte veces, a la velocidad normal, y a intervalos de cinco a diez segundos, un circuito eléctrico bajo una tensión igual al 110 por 100 de la tensión nominal. El contacto debe permanecer cerrado al menos 0,5 segundos.

      El circuito debe tener en serie una inductancia y una resistencia de valores tales que la intensidad de corriente alcance el 95 por 100 del valor nominal de la corriente de ensayo en 300 milisegundos.

      La intensidad de la corriente de ensayo debe ser el 110 por 100 de la intensidad nominal indicada por el fabricante.

   4. Los ensayos son considerados satisfactorios si no se producen cebados, ni arcos, y si ningún deterioro que pueda perjudicar a la seguridad se ha producido.

3. F.1.2.4.3 Ensayo de resistencia a las corrientes de fuga.

   Este ensayo se realizará de acuerdo con el procedimiento de la UNE 21-304.83. Los electrodos serán conectados a una fuente que suministre una tensión alterna prácticamente senoidal de 175 V, 50 Hz.

4. F.1.2.4.4 Examen de las líneas de fuga y distancias en el aire.

   Las líneas de fuga y las distancias en el aire deben estar de acuerdo con los apartados 14.1.2.2.2 y 14.1.2.2.3 de la presente ITC, y el

control de su eficacia será efectuado según el procedimiento indicado en la norma UNE 20109.

5. F.1.2.4.5 Examen de las prescripciones propias a los contactos de seguridad y su accesibilidad (14.1.2.2).

   Este examen se efectuará teniendo en cuenta la posición de montaje y la disposición del sistema de enclavamiento según los casos.

3. Ensayos particulares a ciertos tipos de dispositivos de enclavamiento.

   1. Dispositivos de enclavamiento para las puertas deslizantes horizontal o verticalmente, de varias hojas.

      Los dispositivos que sirven de enlace mecánico directo entre hojas, según 7.7.6.1, o de enlace mecánico indirecto, según 7.7.6.2, son considerados parte del dispositivo de enclavamiento.

      Estos dispositivos deben ser sometidos, de una manera razonable, a los ensayos mencionados en F.1.2. La cadencia, en ciclos por minuto, debe adaptarse a las dimensiones constructivas durante los ensayos de fatiga.

   2. Dispositivos de enclavamiento, tipo clapeta, para puertas batientes.

      1. Si este dispositivo está provisto de un aparato eléctrico de seguridad destinado a controlar la deformación posible de la clapeta y si, después del ensayo estático previsto en F.1.2.2.2, se tienen dudas sobre la solidez del dispositivo, se ampliará progresivamente la carga hasta que como consecuencia de una deformación permanente empiece a abrir el dispositivo de seguridad. Los otros elementos del dispositivo de enclavamiento o de la puerta de piso no deben estar dañados ni deformados por la carga aplicada.

      2. Si después del ensayo estático las dimensiones y la construcción no dejan ninguna duda sobre la solidez, no es necesario proceder al ensayo de fatiga de la clapeta.

4. Certificado.

   1. Será establecido el certificado en tres ejemplares:

      a. Dos copias para el peticionario.

      b. Una copia para el laboratorio.

   2. El certificado indicará:

      . Las informaciones de F.0.2.

      a. El tipo y la utilización del dispositivo de enclavamiento.

      b. El tipo de corriente (corriente alterna y/o corriente continua), así como los valores de tensión e intensidad de corriente nominales.

F.2 Puertas de piso.

1. Disposiciones generales.

   Estas directrices tienen por objeto definir los métodos de ensayo y fijar los criterios apropiados a las puertas de piso de los ascensores, teniendo en cuenta los factores que les corresponden, y principalmente:

a. Que éstas deben satisfacer, después de su instalación, las exigencias de esta ITC (capítulo 7).

b. Que el hueco del ascensor será construido de acuerdo con las especificaciones de esta ITC (capítulo 5).

c. Que la cara del lado del acceso, solamente, es la que tiene el riesgo de ser expuesta directamente al fuego.

d. Que las puertas están normalmente cerradas y enclavadas y que, en ningún caso, pueden estar abiertas simultáneamente puertas de piso diferentes.

2. Equipo para ensayo.

    1. Horno.

        Debe permitirse que el lado de acceso de la muestra sea sometido al programa térmico normalizado que especifica el apartado 4.1 de la norma UNE-23-093-81.

