

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
ASAMBLEA NACIONAL  
LEGISPAN  
LEGISLACIÓN DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

*Tipo de Norma:* RESOLUCION

*Número:* 47

*Referencia:*

*Año:* 2013

*Fecha(dd-mm-aaaa):* 17-04-2013

*Título:* POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACION Y SEGURIDAD DE ASCENSORES Y MONTACARGAS EN LA REPUBLICA DE PANAMA.

*Dictada por:* JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA - M.O.P.

*Gaceta Oficial:* 27303

*Publicada el:* 06-06-2013

*Rama del Derecho:* DER. INDUSTRIAL Y DE MINAS, DER. SANITARIO, DER. ADMINISTRATIVO

*Palabras Claves:* Derecho de la construcción, Industria de la construcción, Arquitectura, Protección de la salud, Medidas de seguridad

*Páginas:* 95

*Tamaño en Mb:* 3.870

*Rollo:* 603

*Posición:* 4256

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
(Ley 15 de 26 de Enero de 1959)

Resolución No.047 de 17 de abril de 2013

POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE  
INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE ASCENSORES Y MONTACARGA EN  
LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

CONSIDERANDO:

Que la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA) es una entidad de derecho público creada mediante la Ley 15 de 26 de enero de 1959, modificada por las leyes No.53 de 4 de febrero de 1993 y No.21 de 20 de junio de 2007, por la cual se regula el ejercicio de las profesiones de ingeniería y arquitectura.

Que el Literal k del Artículo 12 de la Ley 15 de 1959 establece que corresponde a la JTIA, interpretar y reglamentar la presente Ley en todos los aspectos de carácter estrictamente técnicos.

Que el Literal g del Artículo 27 del Decreto Ejecutivo No.257 de 3 de septiembre de 1965, que reglamenta la Ley 15 de 1959, establece que corresponde a la JTIA fijar los requisitos y las condiciones técnicas necesarias que deben seguirse en la elaboración de planos y especificaciones y en la ejecución en general de toda obra de ingeniería y arquitectura que se ejecute en el territorio de la República.

Que la Resolución de la JTIA 220 de 14 de enero de 1987, adoptó el reglamento de Seguridad para Ascensores y Montacargas en la República de Panamá y nombró un Comité Consultivo Permanente (CCP) para el estudio y aplicación del mismo.

Que la Resolución de la JTIA 1058 de 7 de noviembre de 2012 designó como nuevo Coordinador del CCP de Ascensores y Montacargas al Ing. Génito Maldonado.

Que en Reunión de la JTIA de 2 de enero de 2013, el CCP de Ascensores y Montacargas, sometió a la aprobación del Pleno de la JTIA, la aprobación de un nuevo reglamento, el cuál fue asignado a una comisión para su revisión de estilo.

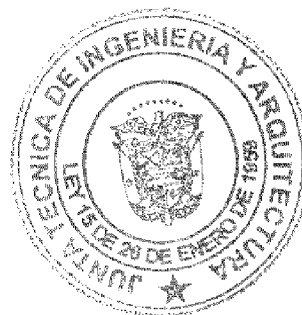
Con base a ello, el Pleno de la JTIA, en uso de sus facultades legales,

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el Reglamento de Instalación y Seguridad de Ascensores y Montacargas en la República de Panamá

SEGUNDO: Esta Resolución empezará a regir a partir de su publicación en la Gaceta Oficial.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 15 de 1959, sus modificaciones, decretos reglamentarios y resoluciones complementarias



COMUNÍQUESE CÚMPLASE:

Ing. Rodrigo Sánchez  
Presidente

Ing. Amador Hassell  
Representante de la  
Universidad Tecnológica

Ing. Horacio Robles  
Representante del Colegio de Ingenieros  
Electricistas, Mecánicos y de la Industria

Arq. Gonzalo Barrios  
Representante del  
Colegio de Arquitectos

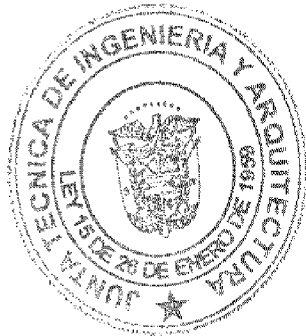
Ing. Nicolás Real  
Representante del  
Colegio de Ingenieros Civiles

Arq. Lizandro Castellón  
Representante de la  
Universidad de Panamá

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA

ES COPIA AUTENTICA

Panamá, 16 de mayo de 2013

  
DIRECTOR ADMINISTRATIVO

**REGLAMENTO DE  
INSTALACIÓN Y SEGURIDAD  
DE ASCENSORES Y  
MONTACARGA  
2013**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

## INDICE

REGLA 1. DISPOSICIONES ESPECIALES Y GENERALES.....	1
A. DISPOSICIONES ESPECIALES.....	1
B. DISPOSICIONES GENERALES.....	4
REGLA 2. DEFINICIONES.....	6
A. DEFINICIONES GENERALES.....	6
1. Ascensor o Elevador.....	6
2. Ascensores de Personas.....	7
a. Ascensor Residencial.....	7
3. Pasajeros.....	7
4. Ascensor de Carga.....	7
5. Ascensor de Fuerza Mecánica.....	7
6. Ascensor Eléctrico.....	7
7. Ascensor Hidráulico.....	7
8. Ascensor de Materiales, Monta Bultos y de Cocina.....	7
9. Ascensor de Acera.....	8
10. Escalera Mecánica.....	8
11. Ascensor de Espiral.....	8
12. Ascensores de Cremallera y Piñón.....	8
13. Maquinaria de Ascensor.....	8
a. La máquina de tracción.....	8
b. La máquina de tambor enrollador.....	8
c. La máquina de tracción de acoplamiento directo o sin engranaje.....	8
d. La máquina de tornillo sin fin.....	8
e. La máquina de engranaje cilíndrico de dentadura recta.....	8
f. La máquina de tracción helicoidal.....	9
14. Dispositivos de Parada o Inmovilizadores.....	9
a. Sistemas de seguridad de puertas del carro.....	9
b. Sistemas de seguridad de puertas del pozo del ascensor.....	9
15. Contactos de Cierre.....	9
16. Dispositivos de seguridad para carro o contrapeso.....	10
17. Control de un Ascensor.....	11
a. Control reostático.....	11
b. Control de voltaje múltiple.....	11
c. Control de campo de generador.....	11
d. Control de dos (2) velocidades de corriente alterna.....	11

e. Control de una velocidad corriente alterna.....	12
f. Control de voltaje y/o frecuencia variable.....	12
18. Operación.....	12
a. Operación automática.....	12
b. Operación automática simple.....	12
c. Operación automática compuesta no selectiva.....	12
d. Operación automática compuesta selectiva.....	12
e. Operación dual con o sin ascensorista.....	13
f. Operación de presión continua.....	13
g. Operación de parada de piso automática con conmutador del carro.....	13
h. Operación pre-registrada.....	13
i. Operación de señales.....	14
j. Operación de conmutador de carro.....	14
k. Operación de la señal o llamada y envió.....	14
l. Operación grupal automática.....	14
 B. DEFINICIONES ESPECIFICAS.....	 15
1. Caja o Pozo de Ascensor.....	15
2. Cercado o Cercamiento o Enceramiento de la Caja o Pozo.....	15
3. Recorrido.....	15
4. Elevación.....	15
5. Separación de Cúspide.....	15
6. La Separación de Cúspide del Contrapeso1.....	15
7. Separación de Fondo.....	16
8. Sobrecarrera o Sobrerecorrido.....	16
9. Sobrecarrera Inferior.....	16
10. Sobrecarrera Inferior del Contrapeso.....	16
11. Sobrecarrera Intermedia Superior.....	16
12. Sobrecarrera Intermedia Inferior del Carro del Ascensor.....	16
13. Sobrecarrera Intermedia Inferior del Contrapeso de un Ascensor.....	16
14. Superestructura.....	16
15. Apeadero Ascensor.....	17
16. Compuerta, Puerta o Barrera de Pozo de Ascensor.....	17
17. Compuerta, Puerta o Barrera de Operación Manual....	17
18. Compuerta, Puerta o Barrera Operada Independientemente.....	17
19. Compuerta, Puerta o Barrera de Auto-Cierre.....	17
20. Compuerta, Puerta o Barrera Automática.....	17
21. Cierre de Puerta.....	17

22. Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica.....	17
23. Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Manuable.....	17
24. Compuerta, Puerta o Barrera Operada por Fuerza Mecánica de Control Automático.....	17
25. Compuerta, Puerta o Barrera de Hoja Múltiple.....	18
26. Zona de Apeadero o de Nivelación.....	18
27. Contacto Eléctrico de Puerta, Compuerta y Barrera de Pozo o Caja de Ascensor.....	18
28. Contacto Electrónico para Compuerta, Puerta o Barrera de Carro de Ascensor.....	18
29. Interruptor de Urgencia.....	18
30. Interruptor de Parada de Urgencia.....	18
31. Carro de Ascensor.....	19
32. Plataforma del Carro.....	19
33. Armazón o Estructura del Carro.....	19
34. Cercado del Carro o Cabina de un Ascensor.....	19
35. Compuertas, Puertas o Barreras del Carro.....	19
36. Dispositivos de Operación.....	19
37. Dispositivo Terminal de Parada Normal.....	19
38. Dispositivo Terminal de Parada Final.....	19
39. Parachoque.....	19
40. Amortiguador.....	20
41. Dispositivo de Nivelación del Carro.....	20
42. Zona de Nivelación.....	20
43. Velocidad Nominal o de Régimen del Ascensor.....	20
44. Carga Permisible.....	20
45. Velocidad Máxima.....	20
46. Factor de Seguridad.....	20
47. Marcador de Llamada.....	20
48. Interruptor de Poleas de los Cables de Compensación.....	21
49. Dispositivo de Despacho o Envío para Ascensores Automáticos.....	21
50. Construcción Resistente al Fuego.....	21
51. Índice Resistencia al Fuego.....	21
52. Interruptor de Acceso al Pozo del Ascensor.....	21
53. Mecanismo de Puerta de Apeaderos de Ascensores.....	21
54. Foso.....	21
55. Indicador de Posición del Carro.....	21
56. Indicador de Dirección del Carro.....	22
57. Indicador de Registro de Llamada.....	22

58. Igualador o Compensador de los Cables de Suspensión.....	22
59. Interruptor de Aflojamiento de Cables.....	22
60. Tablero de Control de Arranque para Ascensores.....	22
61. Cable Móvil o Cable Viajero.....	22
62. Cables Izadores o Cables de Suspensión.....	23
63. Cables o Cadenas de Compensación.....	23
64. Presión de Funcionamiento.....	23
65. Plancha Frontal.....	23
66. Guardapie.....	23
67. Cuarto de Máquinas.....	23
68. Marco Estructural.....	24
a. Marco del carro tipo invertido.....	24
b. Marco del carro tipo soportado.....	24
69. Montacoches.....	24
70. Operador de Puerta o Reja.....	24
71. Regulador de Velocidad.....	24
72. Renivelación.....	24
73. Riel Guía.....	24
74. Estructura a Prueba de Elementos Naturales e Interperie.....	24
75. Ascensoristas.....	24
76. Usuarios.....	24
<b>REGLA 3. LOS POZOS DE LOS ASCENSORES.....</b>	<b>25</b>
A. REQUISITOS.....	26
B. CAJA DE LOS POZOS DE ASCENSORES.....	26
C. PUERTAS DE ACCESO EN LOS POZOS.....	26
D. VIGAS SUPERIORES, CIMIENTOS Y PLATAFORMA SOBRE LOS POZOS O CAJAS.....	27
E. RECORRIDO LIBRES EN EL CUBO, POZOS O CAJAS DE ASCENSORES.....	29
1. Para Elevadores de Tracción.....	29
a. Del Contrapeso.....	29
b. De la Cabina.....	29
c. Desaceleración del Elevador.....	29
d. Alargamiento de Cables.....	29
2. Para los Montacargas de Tambor de Arrollamiento.....	30
a. De la Cabina.....	30

REGLA 4. INSTALACION ELECTRICA EN EL ASCENSOR, POZO Y EN EL CUARTO DE LA MAQUINARIA.....	31
A. INSTALACION ELECTRICA.....	31
REGLA 5. MECANISMO DE SEGURIDAD Y REGULADORES DE VELOCIDAD.....	37
A. SEGURO CONTRA CAIDAS.....	37
B. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS MAS CORRIENTES DE MECANISMOS DE SEGURIDAD.....	38
C. REGULADORES DE VELOCIDAD.....	39
REGLA 6. LAS GUIAS.....	40
A. REQUISITOS DE LAS GUIAS Y SUS ELEMENTOS PRINCIPALES.....	40
REGLA 7. AMORTIGUADORES, PARACHOQUES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SOBRE-CARRERA.....	42
A. TIPOS DIFERENTES DE AMORTIGUADORES Y PARACHOQUES.....	42
B. AMORTIGUADORES DE MUELLES.....	43
C. AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS.....	43
D. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SOBRECARRERA.....	44
REGLA 8. LOS CONTRAPESOS.....	45
A. REQUISITOS GENERALES DEL CONTRAPESO Y SUS ELEMENTOS.....	45
REGLA 9. MAQUINARIA, POLEAS Y MECANISMO DE OPERACIÓN....	46
A. MAQUINARIA.....	46
B. POLEAS.....	47
C. MECANISMO DE OPERACIÓN.....	47
REGLA 10. LOS CABLES DE SUSPENSION Y DE COMPENSACIÓN....	48
REGLA 11. EL CUARTO DE MÁQUINAS.....	50
A. EL CUARTO DE MÁQUINAS PROPIAMENTE.....	50
B. PUERTAS Y PLATAFORMAS.....	52
C. ALTURA LIBRE DE PISOS, ESPACIO DE SEPARACIÓN, PASILLOS O PASAJES EN EL CUARTO DE MÁQUINAS O ESPACIO DE MAQUINARIAS.....	53

D.	ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LOS CUARTOS DE MÁQUINAS.....	53
REGLA 12.	EL CARRO.....	55
A.	ARMAZÓN Y PLATAFORMA.....	55
B.	CABINA DE CARRO.....	58
REGLA 13.	CAPACIDAD Y CARGA DEL ASCENSOR.....	59
REGLA 14.	PUERTA DEL ASCENSOR, DISPOSITIVO DE CIERRE, CONTROL TRABADO Y DESTABADO Y DISPOSITIVO DE CONTROL.....	60
A.	DE LAS PUERTAS DEL ASCESO.....	60
REGLA 15.	DEL JUEGO ENTRE CABINA Y PARED DE CUPO.....	65
A.	ELEVADORES CON PUERTA.....	65
REGLA 16.	SISTEMA DE TRACCION Y FRENADO.....	65
A.	FORMAS DE TRACCION.....	65
B.	SISTEMA DE FRENADO.....	66
C.	ACCIONAMIENTO MANUAL EN CASO DE EMERGENCIA.....	67
REGLA 17.	OPERACIÓN DE NIVELACIÓN Y RE-NIVELACIÓN CON PUERTAS ABIERTAS.....	67
REGLA 18.	INTERRUPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL ASCENSOR.....	68
A.	PAROS EN EL ELEVADOR.....	68
B.	DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD.....	69
1.	Construcción.....	69
2.	Funcionamiento.....	69
3.	Mando.....	70
4.	Contactos de Seguridad.....	70
5.	Desplazamiento.....	70
6.	Operación Manual.....	70
REGLA 19.	ASCENSORES PERMANENTES PARA USO PROVISIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA O DE TRABAJADORES.....	71
A.	PERMISO DE OCUPACIÓN PROVISIONAL.....	71
B.	REQUISITOS DEL PERMISO DE OPERACIÓN PROVISIONAL.....	71
C.	GENERAL.....	72

REGLA 20. MECANISMO DE OPERACIÓN SOBRE LA CABINA PARA LAS INSPECCIONES DE RUTINA.....	72
REGLA 21. INSPECCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y PRUEBAS DE LOS ASCENSORES DE PERSONAS Y MONTACARGAS.....	73
A. INSPECCIÓN, OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE ASCENSORES.....	73
B. PRUEBAS DEL ASCENSOR.....	74
a. Prueba Manual del Seguro Contra Caídas.....	74
b. Prueba del Seguro Contra Caídas para el Contrapeso..	75
c. Prueba de Interruptores de Sobrecarga.....	76
d. Prueba de Candados de Puertas de Piso.....	76
e. Prueba de Interruptores de Emergencia sobre el Carro..	77
f. Prueba del Freno de la Máquina.....	78
g. Prueba de los Relevadores de Sobrecarga Eléctrica.....	78
h. Prueba de los Dispositivos de Reapertura de Puertas..	79
i. Prueba de Controles de Mando desde la Cabina y desde los Pisos.....	79
Desde la Cabina.....	80
APENDICES.....	83
A-1. FIG.1 AREA INTERNA DE LAS PLATAFORMAS.....	83
TABLA 1 AREA INTERNA NETA MAXIMA DE PLATAFORMAS.....	83
A-2. FIG.1A CARGA MINIMA PARA ELEVADORES.....	84
FIG.1B CARGA MINIMA PARA ELEVADORES (cont.).....	84
A-3. FIG.2 VELOCIDAD MAXIMA DEL REGULADOR.....	85
FIG.2A VELOCIDAD MAXIMA DEL REGULADOR (cont.)..	85
A-4. FIG.3 RIELES GUIAS DEL ELEVADOR.....	86
TABLA 3 DIMENSIONES DE RIELES GUIAS.....	86

## **REGLA 1. DISPOSICIONES ESPECIALES Y GENERALES**

### **A. DISPOSICIONES ESPECIALES**

#### 1. Objetivo

El objeto de esta norma es establecer los requisitos mínimos de seguridad y funcionamiento, de elevadores hidráulicos, mecánicos o eléctricos de tracción para pasajeros y carga instalados en forma temporal o permanente, para servir niveles definidos, y formados por una cabina movida por fuerza hidráulica o por tracción electromecánica, y adaptada al transporte de personas y de objetos, que se desplaza a lo largo de guías verticales o inclinadas.

#### 2. Ámbito

Este reglamento se aplicara a la instalación, operación, inspección, pruebas, conservación, alteraciones y reparaciones de ascensores de personas, y montacargas y en su caso, a los ascensores de materiales de cocina o montabultos, escaleras mecánicas, ascensores de residencia y plataformas de ascensiones y sus respectivos pozos y cubos y regirá en edificios públicos, privados, comerciales, industriales o residenciales y en sitios en que se empleen trabajadores de acuerdo con la leyes vigentes.

#### 3. Interpretación y Aplicación

Cuando fuere imposible cumplir estrictamente lo dispuesto en este reglamento o existieron para ello dificultades prácticas o cuando su aplicación literal pueda causar perjuicios, la oficina de seguridad, previa solicitud, podrá conceder dispensa por escrito, únicamente cuando se garantice, en forma clara y evidente, seguridad prudencial.

#### 4. Ningún ascensor se podrá operar en sitio de trabajo alguno a menos que se expida en permiso de operación por la oficina de seguridad, el cual se conservara en el lugar seguro y visible del ascensor.

#### 5. Antes de comenzar cualquier instalación deberán ser sometido, para su aceptación y aprobación a la oficina de seguridad, todos los planos de montaje, y especificaciones de equipo. La oficina de seguridad podrá aceptar o no la notificación a la o las compañías de ascensores establecidas en la que se manifieste el propósito de estas de instalar el ascensor en el sitio expreso, así como la correspondiente notificación posteriormente manifestando que la instalación del ascensor se ha efectuado completamente y que este se encuentra listo para funcionar y ser inspeccionado.

La Oficina de Seguridad podrá requerir en adición a lo antes expuesto, dibujos adicionales y/o detalles de diseños y construcción de cualquier parte de la instalación cuando así lo creyere conveniente y la compañía instaladora estará en la obligación de suministrar tales detalles.