        Deberán disponerse de los medios necesarios para mantener las condiciones de presión especificadas en el apartado 6.1 de la norma UNE 23-802-79.

3. Muestras para el ensayo.

    0. La muestra a ensayar debe tener tamaño natural.

        1. El certificado que se acuerde es válido automáticamente para conjuntos de puertas ensayados de dimensiones inferiores y para las puertas de dimensiones superiores dentro de los siguientes límites:

            a. Ancho + 15 por 100.

            b. Altura + 10 por 100.

        2. En el caso de conjuntos de puertas cuyas dimensiones son superiores a las del horno, la muestra para el ensayo deberá ser lo más grande posible que sea compatible con las dimensiones del horno, en tal caso, la anchura y la altura de la muestra no deben ser inferiores a 2 y 2,5 metros, respectivamente.

    1. Construcción.

        El ensayo debe ser realizado sobre un conjunto de puerta completo, tal y como está previsto utilizar en la práctica. El conjunto debe tener la hoja, o las hojas, el marco y sus uniones a la obra del muro, la imposta o cargadero o toda la parte fija fuera del marco, las juntas y tapajuntas, los elementos de aislamiento (térmico y acústico), los órganos de suspensión de las hojas, los elementos de cierre, de enclavamiento y de desenclavamiento, y de maniobra (picaporte, tirador y placa) el máximo de canalizaciones eléctricas normalmente usadas.

        Los revestimientos metálicos pueden no ser ensayados. Los revestimientos no metálicos de la cara expuesta pueden no ser ensayados si su espesor no supera los 3 milímetros.

        El montaje de la muestra debe realizarse conforme se especifica en el apartado 4.3 de la norma UNE 23-802-79.

    2. Acondicionamiento.

        La muestra a ensayar debe acondicionarse según se especifica en el apartado 4.3 de la norma UNE 23-802-79.

4. Procedimiento de ensayo.

   La muestra a ensayar tendrá su cara de piso expuesta a las condiciones de calentamiento especificadas en el apartado 4.1 de la norma UNE 23-093-81.

   Las medidas y observaciones indicadas a continuación en F.2.5 serán efectuadas a lo largo del ensayo. El ensayo será detenido cuando los criterios fijados en F.2.6 sean alcanzados o en una fase diferente del ensayo, por acuerdo previo entre el peticionario y el laboratorio, incluso si se siguen respetando todos los criterios.

5. Medidas y observaciones.

   0. Presión del horno.

      Debe cumplirse con lo especificado en el apartado 6.1 de la norma UNE 23-802-79.

   1. Ensayo con el tampón de algodón.

      Debe cumplirse con lo especificado en el apartado 6.4 de la norma UNE 23-802-79.

   2. Deterioro.

      La puerta no debe quedar arruinada después del ensayo y sus elementos constitutivos deben continuar asegurando su función de protección contra caídas al hueco del ascensor.

      El enclavamiento mecánico de la puerta deberá resistir, después del ensayo, la aplicación de una fuerza de 300 N, en no importa el lugar de las superficies metálicas, siendo aplicada esta fuerza de manera sensiblemente perpendicular a la cara expuesta al fuego y repartidas sobre una superficie de 5 centímetros cuadrados de forma cuadrada o redonda.

   3. Ensayo de gases inflamables.

      Debe cumplirse con lo especificado en el apartado 6.5 de la norma UNE 23-802-79.

   4. Otras observaciones.

      Debe cumplirse con lo especificado en el apartado 6.6 de la norma UNE 23-802-79.

6. Criterios de la condición de parallamas (PF) de las puertas.

   La condición de parallamas (PF) de las puertas de piso de los ascensores, con todos los componentes, queda fijada por el tiempo de treinta minutos, durante el cual dichos elementos son capaces de mantener los tres criterios siguientes:

   0. Estabilidad mecánica.

      Cuando se cumpla lo especificado en el apartado 7.1 de la norma UNE 23-802-79.

   1. Estanqueidad de las llamas.

      Cuando se cumpla lo especificado en el apartado 7.2 de la norma UNE 23-802-79.

   2. Emisión de gases inflamables.

Cuando se cumpla lo especificado en el apartado 7.3 de la norma UNE 23-802-79.

7. Certificado.

    0. El certificado se establecerá por triplicado:

        a. Dos para el peticionario.

        b. Uno para el laboratorio.

    1. El certificado debe indicar:

        . Nombre del fabricante de la puerta.

        a. El tipo de la puerta y su denominación, si ha lugar.

        b. La marca del laboratorio y número del ensayo.

        c. Las dimensiones de la puerta, detalles de su construcción, materiales empleados, holguras e intervalos entre las hojas y entre las hojas y el marco.

        d. El modo de fijación del elemento ensayado a las paredes del hueco.

        e. La descripción del vidrio en ventanas, si existen.

        f. La descripción de los conductores eléctricos incorporados al elemento ensayado.

        g. El resultado de los ensayos definidos en F.2.5 y valoración de la condición de parallamas (PF) según los criterios señalados en F.2.6.

        h. Otros informes sobre el comportamiento de la muestra durante el ensayo, señalándose de forma expresa el tiempo durante el cual la puerta mantiene la posibilidad de su apertura.

F.3 Paracaídas.

1. Disposiciones generales:

    La petición de aprobación debe mencionar el campo de aplicación previsto:

    - Masas totales mínima y máxima.
    - Velocidad nominal máxima y velocidad máxima de actuación del limitador.

    Además, se indicará con precisión los materiales utilizados, el tipo de guía y su acabado de superficies (estiradas, fresadas, rectificadas).

    A la petición de aprobación deberá adjuntarse:

    c. Los planos de detalle y de conjunto necesarios para indicar la construcción, funcionamiento, materiales, dimensiones y tolerancias de los elementos de construcción.

    d. En el caso de paracaídas de accionamiento progresivo, además, el diagrama de carga de los elementos elásticos.

    A petición del laboratorio estos documentos pueden exigirse en tres ejemplares, e igualmente el laboratorio puede solicitar información complementaria que le sea necesaria para el examen y ensayos.

2. Paracaídas de acción instantánea.

0. Muestras a presentar:

   Serán puestas a disposición del laboratorio dos juegos de paracaídas, con sus cuñas o rodillos y dos juegos de guías.

   La disposición y los detalles de fijación de las muestras serán fijados por el laboratorio en función del equipo que él utilice.

   Si los mismos conjuntos de frenado del paracaídas pueden ser utilizados con tipos diferentes de guías no será hecho un nuevo ensayo, si el ancho de la guía (en la zona de frenado) y el estado superficial (estirado, fresado, rectificado) son los mismos.

1. Ensayo.

   1. Modo de ensayo.

      El ensayo será hecho usando una prensa que se desplace con una velocidad constante.

      Se medirán:

         a. La distancia recorrida en función del esfuerzo.

         b. La deformación del bloque del paracaídas en función del esfuerzo o de la distancia recorrida.

   2. Procedimiento del ensayo.

      La guía será desplazada a través del paracaídas.

      Se trazarán marcas sobre los bloques para medir su deformación:

         a. Se registrará la distancia recorrida en función del esfuerzo.

         b. Después del ensayo:

            1. Se comparará la dureza del bloque y los órganos de frenado con los valores originales comunicados por el peticionario.

               Pueden ser efectuados otros análisis en casos especiales.

            2. En la medida que no haya habido rotura se verificarán las deformaciones y modificaciones (por ejemplo, fisuras, deformación o desgaste de los órganos de frenado, aspecto de las superficies de fricción).

            3. Se fotografiarán el bloque, los órganos de frenado y la guía para poner en evidencia las deformaciones o roturas, si es conveniente.

2. Documentos.

   1. Serán establecidos dos diagramas:

      a. Uno dará la distancia recorrida en función del esfuerzo.

      b. El otro expresará la deformación del bloque. Será realizado de manera que pueda referirse al precedente.

2. La capacidad del paracaídas será establecida por integración del diagrama distancia-fuerza.

   La superficie del diagrama a tomar en consideración será:

   a. La superficie total si no ha habido deformación permanente.

   b. Si ha existido deformación permanente o rotura:

      1. La superficie limitada hasta el valor en que ha sido alcanzado el límite de elasticidad.

      2. O bien, la superficie total hasta el valor en que se ha producido la rotura.

3. Determinación de la masa total admisible.

   1. Energía absorbida por el paracaídas.

      Los símbolos siguientes designan:

      $(P+Q)_1$ = Masa total permitida (Kg) (ver capítulo 4, definición de P y Q).

      V_1 = Velocidad de actuación del paracaídas (m/s).

      g_n = Valor nominal de gravedad (m/s²).

      K.K'.K"= Energía absorbida por un bloque de paracaídas (J) (calculado según el diagrama).