6. Algunas de las definiciones que se expondrán más adelante, aunque no se usen en el texto de este reglamento, se han incluido para conveniencia de los arquitectos, ingenieros y dueños de edificios, con el propósito de establecer una nomenclatura uniforme de los sistemas de control y operación de ascensores.
7. Las siguientes definiciones se aceptan como el significado correcto de los varios términos según se usan en este reglamento.
  - a. Instalaciones Existentes  
Las instalaciones existentes de los ascensores cubiertos por este reglamento son aquellas cuya instalación y planos fueron comenzados o complementados antes de la vigencia de este reglamento y sin que sufrieran alteraciones sustanciales o fuesen movidos de sitio subsiguiente.
  - b. Nuevas Instalaciones  
Se consideran nuevas instalaciones las siguientes:
    - 1) Los ascensores señalados en la regla 1, parte A, acápite 1 cuya instalación fuera comenzada o completada después de la entrada en vigencia de este reglamento.
    - 2) Los ascensores cubiertos por la regla 1, parte A, acápite 1, trasladados a un nuevo sitio en fecha subsiguiente a la aprobación de este reglamento.
    - 3) Las instalaciones existentes que fueren substancialmente cambiada o alteradas en fecha subsiguiente a la aprobación de este reglamento.
8. Los siguientes cambios o alteraciones se consideran substanciales y requerirán el cumplimiento de los requisitos establecidos por este reglamento y otros adicionales como se expresa a continuación.
  - a. Aumento en la carga permisible o en la carga permanente.  
Cuando una de estas cargas se aumente más del 10% por ciento las vigas del cabezal de soportes, la armazón del carro,

la plataforma del carro, los dispositivo de seguridad, el regulador de la velocidad, las guías, parachoques o amortiguadores, los cables de izada o contrapesos y los dispositivos de parada final, deberán llenar los requisitos aplicables a nuevas instalaciones. Se exceptúa de lo expuesto anteriormente el caso de las instalaciones existentes que tengan parachoques, los cuales se podrán seguir usando siempre y cuando llenen los otros requisitos relacionados. La misma regla se aplicara en cuanto el número de pasajeros admisibles, siempre que este sea igual a la carga permisible en kg dividida por 68 o su equivalente en lb. (Libras).

- b. Aumento en la velocidad permisible. Cuando se aumenta la velocidad permisible, los cables de izada y contrapesos, los dispositivos de seguridad, las separaciones o tolerancia superior e inferior, los parachoques o amortiguadores, y los dispositivos de portada final, deberán cumplir con los requisitos aplicables a nuevas instalaciones.
- c. Aumento o reducción en la altura del pozo. Cuando la altura del pozo se aumentare o redujere la instalación del ascensor se considerara existente excepto cuando un cuarto de maquinas o casilla superior se mueva a una posición más allá en cuyo caso la separación o tolerancias superiores en el pozo del ascensor, deberán llenar los requisitos aplicables a nuevas instalaciones.
- d. Cambio en el sistema de operación y/o control. Cuando el sistema de operación y/o control se cambia. Todas las puertas del pozo o portones, puertas o portones del carro, los dispositivos de parada, los contactos inmovilizadores, contactos, interruptores de emergencia, y los sistemas de señales, deberán cumplir con los requisitos aplicables a nuevas instalaciones, salvo lo que se especificara más adelante.
- e. Cambio de ascensor de carga a ascensor de pasajeros. Cuando un ascensor de carga sufra alteraciones para ser convertido en un ascensor de pasajeros, el área de plataforma del carro, los cables de izada, las puertas de pozo, los dispositivos de enclavamiento, las separaciones o tolerancias permisibles superiores o inferiores, sistema de señalización y los dispositivos de parada final, deberán reunir los requisitos reglamentarios aplicables a nuevas instalaciones.

- f. Reemplazos o renovaciones. Todos los reemplazos o renovaciones de partes de una instalación de ascensor, deberán cumplir con las reglamentaciones aplicables a nuevas instalaciones, salvo las excepciones previstas en este reglamento.
9. Toda reglamentación vigente se interpretara en armonía con este reglamento, en caso de duda respecto a cualquier materia y mientras no se adopten oficialmente otros reglamentos, se acudirá a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

## **B. DISPOSICIONES GENERALES**

1. Los carros de los ascensores, excepto en los de émbolos directos, estarán provistos de un mecanismo de seguridad unido a la estructura del carro; dicho mecanismo será capaz de detener y sostener el carro con su carga máxima en el caso de exceso de velocidad descendente, caída libre o aflojamiento de los cables.

El mecanismo de seguridad funcionara controlado por el regulador de velocidad y deberá ser aplicado en ambas guías simultáneamente.

2. No se consideraran dispositivos de seguridad suficientes, las uñas y sectores de trinquete aplicados en una sola guía.
3. Los dispositivos de seguridad para carros se identifican y clasifican según las características básicas de operación después que el mecanismo de seguridad comienza a aplicar presión sobre las guías. Sobre estas bases, se conocían tres tipos de dispositivos de seguridad principales: el tipo A, el tipo B y el tipo C, que más adelante se describen en la definición de la regla 2.
4. Los dispositivos de seguridad no funcionaran para detener un ascensor o contrapeso en ascenso.
5. Los ascensores de personas movidos por motores eléctricos, cuyo recorrido del carro sea mayor de diez (10) metros estarán equipados con frenos que se accionen eléctricamente.
6. Ningún ascensor de fuerza mecánica, excepto los hidráulicos, deberá operar sin frenos. Estos habrán de aplicarse directamente a la maquina izadora y se colocaran en forma tal que pueden aplicarse automáticamente mediante muelles en compresión o

por fuerza de gravedad. Además tiene que ser desconectado eléctricamente y deberá estar diseñado para mantener en todo momento la carga nominal.

7. Los interruptores para los dispositivos de parada normal y final deberán conformarse a lo siguiente:
  - a. Cuando estén colocados en el carro o en el pozo, serán de tipo cubierto y montado en forma segura de tal manera que el movimiento de la palanca del interruptor o el rodillo, para abrir los contactos pueda estar tan cerca como sea posible, en dirección de ángulo recto, a un plano vertical que se pase a través de la cara de los carriles de las guías del carro.
  - b. Las levas de operación deberán ser de metal.
  - c. Los contactos del interruptor deberán ser abiertos directamente de manera mecánica. Montajes que dependen de muelles y/o de fuerza de gravedad para abrir dichos contacto no deberán usarse.
  - d. En caso de parada normal se podrán utilizar contactos magnéticos.
8. Las cabinas de los ascensores movidas por fuerza mecánica deberán estar previstas de puertas o barreras en todos los lugares de acceso.
9. En todos los ascensores las puertas o barreras estarán provista de un contacto eléctrico que impida el funcionamiento del ascensor, a menos que la puerta o barrera este cerrada y debidamente trancada.

Todos los contactos eléctricos de las puertas serán del tipo normalmente cerrado.

10. Todos los ascensores de fuerza mecánica tendrán conmutadores de limite para detener la cabina automáticamente si se pasa del piso más alto o del más bajo; el funcionamiento de estos conmutadores será independiente de los aparatos de operación normal y estarán colocados en el carro, en el pozo o en el cuarto de máquinas.
11. Todas las cabinas de los ascensores para pasajeros tendrán interruptores o paradas fuera de servicio. Dichos interruptores

funcionaran independientemente de los aparatos o botones de operación normal y estarán colocados próximos a ellos por medio de acceso restringido.

12. Las guías de los carros y de los contrapesos de todo ascensor, serán de acero y otro material apropiado que cumpla las especificaciones de este reglamento. Disponiéndose que cuando el uso de guías de acero represente riesgos de accidente. En ciertos lugares tales como fabricas de productos químicos o de explosivos y de riesgo similar, se podrá entonces usar otro material a prueba de chispas, siempre que a velocidad permisible del carro no exceda de 0.76 m/s (76 centésimos de metro/segundo), previa aprobación de la oficina de seguridad.
13. Se instalaran por lo menos tres (3) cables de izada en todos los ascensores para pasajeros así como en todos los ascensores de carga movidos por fuerza mecánica que funcionan por cables movidos por poleas de tracción salvo lo indicado en la regla 10.
14. No se permitirá el uso de transmisores de fricción o mecanismo de embrague para conectar los tambores o las poleas impulsoras de tracción al engranaje principal de un ascensor para pasajeros.
15. Todos los carros de ascensores y sus contrapesos deberán correr en guías en forma de "T", o perfiles aprobados para contrapeso salvo lo indicado en la regla 6.
16. Todas las partes y piezas de las instalaciones serán inspeccionadas a intervalos regulares prescritos por la oficina de seguridad de acuerdo con lo indicado en la regla 21 del presente reglamento.

## **REGLA 2. DEFINICIONES**

### **A. DEFINICIONES GENERALES**

1. **Ascensor o Elevador.** Es un mecanismo para subir o bajar, equipado con un carro o una plataforma que se mueve entre guías en sentido vertical o inclinado, que se ha diseñado para transportar carga y/o personas. Un mecanismo de izada, tal como un montacargas movable o una maquina de estibar, cuando se usare para elevar materiales entre dos o más niveles

permanentes y el mecanismo se fijare permanentemente en un sitio, se clasificara como ascensor.

No se clasificaran como ascensores las correas sin fin, transportadores de cintas, transportadores de cadenas de cangilones y otros similares usados con el propósito de transportar y elevar material solamente, y en los cuales no se transporten personas o pasajeros en ningún momento.

2. **Ascensores de Personas.** Es un ascensor en el cual se permite transportar pasajeros o personas. Un ascensor de personas puede usarse para transportar carga, siempre que esta no exceda su capacidad permisible.
  - a. **Ascensor Residencial.** Es un ascensor para persona, instalado en una residencia.
3. **Pasajeros.** Es pasajeros cualquiera persona que se transporten en el elevador y no sean su operador ni personas necesarias para el manejo de la carga.
4. **Ascensor de Carga.** Es el que se usa solamente para el transporte de carga, y de aquellas personas que sean necesarias para el manejo de la carga, incluyendo el operador del ascensor.
5. **Ascensor de Fuerza Mecánica.** Es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene mediante la aplicación de energía motriz que no sea de fuerza manual o de gravedad.
6. **Ascensor Eléctrico.** Es aquel en el cual el movimiento del carro se obtiene mediante la conexión de un motor eléctrico a la maquinaria del ascensor sin la intervención de algún sistema hidráulico.
7. **Ascensor Hidráulico.** Es un mecanismo en el cual el movimiento del carro se obtiene por la acción de líquidos sometidos a presión.
8. **Ascensor de Materiales, Monta bultos o de cocina.** Es un mecanismo, cuya área de piso no exceda de un metro (1.00 m.) cuadrado, y cuya altura de compartimiento no exceda de un metro veinte centímetros (1.20 cm.). Su capacidad de carga no será mayor de doscientos veintiséis (226) kilos y se debe usar exclusivamente para transportar carga menor o materiales y en él está terminantemente prohibido transportar personas.

9. **Ascensor de Acera.** Es un ascensor de carga usado para operar entre los pisos del sótano y el nivel de una acera o tarima de carga en el cual el pozo se extiende fuera del edificio mediante una escotilla, y esta de tal manera diseñado que ningún mecanismo de izada o contrapeso se extenderá sobre el nivel más alto del apeadero.
10. **Escalera Mecánica.** Es una escalera sin fin inclinada y en movimiento continuo utilizada para subir o bajar pasajeros.
11. **Ascensor de Espiral.** Es un mecanismo de ascenso o descenso mediante el uso de una tuerca de estrías que rota en un eje o tornillo espiral o viceversa, o ambos rotan a la vez.
12. **Ascensor de Cremallera y Piñón.** Es un mecanismo de ascenso y descenso que funciona mediante el sistema de cremallera y piñón.
13. **Maquinaria de Ascensor.** Es la maquinaria y el equipo utilizados para subir o bajar el carro o plataforma del ascensor. Se pueden diferenciar los siguientes tipos:
  - a. **La máquina de tracción.** Es una máquina de ascenso o descenso en el cual el movimiento del carro se obtiene mediante la tracción entre el tambor impulsor o polea de tracción y el cable de izada.
  - b. **La máquina de tambor enrollador.** Es una máquina de ascenso o descenso en la cual los cables están sujetos a un tambor en el cual se enrollan o desenrollan, produciendo el movimiento del carro.
  - c. **La máquina de tracción de acoplamiento directo o sin engranaje.** Es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite directamente a la polea de tracción o sistema de poleas sin necesidad de engranaje o mecanismos intermedios.
  - d. **La máquina de tornillo sin fin.** Es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite a las poleas de tracción o tambores impulsores mediante tornillos sin fin y piñón o polea fresada.
  - e. **La máquina de engranaje cilíndrico de dentadura recta.** Es aquella en la cual la fuerza motriz se transmite a las poleas de tracción o tambores impulsores mediante un engranaje cilíndrico de dentadura recta.

- f. **La máquina de tracción helicoidal.** Es la que utiliza un tornillo helicoidal para transmitir el movimiento.
14. Dispositivos de parada o inmovilizadores de puertas de los pozos de ascensores.

Las funciones de estos dispositivos son:

Primera: se evita que el ascensor pueda separarse del apeadero si la puerta del pozo no estuviere totalmente y debidamente trancada.

Segunda: evita que se abra la puerta del pozo desde el lado exterior a menos que el carro este detenido dentro de la zona del apeadero.

Se pueden distinguir los siguientes sistemas inmovilizadores o de paradas.

- a. **Sistema de seguridad de puertas del carro.** Es un sistema de parada, o inmovilizador que reúne los requisitos de los incisos inmediatamente anteriores, para las puertas del carro.
- b. **Sistemas de seguridad de puertas del pozo del ascensor.** Es un sistema de paradas, o inmovilizador el cual, además de reunir los requisitos de los incisos (1) y (2) inmediatamente anteriores, evitará la operación del carro, a menos que todas las puertas del pozo estén completamente cerradas y debidamente trancadas.

Un dispositivo de parada, o inmovilizador real debe estar dispuesto de tal manera que el carro no se pueda mover por el dispositivo de operación normal hasta que la puerta o puertas estén cerrada completamente y el dispositivo se encuentre en posición de cierre, tal como se define en este reglamento.

15. **Contactos de cierre.** El sistema de unidades de contactos de cierre de puerta es un mecanismo que evita que el carro se pueda mover por el dispositivo de operación normal hasta que la puerta o compuerta, en la cual este detenido el carro, se encuentre completamente cerrada y debidamente trancada.

16. **Dispositivo de seguridad para carro o contrapeso.** Es un mecanismo adherido a la armazón del carro o contrapeso para parar y sostener el carro o contrapeso en caso de velocidad excesiva descendente, caída libre o aflojamiento de los cables.

Aunque en el texto señalamos y describimos los tres tipos principales más corrientes, se pueden reconocer generalmente cinco (5) clase de dispositivos de seguridad como sigue:

- a. El instantáneo que carece de dispositivo para deslizamiento o parada gradual.  
En este tipo la fuerza de parada máxima se aplica tan instantáneamente como sea prácticamente posible. Entre los dispositivos de seguridad de esta clase figuran los de masas fresadas, masas excéntricas o levas excéntricas y los dientes de perro para carriles de madera correspondiente al tipo A.
- b. Agarradera de cuña, con la fuerza retardadora continua en la cual la fuerza retardadora depende del tirón del cable del regulador de velocidad a través de una distancia determinada, hasta que la fuerza retardadora adquiera una magnitud de límite máximo que se mantiene constante. Este tipo de dispositivo de seguridad es el mecanismo convencional con el cual se han comenzado a equipar los ascensores de alta velocidad: correspondiente al tipo B.
- c. Tipo A con amortiguadores hidráulicos son dispositivos de seguridad que desarrollan una fuerza retardadora durante el ciclo de compresión de uno o más amortiguadores hidráulicos interpuestos entre los elementos inferiores de la armazón del carro y un dispositivo de seguridad tipo A accionado sobre los carriles de la guía por regulador de velocidad. La distancia de parada es igual al viaje efectivo del vástago del amortiguador. Este dispositivo corresponde al tipo C.
- d. Agarradera de cuña graduada. Esta tiene una fuerza retardadora que aumenta en forma gradual, en la cual la fuerza retardadora máxima depende del tirón del cable del regulador de velocidad, como en el caso de la agarradera de cuña con fuerza retardadora continua pero en la cual la fuerza

retardadora aumenta gradualmente mediante la compresión de un muelle hasta que adquiere su magnitud máxima la instalación de este dispositivo de seguridad no es muy común corresponde al tipo B.

- e. Agarradera flexible de guía con fuerza retardadora continua en la cual el mecanismo se acciona hasta adquirir su fuerza retardadora máxima, independientemente de las velocidades del carro o del tirón del cable del dispositivo de velocidad y en el cual posteriormente la fuerza retardadora continua se mantiene constante mediante un muelle que permita tal flexibilidad como resulte deseable, a lo largo de las guías. Este tipo de dispositivo de seguridad viene siendo el más comúnmente usado para ascensores de alta velocidad. Corresponde al tipo B.
17. Control de un ascensor es el sistema mediante el cual se regulan los movimientos de inicio, detención dirección de movimiento, aceleración velocidad y retardación de un ascensor. Hay varios tipos, entre ellos los siguientes:
- a. **Control reostático.** Es un sistema en el cual se obtiene el control principalmente por variación en la resistencia y/o reactancia eléctrica en el inducido y/o en el circuito del campo eléctrico del motor de izada del ascensor.
  - b. **Control de voltaje múltiple.** Es un sistema en el cual se obtiene principalmente mediante la aplicación sucesiva en el inducido del motor de izada de un número substancial de voltajes fijos, tales como los que se podrían obtener de los generadores con conmutador múltiple.
  - c. **Control de campo de generador.** Es un sistema en el cual el control se obtiene principalmente por el uso de un generador, en el cual el voltaje aplicado al motor de izada se ajusta variando la fuerza y dirección del campo generador.
  - d. **Control de dos (2) velocidades de corriente alterna.** Es un sistema de control que durante la operación de parada desconecta al devanado de alta velocidad y conecta al devanado de baja velocidad en el motor de inducción de la maquina; o realiza la misma operación con dos motores de diferentes numero de polos acoplados a una flecha o eje común desconectando el motor de alta velocidad y conectado el de baja velocidad.

- e. **Control de una velocidad corriente alterna.** Es un sistema de control del motor de inducción de la maquina, diseñado para operar a una sola velocidad.
  - f. **Control de voltaje y/o frecuencia variable.** Es un sistema de control de velocidad del motor variando el voltaje y/o la frecuencia.
18. **Operación.** Es el método de accionar el sistema de control. Pueden haber varios entre ellos los siguientes:
- a. **Operación automática.** Es la operación mediante botones o conmutadores en el carro y/o en los apeaderos, cuyo funcionamiento momentáneo ponga en movimiento el carro o lo detenga automáticamente en el piso correspondiente al botón o conmutador accionado.
  - b. **Operación automática simple.** Es una operación automática mediante un botón en el carro para cada piso y un botón en cada apeadero, de tal manera dispuestos que si cualquier botón en el carro o apeadero se presione, la presión a cualquier otro botón en el carro o apeadero no surtirá efecto, a menos que el botón se presione después que el funcionamiento del primer botón accionado se hubiere completado.
  - c. **Operación automática compuesta no selectiva.** Es la operación automática mediante un botón en cada apeadero. Todas las paradas que se registren por la presión momentánea de cada botón en el carro o en el apeadero se realizaran independientemente del número de botones presionado o de la secuencia en que estos se presionen.  
Con esto tipo de operación el carro se detiene en todos los apeaderos para los cuales se presionen los botones, haciendo la parada en los apeadores que se alcanzan después que se presionen los botones, independientemente de la dirección en que se mueva el carro.
  - d. **Operación automática compuesta selectiva.** Es la operación automática mediante un botón en el carro para cada apeadero y por botones de subida y de bajada en los apeaderos, en cuyo caso todas las paradas registradas por la presión momentánea de los botones del carro se hacen, según se describe en el sistema de operación automática compuesta no selectivo del inciso inmediato anterior, pero en el cual las

paradas registradas por la presión de los botones del apeadero se hacen en el orden en que se arribe a ellos en cada dirección de movimiento después que los botones se presionen con este sistema de operación. Todas las llamadas de subida se realizan cuando el carro se mueve en dicha dirección y todas las llamadas de bajada se realizan cuando el carro se mueve en esta otra dirección, con excepción de las llamadas de los apeaderos del extremo superior que se realizan cuando arriba el carro.

- e. **Operación dual con o sin ascensorista.** Es un sistema de operación en el cual el ascensor se dispone para ser operado como un ascensor de operación automática mediante botones o conmutadores en el carro y los apeaderos, o como un ascensor de operación manual por un operador en el carro, quien puede usar un conmutador del carro o los botones instalados en el carro.

Cuando es operado por un operador, mediante el movimiento de un conmutador apropiado, el carro no puede ser movido por los botones de los apeaderos; pero estos botones pueden usarse para dar señal al operador de que se desea el carro en cierto apeadero.