      Se adoptará una altura de caída libre calculada según la velocidad máxima de disparo del limitador de velocidad fijada en 9.9.1 y se admitirá como altura de caída libre:

      $$h = (V_1^2/2g_n) + 0,10 + 0,03m.$$

      0,10m corresponde al camino recorrido durante el tiempo de respuesta.

      0,03m es el camino correspondiente a la eliminación de la holgura entre los órganos frenantes y la guía.

      La energía que puede ser absorbida por el paracaídas es:

      $$2K = (P+Q)_1 * g_n * h = > \text{luego } (P+Q)_1 = 2K/gn * h$$

   2. Masa total admisible:

      a. El límite de elasticidad no ha sido rebasado. Se adopta 2 como coeficiente de seguridad(*), la masa total admisible (kg) será:

         $$(P+Q)_1 = K/(g_n * h)$$

         K es determinado por integración de la superficie definida en F.3.2.3.2, a).

      b. El límite de elasticidad ha sido rebasado.

         Se efectuarán dos cálculos y se tomará el más favorable al peticionario:

         1. Se calculará K' por integración de la superficie definida en F.3.2.3.2, b), 1).

Se adopta 2 como coeficiente de seguridad (*) y resulta que la masa total admisible (kg) será:

$$(P+Q)_1 = K'/(g_n * h)$$

2. Se calcula K" por la integración de la superficie definida en F.3.2.3.2, b), 2), pero se adopta 3,5 como coeficiente de seguridad (Este coeficiente tiene en cuenta que una deformación de la guía ha podido falsear el diagrama de deformación del bloque.). La masa total admisible (kg) será:

$$(P+Q)_1 = K''/(3{,}5\ g_n * h)$$

4. Verificación de la deformación del bloque y de la guía.

   Si una deformación demasiado profunda del órgano de frenado en el bloque o en la guía puede causar dificultades para desenganchar el paracaídas, la masa total admisible será reducida.

3. Paracaídas progresivos.

   0. Declaración y muestra a entregar.

      1. El peticionario declarará para qué masa (kg) y que velocidades (m/s) deberá ser hecho el ensayo. Si el paracaídas debe ser certificado para masas diferentes, será especificado además si el reglaje se hace a diversos niveles o de manera continua.

         Nota: El peticionario deberá elegir la masa suspendida (Kg), dividiendo la fuerza fuerza de frenado que él considera (N) por 16, para contemplar una deceleración media de 0,6 gn.

      2. Será puesto a disposición del laboratorio un conjunto de paracaídas completo, montado sobre un puente con las dimensiones fijadas por el laboratorio. Serán adjuntados los juegos de zapatas de frenado necesarios para la totalidad de los ensayos. Será igualmente suministrada la longitud de guías, fijada por el laboratorio del tipo de guía usado.

   1. Ensayo.

      1. Modos de ensayo.

         El ensayo será hecho en caída libre.

         Se medirá directa o indirectamente:

         a. La altura total de caída.

         b. La distancia de frenado sobre la guía.

         c. La distancia de deslizamiento del cable del limitador o del dispositivo usado en su lugar.

         d. La carrera total de los elementos que forman resorte.

            Las medidas a) y b) deberán ser referidas en función del tiempo.

            Serán anotados:

         e. El esfuerzo medio de frenado.

f. El esfuerzo instantáneo de frenado más grande.

g. El esfuerzo instantáneo de frenado más pequeño.

2. Procedimiento del ensayo.

    1. Paracaídas certificado para una sola masa total.

        El laboratorio efectuará cuatro ensayos con la masa total (P+Q)1. Se esperará entre cada ensayo a que las zapatas de frenado alcancen la temperatura normal.

        Pueden ser utilizados varios juegos de zapatas de frenado a lo largo de estos cuatro ensayos. Sin embargo, un juego de zapatas deberá permitir:

            a. Tres ensayos, si la velocidad nominal es <= 4 m/s.

            b. Dos ensayos, si la velocidad nominal es > 4 m/s.

        La altura de caída libre será calculada para corresponder a la velocidad máxima de disparo del limitador de velocidad para la cual puede ser utilizado el paracaídas.

        El disparo del paracaídas será realizado por un medio que permita fijar con precisión la velocidad de toma de contacto del paracaídas.

        Nota: Por ejemplo, se podrá utilizar un cable (cuyo aflojamiento será calculado juiciosamente) fijado a un manguito sobre el que pueda resbalar un cable liso fijo. El esfuerzo para vencer el rozamiento será el mismo que el esfuerzo aplicado sobre el cable de mando por el limitador asociado a este paracaídas.

    2. Paracaídas certificado para diferentes masas totales. Reglaje por niveles o reglaje continuo.

        Será efectuada una serie de ensayos para el valor máximo de carga solicitado y una serie para valor mínimo. El peticionario deberá facilitar una fórmula o un diagrama, dando la variación del esfuerzo de frenado en función de un parámetro determinado.

        El laboratorio verificará por un medio apropiado (mejor por una tercera serie de ensayos sobre un punto intermedio) la validez de la fórmula propuesta.

3. Determinación del esfuerzo de frenado del paracaídas.

    0. Paracaídas certificado para una sola masa total.

        El esfuerzo de frenado del que es capaz el paracaídas, para un reglaje dado y el tipo de guía utilizado, es igual a la media de los esfuerzos de frenado medios registrados en los cuatro ensayos. Cada ensayo será hecho sobre una sección de guías virgen.

        Nota: Las pruebas han demostrado que el coeficiente de fricción podría disminuir considerablemente si se hacen varios ensayos sucesivos sobre una misma zona de guía mecanizada. Esto se atribuye a una modificación del estado superficial por los frenados sucesivos.

Se admite que sobre una instalación, un accionamiento no provocado del paracaídas tendrá toda probabilidad de ocurrir en una porción de guía virgen.

Si por azar no fuere éste el caso, habrá que admitir un esfuerzo de frenado menor hasta que se encuentre una superficie virgen y por ello un deslizamiento mayor del normal.

Esta es una razón más para no admitir un reglaje que provoque una deceleración demasiado débil al principio.

1. Paracaídas certificado para diferentes masas totales.

   Reglaje por niveles o reglaje continuo.

   El esfuerzo de frenado de que es capaz el paracaídas será calculado como se expresa en F.3.3.2.3.1 para el valor máximo y el valor mínimo pedido.

4. Control después de los ensayos.

   0. Se comparará la dureza del bloque y de los órganos de frenado con los valores originales comunicados por el peticionario. Pueden ser necesarios otros análisis en casos especiales.

   1. Se verificarán las deformaciones o modificaciones (por ejemplo, fisuras, deformación o desgaste de los órganos de frenado, aspecto de las superficies de fricción).

   2. Se fotografiarán el conjunto de paracaídas, los órganos de frenado y las guías para poner en evidencia las deformaciones o roturas.

2. Cálculo de la masa total admisible.

   1. Paracaídas certificado para una sola masa total.

      La masa total admisible.

      $$(P+Q)_1 \text{ (Kg)} = \text{Fuerza de frenado (F.3.3.2.3) (N)}/16$$

   2. Paracaídas certificado para diferentes masas totales.

      0. Reglaje por niveles: La masa total admisible será calculada para cada reglaje como se define en F.3.3.3.1.

      1. Reglaje continuo: La masa total admisible será calculada como se expresa en F.3.3.3.1 para máximo valor y el valor mínimo pedido y siguiendo la fórmula propuesta para los reglajes intermedios.

3. Modificación posible de los reglajes.

   Si durante los ensayos se encuentran valores que se alejan en más de un 20 por 100 de los esperados por el peticionario, podrán ser hechos otros ensayos, con su aceptación, después de una modificación de los reglajes.

   Nota: Si el esfuerzo de frenado es netamente superior al considerado por el peticionario, la carga suspendida utilizada durante el ensayo será claramente menor que la que sería obligado autorizar por el cálculo F.3.3.3.1 y, como consecuencia, el ensayo no permitiría afirmar que el paracaídas es apto a disipar la energía requerida con la nueva carga resultante del cálculo.

4. Comentarios:

    0.

        1. En el caso de aplicación a un ascensor dado, la masa total declarada por el instalador no puede rebasar la masa total para el paracaídas y el ajuste considerado. (Si se trata de un paracaídas instantáneo o de acción instantánea con efecto amortiguado).

        2. En el caso de paracaídas progresivo la masa total declarada puede diferir de la masa total admisible, definida en F.3.3.3 en ±7,5 por 100. Se admite que, en estas condiciones, son respetadas las prescripciones de 9.8.4 sobre la instalación, a pesar de las tolerancias usuales sobre el espesor de las guías, los estados superficiales, etc.