- f. **Operación de presión continúa.** Es un sistema de operación con botones de subida y bajada o un conmutador de subida y bajada en el carro y en cada apeadero excepto en los apeaderos a los extremos superior e inferior donde un solo botón o interruptor resulta suficiente. Cualquiera de estos botones, conmutadores o interruptores, puede usarse para controlar el movimiento del carro en la dirección en la cual se presiona o se actúa el conmutador, pero solamente mientras el botón o el conmutador se sostiene manualmente en esa posición de operación.
- g. **Operación de parada de piso automática con conmutador del carro.** Es un sistema de operación en el cual la parada se inicia por el operador dentro del carro con una referencia definitiva del apeadero en el cual se desea detener, después de lo cual la disminución de velocidad y parada del ascensor se efectúa automáticamente.
- h. **Operación pre-registrada.** Es un sistema de operación en el cual las señales de parada se registran con antelación mediante botones en el carro o apeaderos en el punto y momento apropiado de la travesía del carro, el operador es

advertido por una señal de naturaleza visible acústica o de otra forma, para iniciar el movimiento de parada después de lo cual la parada en el apeadero se produce automáticamente.

- i. **Operación de señales.** Es un sistema de operación mediante el uso de botones individuales, conmutadores individuales o ambos en el carro y botones de subida o bajada o ambos en los apeaderos, mediante los cuales se pueden predeterminedar, establecer o registrar paradas en los apeaderos para un ascensor o grupo de ascensores. Las paradas establecidas por la presión momentánea de los botones del carro se hacen automática y sucesivamente en la medida en que el carro arriba a estos apeaderos seleccionados, independientemente de su dirección de movimiento o de la secuencia en que los botones son presionados. Las paradas establecidas por la presión momentánea de los botones de subida y de bajada en los apeaderos se hacen automáticamente por el primer carro disponible del grupo que arriba a los apeaderos en la dirección correspondiente, independiente de la secuencia en la cual se presionan los botones. Con este tipo de operación, el carro puede inicial el movimiento mediante un conmutador de arranque o conmutador de cierre de puerta en el carro.
- j. **Operación de conmutador de carro.** Es un sistema de operación en el cual el arranque, dirección y movimiento y la reducción de la marcha y parada del carro están directamente y únicamente bajo el control del operador mediante el uso de un interruptor o conmutador auto centralizado o mediante un botón de presión constante en el carro.
- k. **Operación de la señal o llamada y envió.** Es un sistema de operación automática en el cual se provee botones en los apeaderos para llamada o envió del ascensor de un apeadero a otro.
- l. **Operación grupal automática.** Es la operación automática de dos o más ascensores sin operadores, operados mediante fuerza motriz. La operación de los carros es coordinada por un sistema de control supervisor que incluye medios de envió automáticos, en la cual los carros seleccionados en puntos de envió designados automáticamente cierran sus puertas y prosiguen su viaje de manera regulada. Incluye un botón en cada carro para cada piso servido y botones sube y baja en cada apeadero, con botones sencillos en los apeaderos terminales. Las paradas seleccionadas mediante la acción momentánea de los botones del carro se hacen

automáticamente en sucesión a medida que el carro se acerca a los correspondientes apeaderos independientemente de su dirección de travesía o de la secuencia en la cual los botones sean oprimidos. Las paradas seleccionadas por la acción momentánea de los botones de los apeaderos se podrán hacer por cualquier ascensor en el grupo, y se hacen automáticamente por el primer carro disponible que se acerque al apeadero en la dirección correspondiente.

## **B. DEFINICIONES ESPECIFICAS**

1. **Caja o Pozo de Ascensor.** Es cualquier área, o espacio cercado de paredes o columnas, malla expandida o similar, escotilla o cualquier otra abertura o espacio vertical el cual se destina a vía de un ascensor, y que se extiende desde el fondo del foso hasta la parte baja inferior de piso de la casilla elevada de operaciones o la solera de la viga cabezal de poleas o bajo el cielo raso de una losa secundaria superior.
2. **Cercado, cercamiento o encercamiento de la caja o pozo.** Un cercado o encercamiento de la caja o pozo del ascensor es cualquier estructura pared o división que separa el pozo o caja, enteramente o en parte, de las áreas de los pisos o apeaderos a través de los cuales se extiende o atraviesa el ascensor.
3. **Recorrido.** El recorrido del carro de un ascensor es la distancia vertical entre el apeadero inferior terminal y el apeadero superior terminal.
4. **Elevación.** Es la distancia vertical entre el nivel inferior del pozo hasta el nivel superior del pozo.
5. **Separación de cúspide.** Es la distancia vertical más corta posible entre cualquier parte de la estructura superior del carro cuando este se encuentre a nivel del apeadero terminal superior sin ser desprovisto de ninguna de las partes de la cabina del carro, la eslinga o cabestrillo del carro y la parte más cercana de la estructura superior del pozo o cualquier otra obstrucción que se encuentre o proyecte dentro de él.
6. **La separación de cúspide del contrapeso.** Es la distancia vertical más corta posible entre cualquier parte de la estructura del contrapeso y la parte más cercana de la estructura superior del pozo o cualquier otra obstrucción que se encuentre o proyecte

dentro del, cuando el piso del carro este a nivel con el apeadero inferior terminal.

7. **Separación de fondo.** La separación de fondo del carro del ascensor es la distancia vertical entre cualquier obstrucción en el foso, (a excepción del dispositivo de compensación, los amortiguadores y los soportes de los amortiguadores) y el punto más bajo de la estructura inferior del carro del ascensor, cuando el piso del carro esta a nivel con el apeadero inferior terminal.
8. **Sobrecarrera o sobre recorrido.** Distancia vertical medida desde el nivel del piso terminado de la última parada servida por el elevador y hasta el lecho bajo de la losa del piso del cuarto de maquinas o estructura del foso.
9. **Sobrecarrera Inferior.** La sobrecarrera inferior del carro del ascensor es la distancia que el piso del carro puede recorrer bajo el nivel de apeadero terminal inferior hasta que el piso del carro con su carga plena, descansa sobre los amortiguadores y los comprima completamente.
10. **Sobrecarrera Inferior del contrapeso.** Es la distancia que el contrapeso puede recorrer bajo su posición de descanso correspondiente cuando el piso del carro este a nivel con el apeadero terminal superior hasta que el peso total del contrapeso descansa en sus amortiguadores o parachoques incluyendo la compresión total resultante del amortiguador.
11. **Sobrecarrera intermedia superior.** Es la distancia que el piso del carro puede recorrer sobre el nivel del apeadero terminal superior hasta que el contrapeso toca amortiguadores o los parachoques.
12. **Sobrecarrera intermedia inferior del carro del ascensor.** Es la distancia que el piso del carro puede recorrer bajo el nivel del apeadero terminal inferior hasta que el carro toca los amortiguadores o los parachoques.
13. **La sobrecarrera intermedia inferior del contrapeso de un ascensor.** Es la distancia que el contrapeso puede recorrer bajo su posición de descanso correspondiente cuando el piso del carro esta a nivel con el apeadero terminal superior hasta que el contrapeso toca los amortiguadores o parachoques.
14. **Superestructura.** Es toda la estructura soportada en el tope o cúspide de la caja o pozo del ascensor.

15. **Apeadero ascensor.** Es aquella parte de un piso, balcón o plataforma utilizada para recibir y descargar carga o pasajeros.
16. **Compuerta, puerta o barrera de pozo de ascensor.** Es la parte encoznada o corrediza de un cercado o encercamiento del pozo o caja que cierra la entrada que conduce al ascensor en cualquier apeadero.
17. **Compuerta, puerta o barrera de operación manual.** Es una compuerta, puerta o barrera la cual se abre o cierra manualmente.
18. **Compuerta, puerta o barrera operada independientemente.** Es una compuerta, puerta o barrera que se abre y cierra manualmente o mediante fuerza mecánica de una fuente que no se deriva del movimiento del carro.
19. **Compuerta, puerta o barrera de auto-cierre.** Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo del ascensor la cual se abre manualmente y se cierra automáticamente al soltarla.
20. **Compuerta, puerta o barrera automática.** Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo del ascensor la cual se abre automáticamente cuando el carro del ascensor arriba al apeadero y se cierra por la fuerza de gravedad u otros medios.
21. **Cierre de puerta.** Es un dispositivo operado por fuerza de gravedad u otros medios que cierra automáticamente una puerta cuando es liberada por el operador o por un medio automático apropiado.
22. **Compuerta, puerta o barrera operada por fuerza mecánica.** Es una compuerta, puerta o barrera que se abre y se cierra mediante fuerza mecánica que no provenga de fuente manual, fuerza de gravedad, muelles o el movimiento de carro.
23. **Compuerta, puerta o barrera operada por fuerza mecánica de control manuable.** Es una compuerta, puerta o barrera de pozo o carro de ascensor que se abre y se cierra por fuerza mecánica que no sea manual, por fuerza de gravedad, muelles o por el movimiento del carro. El movimiento de la puerta en cada dirección se controla por el operador del ascensor.
24. **Compuerta, puerta o barrera operada por fuerza mecánica de control automático.** Es una compuerta, puerta o barrera de caja o pozo del ascensor cuyo funcionamiento de abrir

y/o cerrar es idéntico al descrito en el párrafo 22 anterior excepto que el movimiento en cada dirección es controlado automáticamente iniciado por el arribo o salida del carro o cualquier otro dispositivo automático.

25. **Compuerta, puerta o barrera de hoja múltiple.** Es una compuerta, puerta o barrera de deslizamiento vertical, horizontal, o sobre bisagra que consiste de dos o más hojas o secciones de tal manera dispuesta que las secciones abren alejándose unas de otras o entrelazadas y de tal manera interconectada, que ambas secciones operan simultáneamente.
26. **Zona de apeadero o de nivelación.** Es el espacio de recorrido limitado sobre y debajo de un apeadero dentro del cual un dispositivo inmovilizador o de parada puede abrir una compuerta, puerta o barrera del ascensor.
27. **Contacto eléctrico de puerta, compuerta y barrera de pozo o caja de ascensor.** Es un dispositivo cuyo propósito es abrir el circuito de control o un circuito auxiliar de control, a menos que la compuerta, puerta o barrera del pozo en el cual este detenido el carro este en la posición de cierre, como se define más adelante, y se evite la operación del ascensor por el dispositivo normal de operación en cualquier dirección que se quiera mover el carro y alejarse del apeadero.
28. **Contacto electrónico para compuerta, puerta o barrera de carro de ascensor.** Es un dispositivo cuyo propósito es abrir el circuito de control o un circuito auxiliar, a menos que la compuerta, puerta o barrera del carro este en la posición de cierre, según se define más adelante, y así se evite la operación del ascensor por el dispositivo de operación normal en la dirección que se quiera mover el carro y alejarse del apeadero.
29. **Interruptor de urgencia.** Es un dispositivo operado por medio de una llave especial cuyo propósito es pasar por alto la operación de los contactos eléctricos de las compuertas, puertas o barreras, o los contactos de parada o inmovilización, en caso de fuego o urgencia, y así permitir la operación del ascensor cuando las compuertas, puertas y/o barrera estén abiertas o tengan alguna falla en los sistemas de contacto o inmovilización tanto en los eléctricos como en los mecánicos.
30. **Interruptor de parada de urgencia.** Era un interruptor o dispositivo localizado dentro del carro, sobre este y/o en el foso del ascensor o cerca de la puerta de acceso al foso del ascensor, el

cual, cuando se opera, desconecta la energía eléctrica al motor izador y al freno en un ascensor eléctrico o a las válvulas solenoides y/o motor eléctrico de la bomba en un ascensor hidráulico, causando la parada inmediatamente del ascensor o evitando la operación de este si ya se encuentra parado.

31. **Carro de ascensor.** Es la unidad completa que transporta la carga incluyendo la plataforma, la armazón, el cercado y cubierta.
32. **Plataforma del carro.** Es la estructura o armazón donde descansa el piso del carro y que soporta directamente la carga en el carro.
33. **Armazón o estructura del carro.** Es el conjunto de piezas estructurales de soporte en el cual están fijadas la plataforma del carro, los miembros verticales, los cabezales, las zapatas superiores e inferiores de guías y los cables de izada.
34. **Cercado del carro o cabina de un ascensor.** Es el conjunto de encercamiento que consiste de barandas, paredes y la cubierta o techo construidas sobre la plataforma.
35. **Compuertas, puertas o barrera del carro.** Es una compuerta, puerta o barrera en el carro del ascensor que se usa ordinariamente para proteger la abertura de entrada y salida del carro.
36. **Dispositivos de operación.** Son el conmutador interruptor del carro, los botones de presión, cuerda, rueda, palanca utilizados por el operador para accionar los controles.
37. **Dispositivo terminal de parada normal.** Es un dispositivo automático para detener el carro del ascensor dentro del recorrido de las sobrecarreras intermedia superior e inferior, independientemente del dispositivo normal de operación del ascensor.
38. **Dispositivo terminal de parada final.** Es un dispositivo automático para detener el carro y/o contrapeso dentro de la sobrecarrera superior y la sobrecarrera inferior, independientemente de la operación del dispositivo terminal de parada normal y del dispositivo de operación del ascensor.
39. **Parachoque.** Es un dispositivo diseñado para parar el carro y/o contrapeso en el límite extremo del recorrido, absorbiendo el impacto, como en el caso de un parachoque macizo, de madera, caucho, etc.

40. **Amortiguador**. Es un dispositivo diseñado para parar el carro y/o contrapeso en el límite extremo del recorrido, absorbiendo o disipando la energía de impacto como en el caso, de un muelle, amortiguador hidráulico o combinación de ambos.
41. **Dispositivo de nivelación del carro**. Es cualquier mecanismo o control que pueda mover el carro dentro de una zona limitada hacia el nivel de apeadero más cercano y parar el carro a nivel del apeadero.
42. **Zona de nivelación**. Es aquella distancia o espacio de recorrido sobre y debajo de un apeadero dentro de la cual se intente nivelar un ascensor hacia un apeadero mediante un control automático o manual.
43. **Velocidad nominal o de régimen del ascensor**. Será la velocidad en metros por segundo para la cual la maquinaria ha sido diseñada bajo las siguientes condiciones:
- a. Ascensor o montacargas la velocidad ascendente con el carro cargado a plena carga.
  - b. Escalera mecánica o ascensor residencial tipo "silla inclinada". La rata del recorrido de ascensión de los escalones o silla inclinada medida a lo largo de la inclinación del ángulo y cargada a plena carga.
44. **Carga permisible** de un ascensor es la carga en kilos para el cual se diseña e instala un ascensor.
45. **Velocidad máxima** del carro del ascensor será la velocidad mayor a la cual pueda descender un ascensor con la carga permisible.
46. **Factor de seguridad** es el número de veces que una fuerza o carga específica se puede multiplicar por si misma antes de que la estructura de la maquinaria o cualquier elemento pueda alcanzar el punto o límite de ruptura o fallo.
47. **Marcador de llamada**. Es el dispositivo eléctrico o electrónico situado en el carro que indica por signos visibles los apeaderos desde los cuales se han realizado llamadas mediante un dispositivo de registro de señales.

48. **Interruptor de poleas de los cables de compensación.** Es un dispositivo que automáticamente suprime la energía eléctrica de la maquina propulsora del ascensor y frena cuando la polea de compensación alcanza sus límites superior o inferior del recorrido.
49. **Dispositivo de despacho o envío para ascensores automáticos.** Es un dispositivo cuya función principal es alguna de las siguientes:
- a. Operar un dispositivo de señal en el carro para indicar cuando el carro del ascensor deberá abandonar un apeadero determinado.
  - b. Accionar el mecanismo de arranque cuando el carro esta en un apeadero determinado.
50. **Construcción resistente al fuego.** Es un método de construcción que evita o retarda el paso de los gases calientes o llamas según se determina por el índice de resistencia al fuego.
51. **Índice de resistencia al fuego.** Es el tiempo, medido en horas o fracciones en que un material o construcción tolerara, la exposición al fuego sin deteriorarse.
52. **Interruptor de acceso al pozo del ascensor.** Es un dispositivo localizado en un apeadero cuya función es permitir la apertura de las compuertas o barreras en dicho apeadero de modo que sea posible el acceso a la parte superior externa del carro, al pozo o al foso.
53. **Mecanismo de puerta de apeaderos de ascensores.** Es un dispositivo mecánico y eléctrico, cuya función es permitir la apertura de la puerta del pozo desde el lado del apeadero en cualquier nivel, cuando el carro este dentro de la zona de dicho apeadero. Este dispositivo puede usarse para cerrar dicha puerta.
54. **Foso.** Es aquella parte del pozo que se extiende desde el nivel umbral de la puerta del apeadero terminal inferior hasta el piso del fondo del pozo.
55. **Indicador de posición del carro.** Es un dispositivo eléctrico, electrónico o mecánico que indica en cualquier momento la posición del carro o cabina del ascensor dentro del pozo. Se le llama comúnmente, un indicador de posición del apeadero si este

es del tipo para instalarse en un apeadero, e indicador de posición de carro cuando este se instala o coloca en el carro.

56. **Indicador de dirección del carro.** Es un dispositivo eléctrico, electrónico o mecánico en forma de flecha que indica la dirección que lleva el carro o cabina del ascensor dentro del pozo. Generalmente, este indicador funciona cuando el carro o cabina del ascensor llega a un apeadero e indica a los pasajeros que van usar el ascensor, la dirección de viaje que este lleva. Este dispositivo, cuando se instala en un apeadero es normalmente combinado con una señal acústica que refuerza el propósito del indicador. Generalmente cuando solamente se instala en la cabina, este se ubica en la pared del fondo opuesta a la entrada o en los marcos de entrada para facilitar la visión de los pasajeros que van a usar el ascensor.
57. **Indicador de registro de llamada.** Es un dispositivo eléctrico, electrónico o mecánico que confirma visualmente que la llamada que se hace al oprimir cualquier botón de llamada o envío del ascensor, bien sea desde dentro de la cabina o carro, o desde cualquier apeadero, ha sido recibida por el sistema de control que opera el o los ascensores. Este dispositivo puede ser combinado con el mismo botón de llamada o envío del ascensor o por separado y se usa indistintamente dentro del ascensor y en los apeaderos.
58. **Igualador o compensador de los cables de suspensión.** Es un dispositivo instalado sobre el carro del ascensor y /o contrapeso para igualar automáticamente las tensiones en los cables de izada del ascensor.
59. **Interruptor de aflojamiento de cables.** Es un dispositivo que suprime automáticamente la energía eléctrica de la maquinaria impulsora del ascensor y la freno cuando alguno de los cables de izada se aflojan.
60. **Tablero de control de arranque para ascensores.** Una montura de dispositivos mediante la cual el operador puede controlar la manera en que un ascensor o grupo de ascensores puede funcionar.
61. **Cable móvil o cable viajero.** Es un cable hecho de conductores eléctricos, que establece una conexión eléctrica entre el carro o cabina de un ascensor y una toma fija en el pozo, caja de ascensor o cuarto de maquinas.

62. **Cables izadores o cables de suspensión.** Es un cable formado por hilos o hebras de acero torcido alrededor de un alma vegetal o sintética y lubricada del cual van suspendidos la cabina o carro y el contrapeso si lo hubiere. El cable izador o de suspensión envuelve parcial o totalmente la polea tractora o tambor para transmitir el movimiento de la maquina al carro.
63. **Cables o cadenas de compensación.** Son cables de acero, similares a los cables izadores, o cadenas, cuyo peso es igual al de los cables izadores y cuyo propósito en instalaciones de recorridos largos es el de contrarrestar e igualar el peso de los cables izadores. Estos cables o cadenas son conectados por un extremo a la parte inferior de la plataforma y por el otro, a la parte inferior del marco del contrapeso y generalmente son guiados en el foso por poleas especiales.
64. **Presión de funcionamiento.** Es la presión medida en el cilindro de un ascensor hidráulico, cuando se eleva el carro con su carga permisible a la velocidad permisible, o con clase de carga C-2, cuando este nivelando con la carga máxima permanente.
65. **Plancha frontal.** Es una plancha de metal no menor de 1.588 mm de espesor, sujeta en forma segura, y extendiéndose desde el tope del dintel del marco de la puerta del apeadero del pozo hasta el alfeizar o umbral del apeadero superior más próximo, cubriendo a todo el ancho de la puerta, el espacio remanente entre piso y piso.
66. **Guardapie.** Todo umbral de la cabina debe ir provisto de un guardapie o plancha metálica no menor de 1.588 mm cuya parte vertical debe extenderse a todo el ancho del paso libre de las puertas de acceso situadas en frente de ella. Esta plancha vertical debe prolongarse hacia abajo y terminar en un plano inclinado o chaflán cuyo ángulo con el plano vertical debe prolongarse hacia abajo y terminar en un plano inclinado o chaflán cuyo ángulo con el plano vertical debe ser entre 150° y 165° debe tener como mínimo 0.050m. de altura y la parte vertical debe ser como mínimo de 0.25m. el chaflán debe proyectarse hacia el centro del pozo.
67. **Cuarto de maquinas.** Local donde se hallan los elementos motrices y/o su equipo auxiliar de mando y control.

68. **Marco estructural.** Estructura metálica que soporta a la cabina o al contrapeso y a la que se fijan los elementos de suspensión.
- a. **Marco del carro tipo invertido.** Es aquel cuyos elementos estructurales se localizan debajo de la plataforma.
  - b. **Marco del carro tipo soportado.** Es la estructura a la que los amarres de cables o poleas de suspensión se sujetan al puente superior del marco del carro.
69. **Montacoches.** Elevador para el transporte exclusivo de automóviles y, la persona que lo maneja.
70. **Operador de puerta o reja.** Dispositivo o grupo de estos que abre y cierra la puerta o reja del cubo y/o de la cabina, utilizando energía distinta de la manual, de resorte, gravedad o del movimiento del carro.
71. **Regulador de velocidad.** Mecanismo que supervisa la velocidad del ascensor, provoca la actuación del seguro contra caídas, cuando la velocidad del carro sobrepasa un valor predeterminado.
72. **Renivelacion.** Operación que permite, el reajuste de nivelación mediante correcciones automáticas.
73. **Riel guía.** Miembro estructurales usualmente de acero en forma de "T" o "U" que se extienden a todo lo alto del pozo y están destinados a la guía de los marcos de cabina o de contrapeso.
74. **Estructura a prueba de elementos Naturales o interperie.**  
Es una estructura construida o protegida de tal modo que la exposición a los elementos naturales o a la intemperie no interfiera con su adecuada operación.
75. **Ascensoristas.** La persona que esta normalmente asignada para operar el ascensor y/o los controles que hacen funcionar este.
76. **Usuarios.** Persona que utiliza los servicios de una instalación de elevadores.

**REGLA 3. LOS POZOS DE LOS ASCENSORES****A. REQUISITOS**

1. Los pozos o cajas de todos los ascensores serán de construcción sólida y de lados cerrados en toda su altura. Sin abertura alguna; excepto las permitidas en este reglamento.
2. Las cajas o pozos de los ascensores que estén colocadas al exterior de los edificios estarán sólidamente cerradas hasta una altura no menor de un piso. Disponiéndose que la caja del pozo continuara hasta la parte superior en todo lado y a todo lo alto donde haya acceso a la cabina, excepto en el área de salida, en cuyo caso estas aperturas estarán provista de refuerzo adicional.
3. La profundidad del foso será tal que cuando el carro descansa por completo sobre los amortiguadores totalmente comprimidos, quede espacio libre mínimo de 0.60m., entre la parte inferior del piso de la cabina y el fondo del pozo o foso. La distancia libre entre el fondo del foso y la parte inferior de la zapatas o de los rodillos, del seguro contra caídas, del guarda pie, o caja de conexiones, o de las partes de la puerta o reja deslizante vertical bipartida, debe ser como mínimo 305mm.
4. Las cajas o pozos de los ascensores deberán estar construidas en su totalidad con materiales sólidos con una resistencia al fuego, no menor de una (1) hora.
5. Para condiciones especiales, restricciones, prohibiciones e iluminación de los pozos de los ascensores. Véase Regla 4, párrafos 1 a 16.
6. La caja o pozo de los ascensores no deben estar ubicadas encima de los locales accesibles a personas, en caso contrario, cuando los locales estén situados debajo de la trayectoria del contrapeso, este debe ir previsto de un seguro contra caídas, de construcción y funcionamiento similares al del carro.
7. Se deberá proveer un interruptor de parada en algún lugar accesible del foso para interrumpir la marcha del ascensor. En caso de ascensores múltiples, se proveerá un interruptor por cada ascensor.

8. **Fosos, construcción y funcionamiento.** La parte inferior del pozo, cubo o caja de ascensores debe estar constituida por un foso cuyo fondo sea liso, sensiblemente a nivel e impermeabilizado.

Cuando la profundidad del foso sea superior a 900mm, debe instalarse una escalera dispuesta en forma estable, segura y accesible desde la puerta del piso, para permitir al personal de mantenimiento el descenso sin peligro al fondo del foso. Esta escalera no debe interferir en el espacio de los elementos móviles del elevador.

## **B. CAJA DE LOS POZOS DE ASCENSORES**

1. Los pozos del ascensor será de pared continua, a toda la altura del recorrido del carro.
2. Las cajas de pozos adyacentes a plataformas de acceso deberán tener suficiente resistencia como para poder sostener la puerta de acceso, sus mecanismos de operación y dispositivos de manera fija y nivelada.

## **C. PUERTAS DE ACCESO EN LOS POZOS**

1. Las puertas de acceso de los ascensores de fuerza motriz estarán provista de dispositivos de inmovilización o parada, de manera que el carro se mantenga inmóvil cuando cualquier puerta de la plataforma de acceso este abierta e impida, que el carro funcione por el dispositivo normal de operación.
2. Las aberturas de acceso en las cajas de los pozos de ascensores estarán reguladas por puertas corredizas, por combinación de puertas corredizas y giratorias o por puertas giratorias, pero nunca deberán quedar abiertas o sin protección adecuada.
3. Todas las puertas y barreras de acceso se extenderán cuando estén cerradas, desde la solera de la plataforma de acceso hasta la parte superior de la abertura de entrada en dicha plataforma.

4. Donde se requieran y se instalen puertas de acceso todos aquellos pasajes que conduzcan a estas, estarán siempre francos y libres de obstáculos.
5. En la plancha frontal dentro del pozo de cada ascensor y aproximadamente en la mitad del espacio comprendido entre el tope del dintel del marco de la puerta de acceso del pozo y el alfeizar o umbral de la puerta de acceso del pozo inmediatamente superior, deberán marcarse, con pintura blanca indeleble, los números correspondientes a cada piso inmediatamente superior e inferior. Estos caracteres numéricos deberán tener una altura mínima de 100.0mm y deberán ser ubicados de tal forma que sean visibles donde adentro de la cabina cuando esta se encuentre atascada entre pisos, con puertas abiertas.

**D. VIGAS SUPERIORES, CIMIENTOS Y PLATAFORMA SOBRE LOS POZOS O CAJAS**

1. Se colocaran pisos en la parte superior del pozo, inmediatamente debajo de las poleas o a nivel de la parte superior de las vigas que soportan la máquina, o poleas.
2. Cuando se construyan cobertizos o casillas elevadas de operaciones sobre los pozos de los ascensores (cuartos de máquinas), estos serán de construcción sólida y a prueba de fuego e intemperie y nunca deberán tener acceso a través del pozo.
3. Las puertas de los cuartos de máquinas, estarán cerradas con llave continuamente, excepto para casos de acceso autorizado. Se deberá proveer facilidades para poder abrir estas puertas desde el interior sin necesidad de llaves especiales, de forma tal, que bajo ninguna circunstancia, se pueda quedar alguna persona encerrada involuntariamente dentro de un cuarto de máquinas o dentro del pasillo o vía de acceso que dé a un cuarto de máquinas. La altura libre interior de estos (cuarto de máquinas), no deberá ser menor de 2.20m.
4. Ninguna maquinaria o equipo del ascensor, excepto la polea guía o rueda de desvío (polea de deflexión o polea auxiliar) estará colgada debajo de las vigas superiores de los pozos.

5. Ninguna maquinaria, excepto los amortiguadores y máquinas de los ascensores hidráulicos, (cuando no sea posible localizarlos en otro sitio), estará instalada directamente en el fondo del pozo del ascensor o foso. Salvo casos especiales aprobados por la oficina de seguridad.
6. Toda maquinaria, sistemas de poleas y cualquier otro equipo localizado sobre la parte superior del pozo del ascensor debe ser sostenido y fijado en tal forma que impida la posibilidad de soltarse o desplazar alguna de sus piezas o partes en conjunto o separadamente.

Las vigas de soporte podrán ser de acero o de hormigón formado equivalente, libres de dobladuras y defectos. Cuando los cimientos o pisos se hubieren construido monolíticamente integrado a la estructura del edificio de modo que pudieren soportar adecuadamente las cargas no será necesario construir vigas debajo de la maquinaria sostenida por dicha estructura.

7. Las cargas de las vigas de cabezal superiores y sus soportes se determinaran de la siguiente manera.
  - a. La carga total en las vigas superiores deberá presumirse igual al peso de todo aparato que descansa en las vigas, incluyendo el peso de estas, más dos veces la carga máxima suspendida de las vigas, en consideración al impacto.
  - b. La carga en las vigas deberá incluir el peso completo de la máquina, roldanas, regulador y otras partes relacionadas. La carga suspendida de las vigas deberá incluir la suma de las tensiones de todos los cables suspendidos de las vigas.
8. El factor de seguridad para las vigas de cabezal superiores y sus soportes será de cinco (5) para el caso de vigas de acero, y de siete (7) para el caso de vigas de hormigón armado, tomado en consideración la carga unitaria de ruptura del material y las cargas señaladas en el inciso anterior.
9. Las vigas de cabezal superiores así como las vigas madre que les sirvan de soportes a la maquinaria del ascensor serán diseñadas de manera que no exhiban una desviación de la viga en cuestión.

**E. RECORRIDO LIBRES EN EL CUBO, POZOS O CAJAS DE ASCENSORES**

1. Para elevadores de tracción
  - a. Del contrapeso: Cuando el contrapeso descansa en sus amortiguadores, totalmente comprimidos, deben cumplirse de forma simultánea las siguientes condiciones:
    - 1) El recorrido de la cabina aun posible dentro de las guías en sentido ascendente, debe ser igual, como mínimo a  $0.035 V^2$ , expresando el recorrido en metros y V (velocidad nominal) en metros/segundo con un mínimo de 0.25m.
    - 2) La distancia libre encima del techo de la cabina debe ser como mínimo igual a 1m. más  $0.035 V^2$ .
    - 3) La distancia libre entre las partes más bajas del techo del cubo y los elementos de mayor altura montados en el techo de la cabina, debe ser como mínimo 0.3m, más  $0.035 V^2$ .
    - 4) La distancia libre entre las partes más bajas del techo del cubo y las partes más alta de las zapatas o de las guías de rodillos, debe ser como mínimo 0.1m. más  $0.035 V^2$ .
  - b. De la cabina: Cuando la cabina se encuentra sobre sus amortiguadores totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso aún posible en sentido ascendente, debe ser como mínimo  $0.035 V^2$ , expresado dicho recorrido en metros y V (velocidad nominal) en metros/segundo, con un mínimo de 0.25m.
  - c. Desaceleración del elevador: Cuando se controla la desaceleración del elevador, el valor de  $0.035 V^2$  para el cálculo de recorrido puede quedar reducido:
    - 1) A la mitad para los elevadores cuya velocidad nominal sea menor o igual a 4 m/s, con un mínimo de 0.25 m.
    - 2) A los  $\frac{2}{3}$  para los elevadores cuya velocidad nominal es mayor a 4 m/s con un mínimo de 0.25 m.
  - d. Alargamiento de Cables:

- 1) En el caso de elevadores que van previstos de cables de compensación cuya polea tensora está provista de un dispositivo de frenado o de bloqueo en caso de subida brusca, el valor de  $0.035 V^2$  anterior puede ser sustituido, en el cálculo de la altura libre, por un valor al menos igual al doble del recorrido posible de dicha polea, aumentado 0.20m. para tener en cuenta el alargamiento de los cables.
2. Para los montacargas de tambor de arrollamiento.
    - a. De la Cabina:
      - 1) Cuando la cabina se halla en su parada superior, el recorrido aún posible en sentido ascendente antes de que los amortiguadores entren en acción deben ser como mínimo 0.5 m.
      - 2) Cuando la cabina está en contacto con los topes superiores totalmente comprimidos deben cumplirse las siguientes condiciones simultáneamente:
        - a) La distancia libre por encima del techo de la cabina debe ser como mínimo de 1 m.
        - b) La distancia libre entre la parte más baja del cubo en su zona superior y los elementos más altos fijados en el techo de la cabina, debe ser como mínimo de 0.3 m.
        - c) La distancia libre entre la parte más baja del cubo en su zona superior y la parte más alta de las zapatas o rodillos debe ser como mínimo de 0.1 m.
      - 3) Cuando la cabina se apoya sobre sus topes totalmente comprimidos, el recorrido del contrapeso (si existe) aún posible, en sentido ascendente debe ser como mínimo de 0.3 m.

#### **REGLA 4. INSTALACION ELECTRICA EN EL ASCENSOR, POZO Y EN EL CUARTO DE LA MAQUINARIA**

Toda la instalación eléctrica debe estar conforme con el RIE vigente y los siguientes párrafos.

##### **A. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

1. La línea de toma principal para suplir energía eléctrica al elevador será instalada fuera del pozo. Solo aquellas líneas para el uso en relación con el elevador, podrán ser instalados dentro del pozo del ascensor. Por ejemplo, el alambrado para señales, para comunicación con el carro, para la iluminación y rectificación del carro y el alambrado para sistemas detectores de fuego de bajo voltaje, y para la iluminación del pozo.

Queda terminantemente prohibido instalar dentro del pozo de cualquier ascensor e inclusive embutido en el interior de sus paredes, a excepción de lo arriba anotado, tuberías, conductos o canaletas que mantengan cables o alambres eléctricos, barras electrificadas o bajantes de pararrayos, tuberías que contengan agua potables, negras o pluviales, tuberías de ventilación, de escape, de gas o de líquidos inflamables, tuberías de vapor, de oxígeno o de gases a presión o de cualquier otro sistema ajeno a la operación o servicio del ascensor.

2. Todos los conductores eléctricos, a excepción de los cables viajeros, tanto en el cuarto de maquinas, como en el pozo, o sobre el carro, deberán ser instalados en tuberías de metal, conductos o canalizaciones rígidas o tubería rígidas intermedia, canales auxiliares, tubería eléctrica de pared delgada, cable con coraza de acero (tipo MC), o cable con aislamiento tipo mineral aprobadas para tal uso por COPANIT. Las tuberías, conductos o canaletas deberán instalarse de una manera rígida y segura mediante el uso de grapas, puentes o platinas especiales debidamente atornilladas. Las tiradas de tuberías conductos o canaletas, deberán ser continuas e ininterrumpidas entre salida y salida o entre salida y derivación. Las salidas, derivaciones o terminales deberán rematar en cajillas adecuadas, debidamente aseguradas y provistas de sus correspondientes tapas. Todos los empalmes de los conductores eléctricos deberán hacerse únicamente en las cajillas de salidas, de terminales o de derivación. Los cables viajeros deben ser del tipo fabricado de acuerdo con normas internacionales vigentes, reconocido y aprobado para ese uso específico. Por laboratorio autorizados.

Deberán ser continuos e ininterrumpidos entre los puntos terminales de conexiones, y deberán ser debidamente fijados y/o amarrados a los soportes estructurales especiales provistos para ese fin de forma tal que bajo ninguna condición el peso de los cables sea soportado por las conexiones o terminales eléctricos. Los dobleces en los cables viajeros deberán tener un radio mínimo tal que no cause daños al aislamiento de los conductores internos y en ningún caso se permitirá instalar cables con torceduras, peladuras, cortaduras o defectos físicos aparentes que puedan causar fallas o alguna condición insegura en su funcionamiento. No está permitido bajo ningún concepto hacer empalmes en los cables viajeros.

3. Todos los cables eléctricos deberán ser debida y fijamente conectados a sus respectivos terminales. Los conductores de alambre solido podrán ser conectados directamente al tornillo del bloque terminal si este es de cabeza redonda, o si el diámetro de la cabeza redonda del tornillo, o si el diámetro de la arandela plana, en caso que esta sea suministrada, sujeta, aprisiona y cubre debidamente por lo menos las tres cuartas partes de la superficie de contacto entre el conductor y la cabeza del tornillo. Cuando los conductores son del tipo flexible (multi-hebra) o la condición arriba indicada no se puede cumplir, los terminales deberán ser de diseño, construcción y tamaño adecuados para obtener y mantener una superficie de contacto máxima y segura entre el conductor y el terminal. No se permitirá la conexión de más de un conductor por tornillo en el bloque terminal a menos que se usen terminales de diseño especial para conexiones múltiples, o arandelas intermedias entre los conductores.
4. Todos los terminales vivos (calientes) de los aparatos eléctricos, motores, arrancadores, interruptores, rieles, etc., instalados en los cuartos de maquinarias, pozos o sobre las cabinas deberán estar adecuadamente cubiertos o protegidos para evitar contactos accidentales con el personal.
5. El circuito eléctrico de suministro de energía para la operación del ascensor estará separado completamente de los otros circuitos de teléfono, iluminación y control y deberá instalarse en tubería, conductor o canaletas separadas.
6. El voltaje máximo permisible en el sistema o circuito eléctrico de cualquier equipo tanto en el pozo del ascensor como en el carro no será mayor de cuatrocientos ochenta (480) voltios.

7. Protección de los motores de tracción, conectados directamente a la red de alimentación lo mismo que los motores que accionan un generador de corriente continua para la alimentación del motor de tracción deben estar protegidos por un dispositivo automático contra los cortos circuitos y sobrecargas en todas las fases y contra la interrupción o inversión de alguna de ellas.
8. Interruptores principales, los cuartos de máquinas deben tener para cada elevador un disyuntor principal no fusible, capaz de interrumpir todas las fases de alimentación del elevador al mismo tiempo. Dicho interruptor debe estar previsto para la intensidad más elevada de las condiciones normales de uso del elevador.

Este interruptor no debe cortar los circuitos que alimentan:

- El alumbrado de la cabina y su ventilación eventual
- La toma de corriente de la cabina
- El alumbrado de los cuartos de máquinas y poleas
- La toma de corriente en el local de máquinas

La palanca de mando del interruptor principal debe ser de acción rápida y fácilmente accesible desde la entrada del cuarto de máquinas. Debe permitir la identificación cómoda del elevador concerniente, si el cuarto de máquinas es común a varios elevadores.

9. Conductores eléctricos en los circuitos que enlazan contactos de seguridad se deben utilizar conductores no menores del recomendado por el fabricante. El aislamiento debe ser adecuado para la tensión eléctrica utilizada, de acuerdo con el reglamento nacional para instalaciones eléctricas.
10. Conectores: los conectores deben estar contruidos de forma que desde el momento de su conexión, resulte imposible que se intervengan en los circuitos. Cuando se utilicen clavijas múltiples deben estar contruidas para una sola posición de acoplamiento es decir del tipo polarizado.
11. Alumbrado: El alumbrado eléctrico de las cabinas, de los cuartos de máquinas y pozos de los ascensores deben alimentarse de un circuito por separado, independiente del circuito que alimenta la máquina, pero si es del que alimenta la máquina este deberá ser conectado antes del interruptor

principal. En cualquier caso deberá ser protegido contra sobre cargas y corto circuitos.

La alimentación de los receptáculos (tomacorrientes) provista sobre el techo y debajo de la cabina, en el foso y en los cuartos de máquinas, debe efectuarse de igual manera que el circuito de alumbrado y también deberá ser protegida contra sobre cargas y corto circuitos. Estos tomacorrientes deben ser del tipo de interruptor de falla a tierra (GFCI).

El circuito de alumbrado debe estar provisto de un interruptor colocado en el cuarto de máquinas, que interrumpa la alimentación y sus derivaciones, conjuntamente o por separado.