    1. Para apreciar la validez de las piezas soldadas se recurrirá a las normas sobre esta materia.

    2. Se verificará que la carrera posible de los órganos de frenado es suficiente en las condiciones más desfavorables (acumulación de tolerancias de fabricación).

    3. Los órganos de frenado serán convenientemente protegidos para estar seguros de su presencia en el momento de actuar.

    4. En el caso de paracaídas progresivos se verificará que la carrera de los elementos que forman el resorte es suficiente.

5. Certificado de examen de tipo.

    0. Será establecido el certificado por triplicado:

        1. Dos para el peticionario.

        2. Uno para el laboratorio.

    1. El certificado debe indicar:

        1. Las informaciones de F.0.2.

        2. El tipo y utilización del paracaídas.

        3. Los límites de las masas totales admisibles [ver F.3.4, a)].

        4. La velocidad nominal máxima y la velocidad de actuación del limitador.

        5. El tipo de la guía.

        6. El espesor admisible de la cabeza de la guía.

        7. El ancho mínimo de las superficies de frenado.

            Además, para los paracaídas progresivos se indicará:

        8. Estado de las superficies de guía.

        9. Estado de lubricación de las guías. Clase y características del lubricante, si se usa.

F.4 Limitadores de velocidad.

1. Disposiciones generales.

    La petición de examen de tipo debe precisar al laboratorio:

a. El tipo (o los tipos) de paracaídas que el limitador debe actuar.

b. Las velocidades máxima y mínima de los ascensores para los cuales el limitador puede usarse.

c. El esfuerzo de tensión previsto provocado en el cable al actuar el limitador de velocidad.

Se adjuntarán a la petición los planos de detalles y conjunto necesarios para indicar la construcción, funcionamiento, materiales, dimensiones y tolerancias de los elementos de construcción.

A petición del laboratorio estos documentos pueden exigirse en tres ejemplares, e igualmente el laboratorio puede solicitar información complementaria que le sea necesaria para el examen y ensayos.

2. Control de las características del limitador.

1. Muestras a ensayar.

Será puesto a disposición del laboratorio:

a. Un limitador de velocidad.

b. Un cable, del tipo usado para el limitador y en el estado normal en que será utilizado, la longitud a suministrar será fijada por el laboratorio.

c. Un conjunto de polea tensora del tipo usado para el limitador.

2. Ensayo.

1. Método de ensayo.

Se controlará:

a. La velocidad de disparo.

b. El funcionamiento del dispositivo, previsto en 9.9.11.1 que manda la parada de la máquina, si aquél está montado sobre el limitador.

c. El funcionamiento del dispositivo eléctrico de seguridad, previsto en 9.9.11.2, que impide el movimiento del ascensor cuando el limitador está disparado.

d. La adherencia del cable en la polea del limitador o la fuerza de retención que permite la actuación del paracaídas.

2. Procedimiento de ensayo.

Se efectuarán al menos veinte ensayos dentro del margen de velocidades de disparo correspondiente al campo de velocidades nominales del ascensor indicado en F.4.1.2., b).

Notas:

1. Los ensayos pueden ser efectuados por el laboratorio en el taller del constructor.

2. La mayoría de los ensayos serán efectuados a las velocidades extremas del margen.

3. La aceleración para alcanzar la velocidad de disparo será tan baja como sea posible, para eliminar los efectos de la inercia.

3. Interpretación de los resultados de las pruebas.

0. En el curso de los veinte ensayos, la velocidad de disparo debe quedar entre los límites previstos en 9.9.1.

Nota: Si los límites previstos son rebasados puede ser realizado un reajuste por el constructor, y serán efectuados otros veinte ensayos.

1. A lo largo de los veinte ensayos, el funcionamiento de los dispositivos cuyo control está previsto según el F.4.2.2.1, b) y c), deben efectuarse dentro de los límites previstos en 9.9.11.1 y 9.9.11.2.

2. El esfuerzo susceptible de ser transmitido por el cable por el disparo del limitador debe ser, al menos, el doble del indicado por el constructor para actuar el paracaídas con un mínimo de 300 N.

Notas:

3. Salvo excepción pedida por el constructor, que deberá figurar en la petición de ensayo, el arco de arrollamiento del cable será 180°.

4. En el caso de dispositivo que actúe por retención de cable se verificará que no hay deformación permanente del cable:

3. Certificado de examen de tipo.

0. Se establecerá el certificado por triplicado:

0. Dos para el peticionario.

1. Uno para el laboratorio.

1. El certificado debe indicar:

0. Las informaciones de F.0.2.

1. El tipo y utilización del limitador de velocidad.

2. Las velocidades nominales máxima y mínima del ascensor para las cuales el limitador puede ser utilizado.

3. El diámetro del cable a utilizar y su composición.

4. La fuerza mínima de tensión en el caso de limitador de velocidad con polea de adherencia.

5. La fuerza de tensión que puede ser provocada en el cable por la actuación del limitador de velocidad.

F.5 Amortiguadores con acumulación de energía y amortiguación de movimiento de retorno, y amortiguadores con disipación de energía.

1. Disposiciones generales.

La petición debe mencionar el campo de utilización previsto; la velocidad máxima de impacto, masas totales mínima y máxima. Debe adjuntarse a la petición siguiente:

a. Los dibujos detallados y de conjunto que indiquen la construcción, el funcionamiento, los materiales utilizados, medidas y tolerancias de fabricación de las piezas.

   En el caso de amortiguadores hidráulicos se indicará la graduación (orificios para el paso del líquido) en función de la carrera del amortiguador.

b. Especificación del líquido empleado.

A petición del laboratorio pueden ser exigidos estos documentos, por triplicado. El laboratorio puede pedir las informaciones suplementarias que sean necesarias para el examen y el ensayo.

2. Muestras para ensayo.

   La construcción de la muestra debe estar de acuerdo con los documentos remitidos vistos en F.5.1.

   En el caso de amortiguadores hidráulicos debe ser enviado separadamente el líquido necesario.

3. Ensayo.

   1. Amortiguadores de acumulación de energía con amortiguación del movimiento de retorno.

      1. Procedimiento de ensayo.

         1. Se determinará, por ejemplo por medio de pesas colocadas sobre el amortiguador, la masa necesaria para comprimir totalmente el resorte.

            C_r es la masa necesaria para comprimir totalmente el resorte (kg).

            F_1 es la flecha total del resorte (m).

            El amortiguador no podrá ser empleado más que:

            a. Para velocidades nominales:

               V <= ¥f_1/0,135 (ver 10.4.2.1), pero V <= 1,6 m/s (ver 10.3.4).

            b. Para masas totales comprendidas entre:

               1. Máximo C_r/2,5.

               2. Mínimo C_r/4.

         2. El amortiguador será ensayado por medio de pesos correspondientes a las masas totales máxima y mínima, cayendo en caída libre, por encima del amortiguador extendido, desde una altura igual a 0, 5 F_1 = 0, 067 v2.

            La velocidad será registrada a partir del impacto sobre el amortiguador y durante todo el ensayo. En ningún momento la velocidad ascendente de los pesos (durante el retorno) será superior a 1 m/s.

      2. Equipo a utilizar.

         El equipo a utilizar debe satisfacer las siguientes condiciones:

1. Pesos que caen en caída libre:

   Los pesos deben corresponder, con ±1 por 100, a las masas totales mínima y máxima. Estos deben estar guiados verticalmente con el mínimo de fricción posible.

2. Aparato registrador.

   El aparato registrador debe poner en evidencia fenómenos que ocurran en un tiempo de 0,01 segundos.

3. Medida de velocidad.

   La velocidad será registrada con una tolerancia de ±1 por 100.

3. Temperatura ambiente.

   La temperatura ambiente debe estar entre + 15 °C y + 25 °C.

4. Colocación del amortiguador.

   El amortiguador debe estar colocado y fijado de la misma forma que en servicio normal.

5. Control del estado del amortiguador después del ensayo.

   Después de dos ensayos con la máxima, ninguna parte del amortiguador debe presentar deformación permanente o ser dañada. Su estado debe garantizar un funcionamiento normal.

2. Amortiguadores con disipación de energía.

   1. Procedimiento de ensayo.

      Nota: Este procedimiento se refiere a los amortiguadores hidráulicos, para otros tipos se procederá por analogía.

      El amortiguador será ensayado por medio de pesos, correspondientes a las masas totales mínima y máxima, que caigan en caída libre para alcanzar la velocidad máxima prevista en el momento del choque.

      La velocidad será registrada, al menos, a partir del momento del impacto de los pesos. La aceleración y deceleración serán medidas, en función del tiempo, durante todo el desplazamiento de los pesos.