12. No deberá usarse condensador alguno en los circuitos de operación o de seguridad del ascensor, de manera que su conexión pueda producir un corto circuito o que pueda a la vez crear una condición insegura de operación.
13. Todas las conexiones eléctricas a la maquinaria, artefactos, o aparatos eléctricos que estén sujetos a movimientos, desplazamiento o vibración deberán hacerse con conductores de tipo flexible (multi-hebra) debidamente aislados y protegidos con cubiertas exterior flexible resistente al fuego, a la humedad y adecuados para temperaturas de no menos de 200 grados C (392 grados F) para uso extra fuerte. Cuando estos conductores estén adicionalmente sujetos a daños físicos, debido al uso o lugar donde se instalen, deberán ser del tipo de cable armado (tipo AC) o estar protegidos por tubos metálicos flexibles tipo "greenfield" "BX" o similar. Deberán usarse terminales, accesorios o conectores de tipo especial para cada caso según se requiera. Tanto los conductores, como los cables o tubos, deberán ser de suficiente largo para permitir el movimiento libre sin ninguna tensión en los terminales o conectores. Se deberá proveer y conectar debidamente un conductor adicional de tamaño y tipo adecuado, cuando el reglamento nacional para instalaciones eléctricas así lo estipule, para mantener la continuidad a tierra de la masa metálica o armazón de la maquinaria, artefacto o aparato eléctrico sujeto a vibración, siempre que dicha continuidad haya sido o pueda ser interrumpida, o en algún modo su masa aislada del sistema principal de "tierra".
14. Fusibles, elementos protectores de circuitos e interruptores automáticos: No deberá alterarse, bajo ninguna circunstancia, la capacidad de los fusibles, elementos protectores de circuitos o de

los interruptores automáticos, si algún fusibles se quemare, este deberá ser remplazado por otro de la misma capacidad y de las mismas características que el que originalmente venía instalado en el equipo. El tamaño y características del nuevo fusible, o elemento protector deberá ser de acuerdo con la capacidad del circuito y las recomendaciones del reglamento nacional para instalaciones eléctricas. Queda terminantemente prohibido hacer reparaciones temporales a los fusibles sellados de fábrica, o instalar puentes de alambre sobre sus terminales, o eliminar totalmente el fusible del circuito mediante la conexión directa.

15. El cuarto o caseta de la maquinaria así como también el pozo del ascensor, en toda su altura, desde la parada o salida extrema inferior hasta la última parada o salida superior, deberán estar provistos de iluminación artificial, el primero a 1 m del foso y de allí a cada 5 mts máximo con el superior a no más de 1 m de la cubierta superior para facilitar el servicio de mantenimiento, reparación e inspección de todo el equipo allí instalado. El alambrado requerido para la iluminación de estas áreas deberá instalarse en tuberías o ductos independientes y separados de los alambres de control y operación del ascensor. Tanto el equipo como los materiales y artefactos empleados en la iluminación del pozo y cuarto de máquinas, así como su instalación, deberán ceñirse estrictamente a los artículos pertinentes del reglamento nacional para las instalaciones eléctricas. Para iluminación auxiliar del armazón o plataforma de los ascensores. Véase regla 12, párrafo A-7
16. Toda cabina de ascensor de pasajeros o para uso del público, deberá estar provisto de lo siguiente:
  - a. Un sistema adecuado de iluminación "normal" debidamente instaladas y protegidas contra roturas accidentales que produzcan un nivel de iluminación en el piso en la línea del umbral no menor de 51 luxes (5 pies candela) para ascensores de pasajeros; 27 luxes (2.5 pies candela) para ascensores de carga.
  - b. Un sistema aprobado de iluminación "auxiliar" y operación automática para que en caso de falla del fluido eléctrico al sistema normal de iluminación, el interior de la cabina permanezca alumbrado por un periodo no menor de 2 horas a nivel de iluminación de 2.2 lux (0.2 pies candelas) en el piso en la línea del umbral al final del periodo.
  - c. Un sistema adecuado de alarma, operado preferiblemente por una batería de acumuladores eléctricos recargables

- automáticamente, o por medios mecánicos que produzca una señal audible equivalente a +80 decibelios (db) a una distancia 3 m (10pies). Esta alarma deberá ser instalada al menos en el área o cerca del área del vestíbulo principal del edificio.
- d. Un sistema de intercomunicación o teléfono interno con conexión directa al conserje o guardián del edificio o en carencia de este al vestíbulo principal del edificio. El aparato de intercomunicación o teléfono operado por una fuente de energía distinta a la que opera el ascensor.
- e. Un tablero de control embutido de la pared conteniendo como mínimo lo siguiente:
- 1) Una serie de botones de presión cuyos números corresponderán a cada piso o desembarque servido por el ascensor.
  - 2) Un interruptor de llave "Parada de Urgencia" de color rojo.
  - 3) Un botón "ABRE-PUERTA" (En casos de ascensores con puertas automáticas). El botón "CIERRE PUERTA".
  - 4) Un botón de "ALARMA" con la palabra "ALARMA" o el símbolo de una campanilla o equivalente.
  - 5) Un interruptor para la luz de la cabina, si esta no fuere de operación automática.
  - 6) Un interruptor para el ventilador o extractor eléctrico si este no fuere de operación automática.
- f. Grabado sobre la puerta o tapa del tablero o escrito en forma permanente e indeleble sobre este o en una placa por separado e instalada adyacente al tablero, deberá aparecer en forma bien legible, la siguiente información.
- 1) Nombre de la compañía fabricante del ascensor o marca de fábrica, símbolo o emblema que la identifique.
  - 2) Si el ascensor es de carga o pasajeros o ambos.
  - 3) La capacidad máxima de diseño en kilos (lb), pasajeros o ambos.
  - 4) Nombre de la compañía o empresa comercial local que ha instalado el ascensor y/o responsable por su mantenimiento.
  - 5) No se permite que los niños viajen solos.
  - 6) Use las escaleras en caso de "incendio".
  - 7) Las cabinas de un montacargas deben llevar una indicación adicional que diga "prohibido para el transporte de pasajeros".

**REGLA 5. MECANISMO DE SEGURIDAD Y REGULADORES DE VELOCIDAD****A. SEGURO CONTRA CAIDAS**

1. Usos. La cabina debe ir prevista de un seguro contra caídas capaz de detenerla y mantenerla con la plena carga en el sentido del descenso, aprisionándola sobre sus rieles guías.

Cuando el cubo queda ubicado por encima de locales de acceso a persona, el contrapeso debe también ir previsto de un seguro contra caídas que solo pueda actuar en el sentido descendente.

Los seguros contra caída de cabina y contrapeso deben ser accionados por reguladores de velocidad independientes.

2. Accionamiento. Los seguros contra caídas de cabina y contrapeso, deben ser de acción instantánea si la velocidad del elevador no rebasa 1.0 m/s y
  - De acción retardada si la velocidad del elevador rebasa 1.0m/s, pero no excede de 1.50 m/s.
  - 0 de acción instantánea con efecto amortiguado, si la velocidad rebasa 1.5 m/s.

3. Destrabado. Para los seguros contra caídas de acción amortiguada, el destrabado en caso de acuñaamiento en caída libre con la carga nominal en cabina (o de contrapeso) debe efectuarse por desplazamiento de la cabina (o de contrapeso) hacia arriba, o por medio de un dispositivo de destrabe. Tras el destrabe, el seguro contra caídas debe quedar en estado de funcionamiento normal.

NOTA: Se prohíbe la utilización de las mordazas o zapatas de bloqueo como zapatas guías.

4. Inclinación del piso del carro en caso de actuación del seguro contra caídas.

Desde el momento de la actuación del seguro contra caídas, estando uniformemente repartida la carga, la inclinación del piso de la cabina no debe diferir más de 5% respecto a su posición normal.

**B. CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS TIPOS MAS CORRIENTES DE MECANISMOS DE SEGURIDAD.**

1. Los dispositivos de seguridad para el carro del ascensor se clasifican e identifican sobre las bases de las características de operación, una vez que el mecanismo de seguridad comienza a aplicar presión sobre las guías. Tomando en consideración estas bases se han diferenciados los siguientes tres tipos de mecanismos de seguridad:

a) Mecanismos o Dispositivo de Seguridad Tipo A- Son mecanismos que desarrollan una presión rápida y progresiva sobre las guías durante el intervalo de parada. En ellos la distancia de frenaje resulta muy corta debido a razones inherentes a su diseño. La fuerza de operación en estos mecanismos se deriva de la masa y el movimiento del carro o el contrapeso.

Estos mecanismo aplican presión en las guías a través de excéntricos, rodillos o masa u otros dispositivos similares, sin que se introduzca ningún medio flexible para limitar la fuerza retardadora y aumentar la distancia de parada.

b) Mecanismo o Dispositivo de Seguridad Tipo B- Son mecanismos que aplican una presión limitada sobre las guías durante el intervalo de parada, los cuales proveen distancias de paradas relacionadas en proporción al peso a detenerse y a la velocidad a la cual se aplica el freno, una tensión continua en el cable del regulador se puede requerir para operar el freno durante toda la trayectoria de parada. Las distancias máximas y mínimas se especifican sobre la bases de la velocidad de sincronización del regulador.

c) Mecanismo o Dispositivo de seguridad tipo C similar al Tipo A pero con amortiguadores hidráulicos. Son mecanismo que desarrollan fuerzas retardadores durante el ciclo de compresión de uno o más amortiguadores hidráulicos de aceites interpuesto entre los elementos inferiores de la armazón del carro y una plantilla de presión auxiliar aplicada a las guías y accionadas por regulador para freno Tipo A. La distancia de parada para este caso es igual a la distancia efectiva del recorrido de compresión del amortiguador.

### **C. REGULADORES DE VELOCIDAD**

1. El accionamiento del seguro contra caídas, por el regulador de velocidad no debe efectuarse antes de que la velocidad de la cabina alcance el 115% de la velocidad nominal ni antes de que alcance, 1.40 m/s, para los seguros contra caídas de acción instantánea; 120% de la velocidad nominal para los seguros contra caídas de acción instantánea de efecto amortiguado y;  $-1.25V + (.25/V)$  (siendo V la velocidad nominal) para los demás seguros contra caídas de frenado progresivo.  
(Véase fig 2 y 2ª del apéndice).
2. Fuerza necesaria para que actúe el regulador de velocidad y el seguro contra caídas.  
La fuerza producida por el regulador de velocidad al actuar debe ser como mínimo el doble de fuerza necesaria para hacer actuar el seguro contra caídas.
3. Cable de Regulador de Velocidad. El regulador de velocidad debe accionarse por un cable de acero flexible, o cadena de acero.  
La resistencia mecánica de este cable debe estar en relación con el esfuerzo a producir, con un factor de seguridad mínimo de 5.  
El diámetro nominal del cable debe ser como mínimo de 9.0mm.  
La relación entre el diámetro primitivo de la polea del regulador de velocidad y el diámetro nominal del cable debe ser de 30 como mínimo.  
El cable de arrastre debe tensarse por medio de una polea tensora.  
En el momento de la actuación del seguro contra caídas no debe dañarse el cable, incluso cuando la distancia de frenado sobre las guías, sea superior a la normal.  
El cable de arrastre debe poder ser desconectado fácilmente del seguro contra caídas.
4. Accesibilidad. El regulador de velocidad debe ir colocado en el cuarto de máquinas o en la zona de poleas.
5. Control Eléctrico. En caso de accionamiento del seguro contra caídas de cabina y contrapeso un dispositivo montado sobre la misma o en el regulador de velocidad, o en ambos debe provocar el corte de circuito del motor y el freno, casi simultáneamente, en el momento de su actuación.
6. Cuando el recorrido del ascensor excede de dos (2) pisos o diez metros (10.00 m), este estará provisto de un regulador para controlar la velocidad del carro en el descenso y un paracaídas, sujeto a lo especificado en este reglamento.

## **REGLA 6. LAS GUIAS**

### **A. REQUISITOS DE LAS GUÍAS Y SUS ELEMENTOS PRINCIPALES**

1. Los ascensores de personas y los de carga estarán provistos de guías para los carros y para los contrapesos.
2. Las guías, abrazaderas, grapas, cubrejuntas y sus sujetadores serán de acero u otros metales y en conformidad con este reglamento. Se establece la excepción de que cuando el material de acero pueda crear un riesgo, como en instalaciones de productos químicos, de explosivos o propensos a explosiones, en estos casos las guías pueden ser de cualquier otro material no metálico, siempre que la velocidad permisible del carro no exceda de .75 m/s.
3. Las guías deberán ser de acero, salvo la excepción hecha arriba, en forma de "T", con caras cepilladas a máquina y deberán reunir los pesos y medidas nominales que se indique en los planos del fabricante del ascensor, copia de los cuales deberán ser sometidos a la oficina respectiva para su debida comprobación, antes de obtener el permiso de instalación y de comenzar la misma.

El fabricante del ascensor deberá incluir en el plano que se someta a la oficina de seguridad una certificación, debidamente firmada y sellada con el sello oficial del fabricante indicando claramente los pesos y medidas de los rieles a usar, tanto para las cabinas como para los contrapesos y bajo que norma de seguridad han sido calculados, de lo contrario todos los rieles deberán tener un modulo de resistencia y un momento de inercia igual o mayor al que rige en la fig 3 y tabla 3 del apéndice.

4. Las abrazaderas de los carriles de las guías, sus sujetadores y soportes, tales como las vigas y paredes de los edificios serán capaces de resistir las fuerzas horizontales impuestas por la clase de carga dada por el fabricante del ascensor.
5. Las guías de metal serán unidas mediante cubrejuntas u otros medios aprobados según se especifica en el artículo que sigue, y serán de tal diseño y resistencia que resista las fuerzas a que deben ser sometidas por la carga del ascensor.
6. El diseño y construcción de las juntas de las guías de metal, deberán ajustarse a los siguientes requisitos:
  - a. Los extremos de las guías tendrán un acabado a máquina, con espiga y ranura localizadas en la parte central del alma carril.
  - b. Las partes exteriores de las alas de los carriles serán terminadas a máquina, de manera que las guías formen una superficie plana para los cubrejuntas terminados.
  - c. Los extremos de los carriles serán atornillados a los cubrejuntas con no menos de cuatro (4) tornillos por extremo.

- d. El ancho del cubrejuntas no debe ser menor que el ancho de la base del riel.
  - e. El diámetro del barreno de los tornillos no excederá el diámetro de los tornillos por más de 1.6mm, para los carriles de las guías, ni más de 3.2 mm para los cubrejuntas.
  - f. El espesor de los cubrejuntas y el diámetro de los tornillos, para cada tamaño de los carriles, no será menor que el que especifique el fabricante del ascensor.
7. Se podrán usar juntas de diferentes diseños y construcción a los descritos en el párrafo 6 anterior, sujetos a la aprobación, siempre y cuando sean de una resistencia equivalente y puedan mantener la precisión requerida para el alineamiento de las guías.
8. La construcción del edificio o de los miembros estructurales que sirven de soporte a los carriles de las guías, serán de un diseño tal que cubra lo siguiente:
- a. Que resista con seguridad la aplicación del freno del carro o el contrapeso al parar llevando la carga permisible.
  - b. Que resista con seguridad la aplicación de las fuerzas desarrolladas dentro de los límites de desviación especificados por el fabricante del ascensor. Donde resulte necesario se deberá reforzar la construcción del edificio, en esta parte, a fin de conseguir un soporte adecuado para las guías.  
Las cajas de los ascensores hechas de paredes de construcción de bloques huecos de terracota o materiales similares usados en edificios de construcción de acero y hormigón son usualmente de resistencia insuficientes para construir por si mismos soportes adecuados para las guías, por consiguiente no se aceptara como medios de sujeción permanentes que los rieles guías se soporten de esas paredes inadecuadas.
9. Las abrazaderas de las guías se fijaran a la estructura de soportes mediante tornillos, roblones o soldaduras. Los tornillos, sujetadores, los barrenos en las abrazaderas y sus vigas de soporte se ajustarán a los requerimientos de los párrafos que siguen. Las soldaduras se harán de acuerdo con las normas vigentes.
10. Los carriles de las guías se podrán sujetar a las abrazaderas mediante presillas, soldaduras o tornillos.
11. El tamaño de los tornillos usados para sujetar los carriles o presillas de las abrazaderas no será menor que el especificado por el fabricante del ascensor.
12. El diagrama de montaje de los ascensores deberá tener la información siguiente:
- a. El espacio máximo de las abrazaderas.

- b. Las fuerzas máximas verticales estimadas en las guías al aplicar el mecanismo de seguridad.
- c. En el caso de ascensores de carga las fuerzas horizontales en las caras de las guías durante la carga y descarga, y las fuerzas máxima horizontales, estimadas en dirección de viaje, en las caras de las guías al aplicar el mecanismo de seguridad.
- d. El tamaño y el peso por metro lineal de los rieles guías o cualquier información que los identifique por su clasificación.
- e. Este diagrama se conserva en sitio seguro y accesible al inspector de seguridad.

## **REGLA 7. AMORTIGUADORES, PARACHOQUES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SOBRE-CARRERA**

### **A. TIPOS DIFERENTES DE AMORTIGUADORES Y PARACHOQUES**

1. Amortiguadores de muelles, hidráulicos o de otro tipo equivalente deberán ser instalados debajo de todos los carros y contrapesos de ascensores de pasajeros y de cargas cuya velocidad permisible sea de 0.38 m/s o mayor.

Se podrán usar amortiguadores de muelles o sus equivalentes cuando la velocidad permisible del ascensor no exceda de un metro por segundo (1.00 m/s.)

Se deberán usar amortiguadores hidráulicos aprobados o sus equivalentes cuando la velocidad permisible del ascensor exceda de un metro por segundo (1.00 m/s).

Cuando se utilicen mecanismo de seguridad no se requerirá la instalación de los amortiguadores en el pozo, siempre que se instalen parachoques.

2. En los ascensores de personas, cuya velocidad permisible no exceda de 0.254 m/s o en ascensores de carga cuya velocidad no exceda de 0.38 m/s si no se usan amortiguadores de muelles, hidráulicos o de tipo equivalente, se deberán instalar parachoques de construcción solida.
3. Los amortiguadores o parachoques se localizaran en forma simétrica con relación a la línea central vertical de la estructura del carro o contrapeso, dentro de un limite de tolerancia de 5.08 cm.
4. Los elevadores del tipo de tambor de arrollamiento, deben además ir previstos de amortiguadores colocados sobre la cabina, susceptibles de entrar en acción en la parte superior del recorrido.

5. Los parachoques de construcción sólida se podrán hacer material elástico apropiado y de suficiente fortaleza para resistir sin romperse el impacto del carro con su carga permisible, o el contrapeso, descendiendo a una velocidad de ciento quince (115) por ciento de la velocidad permisible.  
El material que se use será de un tipo que resista el deterioro.

## **B. AMORTIGUADORES DE MUELLES**

1. La carrera total posible de los amortiguadores de muelles debe ser como mínimo, igual a dos (2) veces la distancia de la parada por gravedad correspondiente a la velocidad de actuación del regulador. ( $H=0.10 V^2$ .) donde:  
H= carrera en metros  
V= velocidad en metros por segundo  
Sin embargo, este recorrido no puede ser inferior a 0.065 mts.
2. A menos que de otra manera se disponga, los amortiguadores de muelles para carro y contrapeso serán:
  - a. Capaces de soportar sin comprimirse completamente una carga estática de un mínimo del doble del total de los siguientes pesos:
    - 1) Del carro y su carga permisible para amortiguadores de carro.
    - 2) Del contrapeso para amortiguadores de contrapeso.
  - b. Comprimidos completamente con una carga permanente del triple del total de los siguientes pesos:
    - 1) Del carro y su carga permisible para amortiguadores del carro.
    - 2) Del contrapeso para amortiguadores de contrapeso.
3. Todo amortiguador de muelle deberá tener adherido una placa de metal en la que se indique de manera legible y permanente el recorrido del muelle y la carga permisible.
4. Los amortiguadores hidráulicos de carros y contrapesos, de tipo de retorno de muelle, se podrán comprimir, sin excederse del veinticinco (25) por ciento del recorrido, cuando el carro este al nivel de las plataformas terminales.

## **C. AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS**

1. El mínimo de recorrido para amortiguadores hidráulicos se basará en las especificaciones del fabricante.
2. Requisitos del regreso del embolo

Los amortiguadores del tipo hidráulico deberán ser diseñados y certificado por el fabricante para que se aseguren que un amortiguador hidráulico que ha sido comprimido, regrese a su posición extendida completa, en caso de que el carro o contrapeso golpee el amortiguador otra vez.

#### **D. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SOBRECARRERA**

##### 1. Regulación

- a. Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben regularse para actuar lo más cerca posible de los puntos de parada extremos, sin correr el riesgo, de producir detenciones o destiempo.
- b. Deben actuar antes de que la cabina o el contrapeso si lo hay, se pongan en contacto con los amortiguadores.

##### 2. Mando

- a. Para elevadores de tambor de arrollamiento
  - 1) Se debe utilizar un interruptor específico para el caso de sobrecarrera.
  - 2) El mando del o de los dispositivos de seguridad de sobrecarrera debe efectuarse; bien sea por un dispositivo ligado con el movimiento de la maquina; bien por la cabina y el contrapeso al llegar a la parte alta del pozo o; bien, si no hay contrapeso, por la cabina en la parte alta y baja del pozo.
- b. Para elevadores de tracción
  - 1) El mando del o de los dispositivos de seguridad de sobrecarrera debe efectuarse, por la cabina (o por un dispositivo de seguridad unido directamente a cabina) en las partes alta y baja del pozo.

##### 3. Actuación

- a. Para elevadores de tambor de arrollamiento
  - 1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera, deben cortar directamente el circuito que alimenta el motor y el freno.
- b. Para elevadores de tracción de una a dos velocidades.
  - 1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben cortar en las mismas condiciones del 3a.; o bien, abrir el circuito de alimentación de bobinas de dos contactores cuyos contactos abran los circuitos de alimentación del motor y del freno,

aunque uno de los contactores no llegue a abrir por defectos mecánicos o eléctricos.

2) Cada uno de estos contactores debe ser capaz de cortar en carga el circuito de alimentación.

c. Para elevadores de tensión variable o de variación continua de velocidad.

1) Los dispositivos de seguridad de sobrecarrera deben asegurar rápidamente la parada de la máquina.

4. Puesta en marcha del elevador después de la actuación del dispositivo de seguridad de sobrecarrera.

a. Después de la actuación del dispositivo de seguridad de sobrecarrera, la nueva puesta en servicio del elevador solo debe poder efectuarse por la intervención de una persona competente.

b. Si existen varios dispositivos de sobrecarrera en cada extremo del recorrido, uno de ellos, como mínimo debe impedir el desplazamiento en ambos sentidos de marcha, y debe necesitar la intervención de una persona competente para la nueva puesta en servicio.

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

a. Los elevadores de tambor deben tener un dispositivo de alojamiento de cable que corte la corriente de maniobra y mande a parar la máquina si la cabina o el contrapeso tropiezan con un obstáculo durante su movimiento de bajada; dicho dispositivo debe satisfacer las especificaciones referentes a dispositivos eléctricos de seguridad.

## **REGLA 8. LOS CONTRAPESOS**

### **A. REQUISITOS GENERALES DEL CONTRAPESO Y SUS ELEMENTOS:**

1. Las secciones de pesos del contrapeso serán montadas en armazones de metal estructural o conformado y diseñados de manera que puedan retener los pesos en forma segura y estáticamente balanceados.

2. Por lo menos dos (2) varillas de unión pasaran a través de todas las secciones de los pesos. Las varillas de unión tendrán tuercas de seguridad y pasadores en cada extremo. Las varillas de la unión no se requerirán cuando se provean otros medios aprobados para mantener en su lugar las secciones de los pesos en caso de que estos se rompieran.
3. La armazón de los contrapesos será guiada o encarrillada en cada guía por zapatas o elementos encarriladores de guía, fijados en la parte superior e inferior de la armazón.
4. Si existen poleas sobre el contrapeso, estas deben tener dispositivos especiales para evitar la salida de los cables de su garganta en caso que algunos de estos se afloje. Estos dispositivos no deben impedir el mantenimiento de las poleas.
5. Los elementos de la armazón y su conexiones serán diseñados con un factor de seguridad que no será menor de cinco (5) con el ascensor en descanso, y el contrapeso al extremo superior de su trayecto.
6. Los pesos se colocaran y se fijaran en las armazones de manera segura, a fin de prevenir el desplazamiento de los pesos y que estos puedan reducir, a la vez, las tolerancias y separaciones mínimas especificadas, durante el movimiento.
7. Un carro de ascensor no se debe usar para contrabalancear otro carro.
8. Los cables o cadenas de compensación serán amarradas directamente a la armazón del contrapeso o a una abrazadera fijada a la armazón, pero no se amarran a las varillas de unión, ni a las secciones de pesos (bloques).

## **REGLA 9. MAQUINARIA, POLEAS Y MECANISMO DE OPERACIÓN**

### **A. MAQUINARIA**

1. Toda maquinaria izadora deberá ser del tipo de tracción a excepción de los siguientes casos:
  - a. Máquina del tipo de tambores enrolladores en cuyo caso pueden usarse para elevadores de carga siempre y cuando estén de acuerdo con lo siguiente:
    - 1) No tendrán contrapeso

- 2) La velocidad asignada o permisible del elevador no deberá ser mayor de 0.25 m/s.
  - 3) El recorrido del carro del elevador, no deberá ser mayor de 12.2 m.
- b. Se prohíbe la instalación de maquinas cuya propulsión sea por correas, cadenas o transmisiones de acoplamiento hidráulico.

## **B. POLEAS**

1. Las poleas y tambores usados con cables de suspensión y compensación deberán:
  - a. Tener canaletas o ranuras de superficie metálica. Estas canaletas o ranuras de las poleas podrán ser revestidas de caucho u otro material aislador de sonido siempre y cuando no se usen para transmitir potencia.
  - b. Tener una relación de diámetro que no sea menor de uno en cuarenta veces (1:40) el diámetro de los cables, cuando se use para suspensión, y
  - c. Tener una relación de diámetro no menor uno en treinta y dos veces (1:32) el diámetro de los cables si las poleas y tambores se usan con cables de compensación.

## **C. MECANISMO DE OPERACIÓN**

1. Todo mecanismo de operación deberá ser del tipo eléctrico o electromecánico. No se usaran mecanismos de operación por cuerda o barras, movidos a manos; o mecanismos de operación de cuerda movida por rueda, palanca o manivelas. Todos los mecanismos eléctricos de operación deberán estar encerrados en gabinetes metálicos adecuados o tableros del tipo de "frente muerto", por donde solamente saldrán los botones o palancas de mando.
2. El manguillo de los mecanismos de operación de palanca en los ascensores que se operen por conmutador en el carro, deberá ser montado en tal forma que este vuelva a la posición de "parada" y se sujeto ahí automáticamente cuando el operador retire la mano.
3. Deberán proveerse medios para operar el ascensor desde la parte superior del carro durante la inspección, conservación, reparación y ajuste del ascensor.

**REGLA 10. CABLES DE SUSPENSION Y DE COMPENSACION**

- A.** Cuando se trate de ascensores movidos por tambores enrolladores, se usaran no menos de dos (2) cables de izada. Cuando se trate de ascensores de tracción se usaran no menos de tres (3) cables de izada para los ascensores y los contrapesos.

El diámetro mínimo permitido para cualquier tipo de cable será de 9.5 mm.

- B.** Los extremos de los cables en el exterior estarán firmemente anclados al interior del tambor, preferentemente mediante dos (2) grapas de diseño especial aprobadas para tal efecto o por medio de un sistema de bloqueo por cuñas.
- C.** En máquinas del tipo de tambores enrolladores, en los cables de izamiento o suspensión deberá quedar por lo menos dos vueltas completas enrolladas alrededor del tambor cuando la cabina este descansando sobre los amortiguadores comprimidos al fin de su recorrido.
- D.** Recíprocamente, deberá quedar por lo menos una ranura completa vacía alrededor del tambor cuando la cabina se encuentra al fin de su recorrido en el extremo superior del pozo al nivel con el último apeadero.
- E.** Todos los cables estarán provistos de dispositivos automáticos para la compensación como mínimo en uno de los extremos, y los ascensores de tipo tambor tendrán igualadores. Si se utilizan muelles para compensar la tensión, éstos deben trabajar a compresión.
- F.** Los cables de izamiento o suspensión no deberán ser alargados, reparados o empatados y cuando cualquier cable de un juego o grupo de cables esté gastado o dañado en cualquier forma y requiera ser remplazado, todos los cables del juego o grupo de cables del mismo ascensor deberán ser remplazados conjuntamente.
- G.** Los cables izadores o de suspensión deberán ser conectados a la estructura del carro y/o contrapeso por medio de terminales especiales aprobados para tal uso, provistas de roscas ajustables, con tuerca, contra tuerca y pasador de seguridad. El uso de

- pernos, grilletes, ojales, pernos comunes o cualquier otro accesorio o sistema que muerda, dañe, deforme o doble los cables, rompa las hebras o produzca una instalación o conexión insegura está prohibido.
- H.** Los cables izadores o de suspensión deberán estar marcados con una raya blanca indeleble de un ancho no menor de 2.5 cm en la parte superior de la polea de tracción o del tambor, (posición 12:00 m), cada vez que la cabina o carro se encuentre a nivel de cada piso servido por el ascensor, con el fin de poder determinar, desde cuarto de máquinas, la posición del carro dentro de la zona de apeadero o nivelación para los efectos de evacuación de los pasajeros a través de la puerta de entrada cuando la cabina es movida a mano por el personal de rescate.
- I.** El factor de seguridad de los amarres de los cables debe ser como mínimo, el 80% de los cables. Los extremos de los cables deben fijarse con metal fundido, autoacuñamiento, o cualquier otro sistema de seguridad equivalente.
- J.** Los cables de suspensión deben calcularse con un factor de seguridad como mínimo de 10. Se entiende por factor de seguridad la relación entre la carga de ruptura de los cables de suspensión (obtenida multiplicando el número total de cables por carga de ruptura mínima de un cable y la carga estática suspendida) entendiéndose por carga estática suspendida, a la suma de la carga nominal del elevador, del peso muerto de la cabina, del peso de los cables y las cargas suplementarias aportadas por el cable y eventualmente por los elementos de compensación.
- K. Adherencia de los cables**
1. La cabina no debe poder ser desplazada hacia arriba cuando encontrándose el contrapeso apoyado en sus topes, se imprima el grupo tractor un movimiento de rotación en el sentido de "Subida".
  2. El contrapeso no debe poder ser desplazado hacia arriba cuando encontrándose la cabina apoyado sobre sus topes, se imprima al grupo tractor un movimiento de rotación en sentido de "Descenso".

**L. Cables de Compensación**

1. En los ascensores cuya velocidad nominal es mayor de 2.5 m/s debe usarse cables de compensación provista de polea de tensión y deben satisfacer las condiciones siguientes:
  - a. la tensión debe ser obtenida por acción de la gravedad;
  - b. la tensión debe ser controlada mediante un dispositivo eléctrico de seguridad.
  - c. la relación entre el diámetro primitivo de las poleas y el diámetro nominal de los cables de compensación debe ser menor de 30.
2. Cuando la velocidad nominal es mayor de 3.5 m/s, debe utilizarse un dispositivo de frenado. La intervención de este dispositivo debe provocar la detención de la máquina mediante un dispositivo eléctrico de seguridad.

**REGLA 11. EL CUARTO DE MÁQUINAS****A. EL CUARTO DE MÁQUINAS PROPIAMENTE**

1. Se proveerá un acceso permanente que sea conveniente y seguro y se conservará en buen estado.
2. No se usará el cuarto de máquinas como pasillo o libre tránsito, ni se usará como depósito.
3. Las puertas y cerraduras de los cuartos de máquinas deberán ser diseñadas, construidas y colocadas en tal forma que puedan abrirse, sin necesidad de llaves, desde el interior del cuarto.
4. Las máquinas y el equipo de control de los ascensores deben estar localizadas en un cuarto exclusivo. No se debe instalar ningún otro equipo diferente dentro de este cuadro.
5. Donde sea necesario un pasadizo sobre las azoteas o tejados para llegar hasta los medios de acceso a los cuartos de máquinas, dicho pasadizo deberá estar en conformidad con los siguientes requisitos:

- a. Deberá proveerse una escalera para el piso superior del edificio a la puerta de salida de la azotea o tejado la cual estará de acuerdo con el párrafo A-6 siguiente.
  - b. Cuando el paso esté sobre una azotea o tejado que tenga una inclinación mayor de (15) grados con respecto a la horizontal, se construirá un pasadizo permanente, libre de obstáculos, de construcción sólida, que se extenderá desde la puerta de salida de la azotea o tejado hasta el lugar de acceso al cuarto de máquinas o al espacio ocupado por la maquinaria. Este pasadizo deberá tener una anchura no menor de 1 metro y estar provisto por lo menos en uno de sus lados, con una baranda cuya altura no será menor de 1.067 m.
6. Los medios de acceso a los cuartos de máquinas, y a pisos de niveles diferentes de los cuartos de máquinas deberán ser techados de acuerdo con lo siguiente:
- a. Cuando el piso del cuarto de máquinas se encuentre a una distancia no menor de 203 mm sobre o bajo el piso de la azotea o cuando la distancia entre los niveles del piso del cuarto de máquinas sea igualmente mayor de 203 mm, se instalarán escaleras fijas con peldaños de metal.
  - b. Donde la diferencia en nivel sea mayor de 914 mm deberá proveerse una escalera de metal fija, vertical, con agarraderas o pasamanos adecuados por lo menos por uno de sus lados.
  - c. Cuando la diferencia en nivel sea mayor de lo dispuesto en la subdivisión (2) de este párrafo, se instalarán escaleras normales de 1 metro de ancho, a un ángulo máximo de sesenta (60) grados con respecto a la horizontal con un pasamanos o agarradera de metal en todo lado abierto.
7. Con relación a las escaleras se establecerán las siguientes excepciones:

Podrán usarse escaleras fijas verticales con agarraderas cuando la diferencia en nivel sea más de 914mm para el acceso desde el piso del edificio o del cuarto de máquinas a:

- a. Espacios de maquinaria que contengan poleas superiores, secundarias y de deflexión, reguladores y equipo auxiliar sin incluir controladores y motogeneradores.

#### **B. PUERTAS Y PLATAFORMAS DE ACCESO**

1. Deberá instalarse en una plataforma metálica o de otro material no inflamable en la parte superior de las escaleras con una baranda de metal en todo lado abierto. La plataforma tendrá un tamaño que permita un giro completo de superior de la contrahuella al círculo de giro de la puerta. El piso de la plataforma deberá estar al mismo nivel o a no más de 203 mm del umbral de la puerta de acceso. Cuando la puerta gire hacia adentro, el ancho de la plataforma no será menor de 1 m y el largo no menor que el ancho de la puerta.
2. Los pasamanos y barandas deberían estar de acuerdo con la subdivisión (2) del párrafo 5 anterior.
3. Las puertas de acceso que conducen a los cuartos de maquinas y a los espacios de la maquinaria localizada en la parte superior del pozo del ascensor, deberán ser de cierre automático y tendrán cerraduras de muelles colocadas en tal forma que permitan abrir la puerta desde adentro sin necesidad de usar llave. Tales puertas deberán mantenerse cerradas y bajo llave, excepto cuando alguna persona autorizada este en servicio en el cuarto de maquina o en los espacios de la maquinaria. No se requieren puertas en las aberturas de los pisos de los cuartos de maquinaria para lograr acceso a los espacios de poleas de deflexión o secundarias de los ascensores de fuerza motriz, siempre y cuando las aberturas de acceso hayan sido provistas de barandas. En los cuatro lados, de una altura menor de 1.067 m uno de estos cuatro lados deberá ser montados de una manera que pueda deslizarse o girar permitiendo el paso a la

escalera o peldaños que conducen hasta el pasaje de la polea secundaria.

4. Las puertas de acceso a los cuartos de máquinas deben tener unas dimensiones mínimas de dos metros diez centímetros de alto (2.10 m) por un metro de ancho (1.00 m).

**C. ALTURA LIBRE DE PISOS, ESPACIO DE SEPARACIÓN, PASILLOS O PASAJES EN EL CUARTO DE MÁQUINAS O ESPACIO DE MAQUINARIA.**

1. Los cuartos de máquinas que no estén localizados sobre el pozo del ascensor, deberán tener una altura libre que no sea menor de dos metros con trece centímetros. Si hubiere un piso en la parte superior del pozo ascensor, todo cuarto de máquinas localizado sobre este piso deberá tener una altura libre no menor de (2.13 m).

**D. ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LOS CUARTOS DE MÁQUINAS.**

1. Deberá proveerse luz eléctrica de manera permanente en todo cuarto de máquinas o espacio de maquinaria. La iluminación no deberá ser menor de 108 lux (10 pies candelas) a nivel del piso. El interruptor para el control del alumbrador debe estar localizado de tal forma que facilite su alcance desde el acceso a tales cuartos o espacios al lado del marco de la cerradura de la puerta y a una altura de un metro veinte centímetros (1.20 m).
2. Los cuartos de máquinas deberán tener ventilación natural o mecánica para evitar el sobrecalentamiento del equipo eléctrico y para garantizar su funcionamiento seguro y normal del ascensor.
  - a. Si la ventilación es del tipo natural, las ventanas, abertura u orificio de ventilación en las paredes de los cuartos de máquinas, deberán proveer una abertura libre para la circulación natural del aire cuya área no sea menor del veinte por ciento (20%) del área total del piso del cuarto de máquinas. De ser posible se deberán

instalar por lo menos dos aberturas iguales y estas deberán ubicarse preferiblemente en posiciones diagonalmente opuestas a fin de inducir una corriente de aire transversal y efectivo a través del cuarto. Se deberán tomar medidas precautorias para proteger debidamente estas aberturas de forma que eviten la entrada del agua lluvia, el polvo y/o los insectos voladores.

- b. Si la ventilación es forzada por medios mecánicos, el sistema deberá ser diseñado para que renueve el volumen total del aire del cuarto de maquinas de acuerdo al siguiente calculo:
  - 1) Para determinar la capacidad de aire que se debe remover del cuarto de maquinas, multiplíquese la potencia total en (HP) de todos los motores, por 40 C.F.M. esto nos dará el número total de CFM de aire que debemos reemplazar.
  - 2) En caso de ventilación forzada se recomienda que la entrada o entradas de aire fresco al cuarto de maquinas estén localizadas en la pared opuesta donde se instale el extractor, y que estas estén protegidas por filtros adecuados para evitar la entrada de polo e insectos voladores.
- c. En caso de elegir la instalación de un sistema de aire acondicionado en el cuarto de maquinas, la capacidad total en BTU deberá ser calculado como sigue:
  - 1) Para determinar el total de BTU requeridos en el cuarto de maquinas, súmese la potencia total en (HP) de todos los motores y multiplíquese por 1000 esto nos dará el numero en BTU/Hora requeridos.
- d. Los señalamientos indicados arriba para CFM [b) a.] y BTU [c) a.] incluyen las pérdidas eléctricas requeridas por todo el equipo rotatorio, tableros de control de potencia y tableros de señalización. Los porcentajes representativos por unidad vendrían siendo para casos en que estas unidades estén localizadas en cuartos distintos, las siguientes.

1. Equipo rotatorio  
(30%)
  2. Tablero de potencia  
(60%)
  3. Tablero de señalización  
(10%)
- e. EL aire procedente de locales ajenos a los elevadores no deben ser evacuados por los cuartos de maquinas de los ascensores.
- 1) La temperatura ambiente en los cuartos de maquinas debe mantenerse entre 20° y 40° C.
- f. El cuarto de maquinas o el de controles de los ascensores de personas y carga, deberán conservarse limpios y libres de desperdicios, y no se usaran para el almacenamiento de articulos o materiales innecesarios para la conservación u operación del ascensor. Se prohíbe almacenar líquidos inflamables.

## **REGLA 12. EL CARRO**

### **A. ARMAZÓN Y PLATAFORMA**

1. Todo ascensor suspendido por cables, deberá tener un carro cuya armazón consiste de un cabezal de cruceta, largueros y viguetas, localizados aproximadamente en el medio de la plataforma del carro y nunca a más de 1/8 de la distancia entre el frente y la parte posterior de la plataforma.
2. La armazón de la estructura de los carros será encarrilada a ambas guías mediante zapatas de deslizamiento o rodillos encarrilados de guías fijadas en la parte superior e inferior de la armazón.
3. La armazón y las zapatas de deslizamiento o rodillos encarrilados deberán ser diseñados para soportar las fuerzas resultantes debido a las condiciones de la carga para la cual fue diseñado el ascensor.  
La carga en kilogramos permisible para los ascensores de pasajeros se debe basar en el área neta de la plataforma y debe determinarse según se indica en la regla 13.