   2. Equipo a utilizar.

      El equipo debe satisfacer las condiciones siguientes:

      1. Pesos cayendo en caída libre.

         Los pesos deben corresponder, en ±1 por 100, a las masas totales mínima y máxima. Estos deben estar guiados verticalmente con la menor fricción posible.

      2. Aparato registrador.

         El aparato registrador debe permitir poner en evidencia fenómenos que ocurran en un tiempo de 0,01 segundos.

      3. Medida de la velocidad.

La velocidad será registrada desde el momento del impacto de los pesos sobre el amortiguador, o sobre toda la altura recorrida por los pesos, con una tolerancia de ±1 por 100.

4. Medida de deceleración.

   El dispositivo debe estar situado lo más cerca posible del eje del amortiguador. La tolerancia sobre la medida es de ±2 por 100.

5. Medida del tiempo.

   Deben ser registrados impulsos de tiempo de 0,01 segundos. La tolerancia sobre la medida es de ±1 por 100.

3. Temperatura ambiente.

   La temperatura ambiente debe estar entre + 15 °C y + 25 °C. La temperatura del líquido será medida con una tolerancia de ±5 °C.

4. Colocación del amortiguador.

   El amortiguador debe estar situado y fijado de la misma forma que en servicio normal.

5. Llenado del amortiguador.

   El amortiguador se llenará hasta la marca de referencia siguiendo las instrucciones del fabricante.

6. Controles.

   1. Control de deceleración.

      La altura de caída de los pesos será elegida de manera que la velocidad en el momento del choque corresponda con la velocidad máxima de impacto estipulada en la petición.

      La declaración debe estar de acuerdo con las prescripciones del apartado 10.4.3.3 de la presente ITC.

      Será hecho un primer ensayo con la masa máxima y control de deceleración.

      Un segundo ensayo será efectuado con la masa mínima y control de deceleración.

   2. Control de retorno del amortiguador a la posición normal.

      Después de cada ensayo el amortiguador debe ser mantenido durante cinco minutos en la posición de completamente comprimido. El amortiguador debe ser liberado después para permitir su retorno a la posición normal.

      Cuando se trata de amortiguadores con retroceso por resorte o por gravedad debe alcanzarse la posición de retorno completo en un plazo máximo de 120 segundos. Antes de proceder a otro control de deceleración debe esperarse treinta minutos para permitir al líquido volver al depósito y escapar a las burbujas del aire.

   3. Control de las pérdidas de líquido.

El nivel de líquido será controlado después de haber efectuado los dos ensayos de deceleración previsto en F.5.3.6.2.1 y, después de una interrupción de treinta minutos, el nivel del líquido debe otra vez ser suficiente para asegurar un funcionamiento normal del amortiguador.

4. Control del estado del amortiguador después del ensayo.

   Después de los dos ensayos de deceleración previstos en F.5.3.2.6.1, ninguna parte del amortiguador debe presentar deformación permanente o estar dañada.

7. Procedimiento en caso de que las exigencias del ensayo no hayan sido satisfechas para las masas totales que figuran en la petición.

   Cuando los resultados de los ensayos no son satisfactorios, con las masas totales máxima y mínima que figuran en la petición, puede el laboratorio, de acuerdo con el peticionario, establecer los límites aceptables.

4. Certificación de examen de tipo.

   0. El certificado se establecerá por triplicado.

      a. Dos para el peticionario.

      b. Uno para el laboratorio.

   1. El certificado debe indicar:

      . Las informaciones de F.0.2.

      a. El tipo y utilización del amortiguador.

      b. La velocidad máxima del impacto.

      c. La masa total máxima.

      d. La masa total mínima.

      e. La especificación del líquido y su temperatura durante el ensayo, en el caso de amortiguadores hidráulicos.

APÉNDICE
Normas de construcción e instalación de los ascensores hidráulicos

1. Se aplicarán las normas de seguridad contenidas en las prescripciones de la Norma UNE 58-717-89, excepto su capítulo 16 y el apartado F.0 de su anexo F.

2. En materia de inspecciones, pruebas, registro y entretenimiento de los ascensores será de aplicación el capítulo 16 de la presente Instrucción Técnica Complementaria, entendiéndose que los anexos que en la misma se citan son los de la Norma UNE 58-717-89.

   El procedimiento para el examen CE de tipo se ajustará al apartado F.0 de su anexo F.

Añadido por ORDEN 12-09-91.