4. Los ascensores para personas y los ascensores de carga permitidos para transportar trabajadores serán diseñados para bajar, detener y sostener el carro en forma segura con una carga adicional de veinticinco (25) por ciento de lo no permisible. Para un ascensor de personas no se le requiere que reúna en forma absoluta la condición de carga adicional o sobre carga especificadas, pero deberá llenar las especificaciones siguientes:
  - a. Cuando se utilicen mecanismos de seguridad duplos (dos dispositivos de seguridad), el dispositivo de seguridad inferior tendrá la capacidad para desarrollar no menos de la mitad (1/2) de la fuerza necesaria para parar el carro con el ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible.
  - b. La maquina del elevador deberá estar equipada con un freno de razonamiento aplicado por un muelle o combinación de muelles o por fuerzas de gravedad y soltado eléctricamente. Dicho freno será diseñado por reunir una capacidad suficiente para mantener el carro en posición de parada con un ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible.
  - c. Los dispositivos de parada normal en los límites del recorrido, deberán ser instalados para reducir el movimiento del carro y pararlo automáticamente, tanto en el límite del recorrido más bajo o más alto como cerca de estos. Conduciendo cualquier carga hasta (125) porciento de la velocidad permisible.
  - d. Los circuitos de control se instalaran de modo que la velocidad de descenso del carro, condiciendo el ciento veinticinco (125) por ciento de la carga permisible bajo condiciones normales de operación con o sin suplirle fuerza motriz, no exceda de ciento veinticinco (125) por ciento permisible.
  - e. Cuando se utilicen unidades de rectificación (conservadoras de AC a DC) del tipo estático cualquier otro tipo. Que por su naturaleza sea incapaz de absorber la energía regenerada por la maquina motriz como resultado de la sobrecarga del elevador, deberá proveerse

- de medios para absorber la energía generada, para impedir que el ascensor alcance la velocidad de disparo o una velocidad en exceso del 125% de la velocidad nominal o cualquiera que sea menor. Estos medios de absorción del exceso de energía deberán ser provistos en el lado de la carga de cada disyuntor que suministre la potencia.
5. Todo ascensor deberá tener una plataforma que consista en un piso libre de perforaciones unido a la armadura de la plataforma. Sostenida a su vez por la armazón de carro y extendiéndose sobre toda el área de la cabina, los elementos de la armazón de la plataforma del piso, se diseñaran para resistir los esfuerzos producidos por las condiciones de carga para las cuales se hubiere diseñado e instalado el ascensor.
  6. Los materiales para usarse en la construcción de armazones de carros y de plataformas, deberán estar de acuerdo con los siguiente:
    - a. Las armazones de los carros y los elementos exteriores de la armadura de la plataforma serán construidos de acero u otros metales equivalentes.
    - b. Las riostras o viguetas de los ascensores de carga serán de acero u otro metal equivalente.
    - c. Las riostras o viguetas de los ascensores de personas serán de acero u otros metales equivalentes o de armadura estructural resistente.
    - d. No deberá usarse hierro colado en ninguna parte sujeta a tensión torcedura o pandeo; excepto en las siguientes partes:
      - 1) En los soportes de las guías.
      - 2) En los anclajes de los cables compensadores o igualadores.
      - 3) En las zapatas de las guías.

Requisitos para los miembros estructurales de acero o equivalente:

- a. Armazón del carro y plataforma, el acero debe ser:

Acero laminados ANSI/ASTM A36; o ANSI/ASTM A283D  
Aceros forjados ANSI/ASTM A668 Clase B.  
Aceros moldeados ANSI/ASTM A27 Grado 60/30.

- b. Remaches: ANSI/ASTM A502, pernos y varillas ANSI/ASTM A307.
7. Toda armazón o plataforma de ascensor de carga o pasajeros deberá ser provista de una lámpara instalada en la parte superior de la armazón y otra en la parte inferior de la plataforma, y también en el fondo del foso. Las lámparas deberán ser protegidas con guardas metálicas del tipo rígido para evitar que si el foco es roto accidentalmente, que los soportes del filamento del mismo queden expuestos a contactos accidentales con el personal de servicio. Las luces deberán ser provistas de interruptores adecuados para su uso a discreción. También deberá proveerse sobre y debajo de la armazón de cada ascensor y en el fondo del foso, un tomacorriente o receptáculo doble estándar tipo "frente muerto" con una capacidad de 15 amperios a 115 voltios corriente alterna del tipo GFCI, para uso de herramientas portátiles, extensiones, etc.

#### **B. CABINA DE CARRO**

1. La cabina del carro deberá descansar en la plataforma del carro y se fijara de forma que la asegure contra todo desprendimiento y desplazamiento mientras este en servicio ordinario o cuando se apliquen los dispositivos de seguridad del carro o se accionen los amortiguadores. tanto las cabinas como las plataformas con los carros deberán estar estáticamente balanceadas.
2. En el techo de todos los carros de los elevadores habrá una salida de escotilla de emergencia que reunirá los siguientes requisitos:
  - a. Deberá tener un área no menor de .25 metros cuadrados, y deberá medir no menos de cuarenta centímetros (.40 m) en cualquiera de sus lados.
  - b. Deberá localizarse de manera que ofrezca el paso franco y libre de obstrucciones de los equipos del elevador situados dentro del carro sobre él.
  - c. Deberá tener incorporado en el marco de la puerta cubierta un interruptor de seguridad alambrado y conectado de tal forma que impida la operación automática del ascensor

cuando la puerta o cubierta de la escotilla se encuentre abierta.

- d. Su cubierta deberá abrir hacia afuera y estará de tal manera engoznada o de otra manera articulada al techo que solamente puede abrirse desde la parte superior del carro por personal especificado.
3. La parte superior de cabinas deberá ser diseñada e instalada en tal forma que pueda soportar una carga de ciento treinta y seis kilos (136 k) distribuidas en una carga concentrada de cuarenta y cinco (45 k) aplicada en cualquier punto. No se requiere la aplicación simultánea de estas cargas.
  4. No deberá usarse vidrios en los carros de los ascensores, excepto para los propósitos siguientes:
    - a. Como cubierta para certificados.
    - b. Para accesorios de alumbrado.
    - c. Para dispositivos relacionados con la operación del carro.
    - d. Para fines de visibilidad e inspecciones.

Los vidrios que excedan un área de 0.093 metros cuadrados deberán ser del tipo laminado

El área total de vidrios que se usaron en cabinas y puertas no deberá ser mayor de .37 metros cuadrados a excepción de las lámparas eléctricas.

5. Todo equipo o aparato que no vaya a usarse con relación a la operación del ascensor, no se instalara dentro del carro del ascensor, a excepción del equipo de alumbrado ventilación y acondicionamiento de aire.

### **REGLA 13. CAPACIDAD Y CARGA DEL ASCENSOR**

- A.** La carga permisible en kilos o libras para ascensores de pasajeros deberá basarse en el área interior de la de la plataforma, según se muestra en la fig. 1 y tabla 1 del apéndice de este reglamento o su equivalente aprobado.
- B.** Todo ascensor deberá tener una placa de capacidad y otra placa de información del ascensor. Las placas de capacidad se fijaran de manera visible y permanente dentro del carro. Las placas de

información del ascensor se fijaran en el cuarto de máquinas del ascensor.

- C. En las placas de capacidad y placas de información se indicara lo que sigue:
1. Las placas de capacidad indicaran la carga permisible del ascensor en kilos y el número de personas (si el ascensor es de pasajeros) y además, en la misma placa o separadamente en otra placa se indicara lo siguiente, cuando el ascensor es de carga:
    - a. Cuando se permita manipular una sola pieza de carga se indicara la capacidad de dicha carga.
    - b. Para ascensores de carga de clase C-2, la carga máxima para la cual se hubiere diseñado el ascensor mientras se cargue o descargue.
  2. Las placas de información indicaran lo que sigue:
    - a. El peso completo del carro, incluyendo el mecanismo de seguridad y todo equipo auxiliar fijado o colocado en el carro
    - b. La carga y velocidad permisible
    - c. El nombre de fábrica del ascensor y la fecha de su instalación
    - d. El numero de cables usados, sus diámetros en milímetros y la carga de rotura establecida por el fabricante para cada cable en kilogramos. Todo cable tendrá una etiqueta que brinde toda la información relacionada con la fabricación, resistencia e instalación del cable.
- D. El factor de seguridad de los cables de suspensión no será menor de los que se indican en la REGLA 10.

**REGLA 14. PUERTA DEL ASENSOR, DISPOSITIVO DE CIERRE, CONTROL TRABADO Y DESTABADO Y DISPOSITIVO DE CONTROL.**

**A. DE LAS PUERTAS DE ACCESO**

1. Solidez y juegos: la abertura en el pozo que sirven de acceso a la cabina deben estar provistas de puertas de acceso solidas metálicas, excepto en los elevadores. cuando estén cerradas, los juegos entre hojas, o entre hojas y marcos o umbral de dichas puertas, no deben ser mayores de 0.010 m.
2. Resistencia mecánica- las puertas y sus cerraduras deben tener una resistencia mecánicas y una rigidez tales que, aplicar una fuerza horizontal de 30 kgf. En cualquier punto de cualquiera de las caras y aplicada uniformemente sobre una superficie de 0.0005 mts. cuadrados estando las puertas con la cerradura trabada, resistan sin deformación permanente o sin deformación elásticas superiores a 0.015 m y permitan de inmediato su funcionamiento.
3. Tolerancia de juegos – los juegos especificados en el parrafo1 no deben exceder de 0.003 m, bajo la aplicación de una fuerza manual de 30 kgf. en la dirección de la abertura de la puerta (sin usar herramienta) a 1.0 m del piso.
4. Altura – las puertas de piso deben tener una altura libre de 1.90 m como mínimo para elevadores de pasajeros y 1.80 m para elevadores de carga.
5. Umbrales: cada abertura de piso debe tener un umbral con una resistencia de acuerdo las cargas que puedan introducirse en la cabina.
6. Guías: las puertas de piso deben construirse de tal manera que se evite durante su funcionamiento normal los acuñaientos, descarrilamiento o rebasamiento de los límites de su recorrido.  
Las puertas de piso de deslizamiento vertical deben ir guiados en la parte superior e inferior.  
las puertas de piso de desplazamiento vertical deben ir guiadas por ambos lados.

7. Suspensión: las hojas de las puertas de piso de deslizamiento vertical deben fijarse a dos elementos de suspensión independientes, calculados con un factor de seguridad de 8.
8. Cierre de puertas
- a. De deslizamiento horizontal: estando las puertas abiertas, el esfuerzo necesario para impedir su cierre no debe excederse 15 kgf. Esta medida no debe ser en el primer tercio del viaje de la puerta.  
La energía cinética de la puerta de piso y de los elementos mecánicos unidos a ella de forma rígida calculada a la velocidad media de cierre no debe exceder de 10 Joule.  
Un dispositivo de protección debe mandar automáticamente la reapertura de la puerta en caso de encontrar obstáculo.  
Este dispositivo de protección puede estar en la misma puerta de la cabina.
- b. De deslizamiento vertical - el cierre automático se permite siempre que se cumplan las siguientes condiciones simultáneamente:
- 1) El ascensor se usa preferentemente para el transporte de carga, generalmente acompañada de personas.
  - 2) El cierre se realiza bajo el control permanente del usuario
  - 3) La velocidad media de cierre de los paneles está limitada a 0.3 m/s.
9. Control de presencia de cabina - debe de instalarse en cada puerta de apertura manual una o varias mirillas transparentes a menos que exista indicadores de posición en el pasillo. La superficie máxima de una mirilla no debe exceder de 0.18 metros cuadrados.  
El ancho de las mirillas no deben ser superior a 0.15 m.

10. Entrelazamiento y control de cierre: no debe ser posible, en funcionamiento normal, abrir una puerta de acceso (o cualquiera de sus hojas, si la puerta consta de varias) a menos que la cabina este parada o a punto de pararse en la zona de des trabamiento de dicha puerta. La zona de des trabamiento debe, ser como máximo de 0.2 m por encima y por debajo del nivel de acceso.

En el caso de puerta de piso y puerta de cabina accionada, simultáneamente y con funcionamiento automático. La zona de des trabamiento puede ser de 0.35 m. Por encima y por debajo del nivel de acceso. No debe ser posible hacer, funcionar el elevador o mantenerlo en funcionamiento, si una puerta de acceso (o una hoja de la puerta si tiene varias) está abierta. Pero se permite el desplazamiento de la cabina con la puerta abierta en la zona de des trabamiento, para permitir el nivelado o el re nivelado al nivel de acceso correspondiente con la condición de que en este desplazamiento, la velocidad de nivelación no exceda de 0.8 m/s. y la re nivelación de 0.3 m/s.

11. Trabado: toda puerta de acceso debe ser provista de un dispositivo de trabamiento inaccesible desde el exterior. El trabamiento efectivo de la puerta de acceso debe preceder a la puesta en marcha de la cabina. Este trabamiento debe ser controlado por un dispositivo eléctrico de seguridad. El enlace entre uno de los elementos del contacto que determina la ruptura del circuito y el elemento que efectúa el trabado, debe ser directo. Para puertas abisagradas el trabado debe hacerse lo más cerca posible del o de los bordes de cierre de las puertas y mantenerse de forma segura, incluso en caso de defecto de aplomado de las hojas. Los elementos de trabamiento y sus fijaciones deben ser metálicas o reforzadas por metal y resistentes a los choques. El enganche interferencia entre los elementos de trabamiento, debe realizarse de forma que un esfuerzo en

el sentido de apertura de la puerta no reduzca la eficiencia del trabamiento.

El tirador debe resistir como mínimo un esfuerzo de 50 kgf en los casos de puertas deslizantes y 150 kgf en el caso de dos puertas bisagras.

El trabamiento debe efectuarse y mantenerse por acción de la gravedad o resorte, los muelles deben actuar por compresión. Ser guiadas y de dimensiones tales que en el momento del des trabamiento, las espiras no pueden juntas; y en caso de ruptura del reporte no debe haber des trabamiento por acción de la gravedad.

El trabajador debe ir protegido contra el riesgo de la acumulación de suciedad que pudiera afectar su buen funcionamiento.

12. Destrabado de emergencia: cada una de las puertas de acceso debe poder ser abiertas desde el exterior por medio de una llave especial. En el caso de que la puerta de acceso y la de cabina se accionen simultáneamente, un dispositivo (muelle o peso) debe asegurar el cierre automático de la puerta de la cabina, el dispositivo debe ser accionado simultáneamente con el dispositivo de control de des trabamiento.

13. Dispositivos de control de cierre: toda puerta de acceso debe ir provista de un dispositivo eléctrico de control de cierre.

Para puertas de acceso deslizantes horizontales y accionadas conjuntamente con la puerta de la cabina, el dispositivo debe ser accionado simultáneamente con el dispositivo de control de des trabamiento para puertas de piso embisagradas, el dispositivo eléctrico debe ser colocado por el lado de cierre o sobre el dispositivo mecánico que controla el cierre. No debe ser posible, desde los lugares normalmente accesibles a los usuarios, hacer funcionar el elevador con la puerta abierta o no trabada como consecuencia de una única maniobra que no forma parte del funcionamiento normal.

Cuando una puerta de deslizamiento horizontal o vertical

consta de varias hojas unidas entre sí por un enlace mecánico directo, se puede trabar solamente una hoja a condición que este trabamiento único impida la apertura de las demás; o de lo contrario se debe colocar el dispositivo de control de cierre de cada hoja. Cuando las hojas van unidas entre sí por un enlace mecánico indirecto (es decir por cables, correrá o cadenas), dicho enlace debe ser construido para resistir los esfuerzos normalmente previsibles.

#### **REGLA 15. DEL JUEGO ENTRE CABINA Y PARED DE CUBO**

##### **A. ELEVADORES CON PUERTA**

1. La distancia horizontal entre el cubo y el umbral o cara exterior de las puertas. no debe rebasar 0.15 m.
2. Tal distancia horizontal puede aumentarse a 0.2 m si el tramo vertical no sobrepasa la altura libre del piso inferior más de 0.75 m del siguiente piso.
3. Tal distancia horizontal puede aumentarse a 0.2 m. para todo el recorrido en el caso de elevadores de carga y a los montacoches, cuyas puertas sean de guillotina con maniobra automática.
4. La distancia horizontal entre el umbral de la cabina y el umbral de las puertas de acceso no debe rebasar a 0.035 m.
5. La distancia horizontal entre puerta de cabina y puerta de acceso cerradas no debe rebasar 0.125 m.

#### **REGLA 16. SISTEMAS DE TRACCION Y FRENADO**

##### **A. FORMAS DE TRACCION**

1. Formas de tracción de la cabina y del contrapeso por medio de la máquina debe hacerse por adherencia o fricción (poleas y cables) o por arrastre (tambor y cables).

**B. SISTEMAS DE FRENADO**

1. El elevador debe ir provisto de un sistema de frenado que actúe automáticamente cuando falla el suministro eléctrico de alimentación de la máquina, o cuando se interrumpe la corriente de maniobra. Dicho sistema de frenado debe tener obligatoriamente un freno electromecánico que actúe por fricción.
2. Freno Electromecánico.
  - a) Este freno debe ser capaz de desacelerar la máquina, marchando su cabina a su velocidad nominal y con sobrecarga del 25% sobre la nominal, y de mantener la máquina parada, con la cabina cargada, con su carga nominal más un 25%.
  - b) El dispositivo sobre el cual actúa el freno debe ir unido a la polea (o piñón) de arrastre por un enlace mecánico directo.
  - c) La apertura en funcionamiento normal debe asegurarse por la acción permanente de una corriente eléctrica.
  - d) El corte de esta corriente debe efectuarse al menos mediante dos dispositivos eléctricos independientes, comunes y no con los que determinan el corte de la corriente de alimentación del motor o motores.
  - e) Cuando el motor del elevador es susceptible de funcionar como generador debe ser imposible que el o los electroimanes que accionan el freno se encuentren alimentados por el motor de tracción.
  - f) El frenado debe lograrse, desde el momento de la apertura del circuito del motor o electroimán de freno.
  - g) Debe poder ser abierto el freno a mano y ser necesario, para ello, la aplicación permanente de la fuerza manual con la herramienta adecuada.
  - h) La fuerza de frenado debe ejercerse mediante muelles guiados de compresión.

- i) El frenado debe efectuarse por aplicación sobre el tambor o disco de freno como mínimo de dos zapatas o mordazas.
- j) Las cintas del freno deben ser incombustibles.

**C. ACCIONAMIENTO MANUAL EN CASO DE EMERGENCIA**

1. La máquina debe estar provista de un dispositivo manual de maniobra de emergencia que permita quitar el freno y llevar la cabina a uno de los accesos próximos.
2. Si este dispositivo es desmontable, debe hallarse en un lugar accesible en el cuarto de máquinas.

**REGLA 17. OPERACIÓN DE NIVELACIÓN Y RE-NIVELACIÓN CON PUERTAS ABIERTAS**

- A.** El desplazamiento de la cabina con las puertas del piso y puertas de la cabina abiertas, no estando la cerradura trabada, está autorizado para las operaciones de nivelación o re-nivelación, a condición de que este desplazamiento quede limitado a la zona de destrabe, que la velocidad de nivelación no rebase 0.80 m/s. y la de re-nivelación 0.30 m/s.

Todo desplazamiento de la cabina fuera de la zona de destrabe, debe ser impedido por dos dispositivos de corte independiente, colocados en el puente de los dispositivos de seguridad de las puertas y el de las cerraduras.

Un solo dispositivo de corte es suficiente para el control de la puerta de cabina, estos dispositivos deben ser contactos de seguridad de acuerdo a lo especificado en el párrafo B de la REGLA 18.

Durante la operación de nivelación, el dispositivo de nivelación solo debe intervenir cuando haya sido mandada una parada en piso.

Durante la operación de nivelación, en los elevadores cuyas puertas de piso son giratorias o de maniobra manual, se debe controlar que la velocidad de nivelación no rebase 0.8 m/s.

**REGLA 18. INTERRUPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL ASCENSOR****A. PAROS EN EL ELEVADOR**

1. El ascensor debe dejar de funcionar si ocurre una de las siguientes fallas:
  - a. Ausencia o inversión de una o más fases de la red de alimentación.
  - b. Ausencia de tensión.
  - c. Caída de la tensión.
  - d. Rotura de un conductor.
  - e. Defecto de aislamiento al conectarse a masa o a tierra.
  - f. Corto circuito.
  - g. Falla móvil de un conductor o de un relevador.
  - h. Falla de separación de la armadura móvil de un contactor o de un relevador.
  - i. Falla de apertura de un contacto.
  - j. Falla de cierre de un contacto.
  - k. La presencia de una derivación a masa o de una puesta franca a "Tierra" en un circuito que lleve un dispositivo eléctrico de seguridad, debe provocar la parada inmediata de la máquina o impedir su arranque después de la primera parada normal.
  - l. Si una falla combinada con una segunda falla puede llevar a una situación peligrosa, el elevador debe ser detenido a más tardar cuando se produzca la próxima secuencia en la cual el elemento defectuoso debería participar.
  - m. Debe ser imposible todo nuevo arranque, mientras la falla persista.

- n. La nueva puesta en servicio solo debe ser posible por la intervención de una persona competente.

## **B. DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD**

### 1. Construcción

- a. Un dispositivo eléctrico de seguridad no debe utilizar los circuitos conductores de puesta a tierra.
- b. Ningún accesorio eléctrico debe ser conectado en paralelo con un dispositivo eléctrico de seguridad.
- c. Las perturbaciones por inducción o capacidad propias o exteriores no deben dar lugar a fallas de los dispositivos eléctricos de seguridad.
- d. Una señal de salida procedente de un dispositivo eléctrico no debe ser desvirtuada por una señal parásita procedente de otro dispositivo eléctrico conectado o situado en su proximidad.
- e. En circuitos eléctricos de seguridad formados por varios canales paralelos, los datos para el tratamiento de los mandatos o de las informaciones sólo deben ser tomadas de un solo y mismo canal.
- f. Los circuitos que tengan un registro o una temporalización no deben, incluso en caso de falla, impedir o retrasar de forma sensible la parada de la máquina como consecuencia del funcionamiento de un dispositivo eléctrico de seguridad.
- g. En razón de cómo están constituidas y conectadas las instalaciones de alimentación de corriente, se debe impedir la operación de falsas señales, a la salida de los dispositivos de seguridad debido, a reacciones de los circuitos.

### 2. Funcionamiento

- a. La acción de un dispositivo eléctrico de seguridad debe impedir el arranque de la máquina o mandar

inmediatamente su detención. La alimentación eléctrica del freno debe ser interrumpida también.

### 3. Mando

- a. Los mecanismos que mandan los dispositivos eléctricos de seguridad deben construirse de forma que puedan continuar funcionando incluso si son sometidos a esfuerzos mecánicos debido a un funcionamiento normal continuo. Para lograr lo anterior debe procurarse mantener las distancias mínimas de corte.
- b. Si los elementos de mando de los dispositivos eléctricos de seguridad son, por su disposición, accesibles a las personas ajenas al servicio deben ser contruidos de forma que no resulten inoperantes por medios más sencillos.

### 4. Contactos de seguridad en el pozo del cuarto de máquinas

- a. Cuando actúe un contacto de seguridad, los elementos de interruptores deben separarse mecánicamente por arranque.
- b. Las partes bajo tensión de los contactos de seguridad deben llevar cubiertas protectoras.

### 5. Desplazamiento

- a. El mando de los desplazamientos debe efectuarse eléctricamente

### 6. Operación normal

- a. El mando debe efectuarse por medio de pulsadores o botones de tacto.

Estos deben ir colocados en cajas de modo que no sea accesible ninguna pieza bajo tensión.

**REGLA 19. ASCENSORES PERMANENTES PARA USO PROVISIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA O DE TRABAJADORES**

**A. PERMISO DE OCUPACIÓN PROVISIONAL**

1. Los ascensores de personas o para carga instalados en los edificios para uso permanente podrán usarse antes de completar la construcción del edificio para transportar trabajadores y/o materiales siempre y cuando sean aceptados para dicho uso, y se consiga un permiso de operación provisional extendido por la Oficina de Seguridad de Panamá.

**B. REQUISITOS DEL PERMISO DE OPERACIÓN PROVISIONAL**

1. Se podrán extender estos permisos siempre y cuando se reúnan los siguientes requisitos:
  - a. El pozo del ascensor tendrá un cercamiento permanente con sus puertas de acuerdo con este reglamento.
  - b. El carro del ascensor tendrá un cercado sólido permanente o provisional en todos sus lados y en la parte superior.
  - c. El ascensor deberá someterse a las siguientes pruebas:
    - 1) Un recorrido de prueba con la carga permisible haciendo paradas en cada piso. En esta prueba la velocidad permisible no deberá exceder de la especificada en el permiso de operación extendido por la Oficina de Seguridad.
    - 2) Una prueba de los dispositivos de parada normal y parada final sin carga en dirección de subida y con carga en dirección de descenso y a la velocidad permisible.
    - 3) Una prueba del dispositivo de seguridad del carro y del regulador de velocidad de acuerdo con este reglamento.

**C. GENERAL**

Ascensores de Personas, Montacargas de Trabajadores y Ascensores Operados temporalmente como Montacargas y de Trabajadores.

1. Los permisos de operación deberán exhibirse en un sitio visible del carro. Cuando haya un ascensor en un edificio en construcción sin permiso de operación, se pondrá un letrero; el cual será colocado en forma visible en la entrada del ascensor o cerca de ella, prohibiendo su utilización.
2. Las áreas de trabajo dentro y alrededor de los pisos y la maquinaria impulsadora estarán limpias de toda basura y material desechado. Los materiales utilizables deberán ser almacenados o acomodados de manera segura.

**REGLA 20. MECANISMO DE OPERACIÓN SOBRE LA CABINA PARA LAS INSPECCIONES DE RUTINA**

- A. Para facilitar las operaciones de inspección y conservación, se debe instalar una caja de mando fácilmente accesible sobre el techo de la cabina.
- B. La puesta en servicio de este dispositivo debe hacerse por un interruptor que cumpla con los requisitos de los contextos de seguridad.
- C. Dicho interruptor debe ir protegido contra toda acción involuntaria y se deben cumplir las siguientes condiciones en forma simultánea.
  1. La conexión de la operación de inspección debe anular los mandos normales, incluso el movimiento de las puertas.
  2. Si los dispositivos de conmutación utilizados para anular los mandos señalados en el párrafo inmediato anterior son contactos de seguridad solidarios con la entrada del interruptor de inspección, deben impedir todo desplazamiento involuntario de la cabina incluso en el

momento de la presencia de uno de los defectos considerados en la REGLA 18, Párrafo A.

3. El movimiento de la cabina debe quedar subordinado a una presión permanente sobre un pulsador protegido contra toda acción involuntaria indicándose de manera clara el sentido del viaje.
4. El desplazamiento de la cabina no debe efectuarse a una velocidad superior a 0.75 m/s.
5. No debe ser posible rebasar los niveles de las paradas extremas.
6. El funcionamiento del elevador debe permanecer bajo el control de los dispositivos de seguridad.
7. Debe existir un interruptor de parada para mandar la detención del elevador y mantenerlo parado, montado en la caja de mando sobre el techo de la cabina.

**REGLA 21. INSPECCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y PRUEBAS DE LOS ASCENSORES DE PERSONAS Y MONTACARGAS**

**A. INSPECCIÓN, OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ASCENSORES**

1. Ningún ascensor podrá usarse para transportar carga o personas hasta que sea inspeccionado y aprobado según las reglas establecidas por estos Reglamentos y hasta tanto no se obtenga un permiso de operación extendido por la Oficina de Seguridad de Panamá el cual deberá ser, exhibido en un sitio visible del carro.
2. Los ascensores estarán sujetos a pruebas en intervalos no mayores de un año.
3. Cuando haya aumentos en la altura del edificio o pozo del ascensor, cambios en equipos, reparaciones o cualquier alteración substancial, el ascensor deberá ser inspeccionado y probado otra vez por la Oficina de Seguridad o por un inspector idóneo y registrado ante la misma antes de

reanudar su servicio. Lo mismo en cuanto a los cambios substanciales provistos para instalaciones existentes y/o nuevas instalaciones. Véase Regla 1.

4. Todas las partes, incluyendo los mecanismos, dispositivos, accesorios y elementos estructurales deberán ser conservados en condiciones seguras de operación.
5. La localización de la maquinaria podrá variarse y la altura del pozo del ascensor podrá extenderse siempre y cuando esta variación sea efectuada de acuerdo con la reglamentación vigente.
6. El ascensor de personas se podrá usar para transportar materiales siempre y cuando se haya diseñado e instalado para el tipo de carga especificado.

#### **B. PRUEBAS DEL ASCENSOR**

1. El objeto de estas pruebas es con el fin de verificar el correcto funcionamiento del seguro contra caídas y todos los circuitos de seguridad estipulados en este reglamento.
2. Después de la construcción, instalación y ajuste y antes de permitir su operación o uso, al público, todo ascensor de personas o carga, deberá ser inspeccionado y probado. Las pruebas serán realizadas por personas competentes y en presencia de un inspector de la Oficina de Seguridad o de un inspector idóneo registrado ante la misma quien las certificará y se llevarán a cabo de la siguiente forma:

##### a. Prueba Manual del Seguro Contra Caídas

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Procedimiento:

- 1) La plataforma del carro o cabina deberá estar sin carga.
- 2) Se prueba con el carro bajando a su velocidad de régimen, operando manualmente la mordaza del

cable en el regulador o cualquier otro dispositivo que sirva para tal efecto, ocasionando que el carro se detenga por medio de las mordazas aplicadas contra los rieles guía del carro.

- 3) Prueba adicional para verificar la velocidad del disparador del gobernador.

El cable del gobernador deberá ser desconectado del mecanismo de seguridad del carro y deberá adherirse a éste un peso para que el regulador alcance la velocidad del disparo. Esta operación consiste en dejar caer desde la parte inferior del piso del carro el peso que esta adherido al cable del regulador de velocidad y cuando este alcance una velocidad de ciento quince (115) por ciento de la velocidad permisible de régimen para la cual se diseño el ascensor deberá hacer el disparo.

- b. Prueba del Seguro Contra Caídas para el Contrapeso

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Procedimiento:

- 1) Esta prueba debe efectuarse de igual forma que la descrita en el párrafo a. 2) anterior excepto que no debe incluirse carga en el carro y con el carro subiendo a su velocidad de régimen.

#### Resultado

- Después que el seguro haya accionado, el carro se libera y se comprueba que las huellas dejadas en las guías no exceden las recomendadas por el fabricante y que no afecte el funcionamiento posterior del mecanismo de operación del seguro. Se deberá además inspeccionar cuidadosamente el funcionamiento de todas las partes que componen el mecanismo del

seguro para verificar que ninguna parte ha sido dañada.

c. Prueba de interruptores de sobrecarga

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento:

Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar, que el carro no sobrepase sus límites superior e inferior de recorrido.

Procedimiento:

- 1) Se pone en marcha el elevador manualmente en sentido ascendente y antes de que el contrapeso haga contacto con los amortiguadores en el fondo del foso, el carro debe actuar al interruptor de sobre recorrido superior. De igual forma debe probarse el interruptor de límite inferior, verificando que el carro lo actúe antes de que este haga contacto con los amortiguadores del fondo del foso.

Resultado

- Se debe cortar toda alimentación eléctrica al elevador al actuar cualquiera de los interruptores de sobre recorrido inferior o superior mencionados.

d. Prueba de candados de puertas de piso

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento:

Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el elevador no opere con una o varias puertas de piso abiertas.

Procedimiento:

- 1) Para puerta abierta. Estando la puerta de piso abierta debe verificarse visualmente que al cierre de la misma el entrelazador electromecánico trabe, previo al cierre del contacto eléctrico. Esta prueba debe efectuarse en cada una de las puertas de piso.
- 2) Para puerta cerrada. Ahora estando la puerta de piso cerrada, y el elevador en marcha se abre la puerta de piso.

Resultado

- Para el caso 1) cuando la puerta se cierra el elevador se pone en marcha (previa llamada).
  - Para el caso 2) cuando la puerta se abre el elevador debe pararse.
- e. Prueba de interruptores de emergencia sobre el carro

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento:

Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el elevador detenga su marcha por falla o acción del seguro contra caídas.

Procedimiento:

- 1) Estando el carro en marcha se opera manualmente el interruptor interrumpiendo la corriente al freno y al motor de tracción del elevador.

Resultado

- El carro debe pararse automáticamente al operar el interruptor.

f. Prueba del freno de la máquina

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año

Fundamento:

Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar que el freno de la máquina sea capaz de sostener el carro a su carga nominal más una sobrecarga.

Aparatos y Equipos:

Contrapesos de pruebas equivalentes a la carga nominal más 25%.

Procedimiento:

- 1) Con el freno aplicado, se coloca la carga nominal más el 25% sobre la plataforma del carro distribuida en cuatro partes centrada cada una de ellas en cada cuadrante de la línea de centro de la plataforma.

Resultado

- El freno debe ser capaz de sostener el carro en su lugar con la carga nominal más el 25%.

g. Prueba de los relevadores de sobrecarga eléctrica

Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

Fundamento:

El objeto de esta prueba es con el fin de verificar la debida protección al motor por sobrecargas.

Aparatos y Equipos:

### Cronómetro

#### Procedimiento:

- 1) Con el elevador en marcha se bloquea una de las fases de alimentación eléctrica del motor.

#### Resultado

- El relevador debe dispararse en un lapso de 15 a 50 segundos deteniendo la marcha del elevador.

- h. Prueba de los dispositivos de reapertura de puertas

#### Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

#### Fundamento:

Esta prueba se lleva a cabo con el fin de verificar la correcta operación de estos dispositivos para proteger los pasajeros que entran y salen de la cabina.

#### Procedimiento:

- 1) Al estar cerrando la puerta, se interrumpe la operación de cierre.

#### Resultado

- Al obstruir el cierre de la puerta, ésta detiene su marcha, reabriéndola. Después de un lapso de tiempo de 14 segundos como máximo la puerta inicia nuevamente la operación de cierre.

- i. Prueba de controles de mando desde la cabina y desde los pisos.

#### Frecuencia de esta prueba:

Una vez al año.

### Desde la cabina

#### Fundamento:

El objeto de esta prueba es con el fin de verificar el funcionamiento de los controles de mando desde la cabina.

#### Procedimiento:

- 1) Estando el elevador en el piso principal (planta baja), se oprimen los botones correspondientes a los pisos servidos por el elevador iniciándose el viaje ascendente; al llegar a la llamada más alta registrada, se vuelven a oprimir todos los botones de llamada en el cuadro de mando, iniciándose el viaje descendente.

#### Resultado

- En el viaje ascendente el elevador debe parar en todos los pisos cuya llamada se haya registrado en el cuadro de mando en el orden consecutivo de pisos independientemente del orden en que las llamadas se hayan registrado.

En el viaje descendente, el elevador debe parar de igual forma; esto sucede para elevadores con operación de tipo colectivo (los que tienen memoria).

Para elevadores con controles de mando del tipo automático universal o automático de botón simple, la "memoria" no existe y por tanto el elevador debe atender una llamada a la vez (la primera registrada).

### Desde los pisos

#### Fundamento:

El objetivo de esta prueba, es con el fin de verificar el funcionamiento de los controles de mando de los pisos.

#### Procedimiento:

- 1) Para el caso de elevadores con control colectivo en descenso. En cada uno de los pisos servidos por el elevador, se oprime el botón de llamada de piso (un solo botón por piso).

#### Resultado

- El elevador en su viaje ascendente no debe atender ninguna llamada de piso; al alcanzar la llamada más alta registrada e invertir la dirección del viaje, el elevador debe atender todas las llamadas registradas en el orden consecutivo de pisos.
- 2) Para el caso de elevadores con control selectivo.  
  
En cada uno de los pisos servidos por el elevador se oprime el botón de llamada de piso ascendente o descendente (pisos terminales con un solo botón, pisos intermedios con dos botones).

#### Resultado

- El elevador en su viaje ascendente solo atiende las llamadas de subida registradas en los pisos y en su viaje descendente, solo las llamadas de bajada, registradas en los mismos.
- 3) Para el caso de elevadores del tipo automático universal o automático de botón simple.

En cada uno de los pisos servidos por el elevador se oprime el botón de llamada de piso.

Resultado

- El elevador en su viaje ascendente o descendente, solo debe atender la primera llamada registrada, cancelando las demás.
- 4) Para el caso de elevadores con limitador de carga.

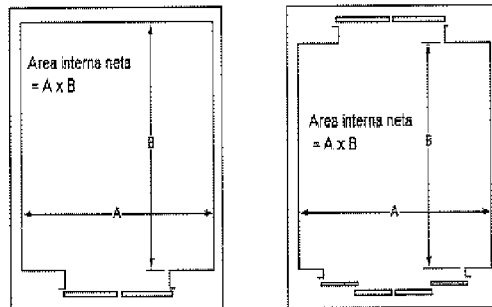
En cada uno de los pisos servidos por el elevador, se oprime el botón de llamada de piso.

Resultado

- El elevador no debe atender ninguna llamada en sentido ascendente o descendente cuando la carga límite establecida ha sido alcanzada.
3. Informes escritos y completos de cada prueba, incluyendo la fecha, las cargas de pruebas y las velocidades envueltas así como los resultados, serán sometidos y firmados por las personas autorizadas por la Oficina de Seguridad de Panamá para realizar dichas pruebas. El original será retenido por el patrono o dueño para fines de demostración, y copias de dicho informe serán remitidas a la Oficina de Seguridad de Panamá.
4. Además de las pruebas requeridas en los párrafos anteriores, se podrán realizar cualesquiera de las pruebas establecidas por los reglamentos citados en la Parte A de esta regla, o cualesquiera otras pruebas cuando la persona autorizada lo crea conveniente a su juicio por fines de seguridad, o cuando las circunstancias o condiciones de seguridad lo requieran, a juicio y criterio de la Oficina de Seguridad de Panamá.

APENDICE

Fig. 1 Area interna de la plataforma para elevadores de pasajeros



plataforma para las diferentes cargas.

Unidades SI		Unidades imperiales	
Carga kg	Area interna neta m <sup>2</sup>	Carga lb	Area interna neta ft <sup>2</sup>
230	0.65	500	7.0
270	0.77	600	8.3
320	0.89	700	9.6
400	1.23	1,000	13.3
550	1.45	1,200	15.6
700	1.76	1,500	18.9
800	2.05	1,800	22.1
900	2.25	2,000	24.2
1,150	2.70	2,500	29.4
1,350	3.13	3,000	31.7
1,600	3.53	3,500	36.0
1,800	3.92	4,000	42.2
2,000	4.29	4,500	46.2
2,250	4.65	5,000	50.0
2,700	5.36	6,000	57.7
3,200	6.07	7,000	65.3
3,600	6.77	8,000	72.9
4,100	7.48	9,000	80.5
4,500	8.18	10,000	88.0
5,400	9.57	12,000	109.0
7,000	11.62	15,000	125.1
8,000	13.65	18,000	146.9
9,000	14.98	20,000	161.2
11,500	18.25	25,000	198.5
13,500	21.46	30,000	231.0

NOTA GENERAL: Para compensar variaciones de diseño de cabina, se permite un aumento de 5% del area para las cargas mostradas.

Fig. 1a Carga mínima para elevadores de pasajeros

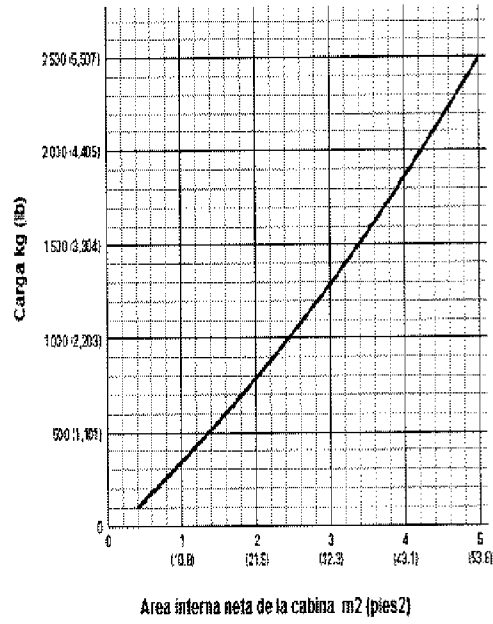


Fig 1b Carga mínima para elevadores de pasajero (continuación)

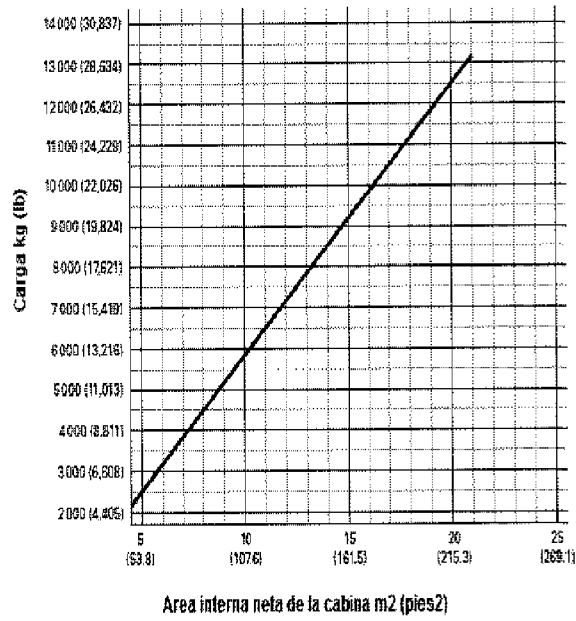


Fig 2 Velocidad máxima del regulador para disparar

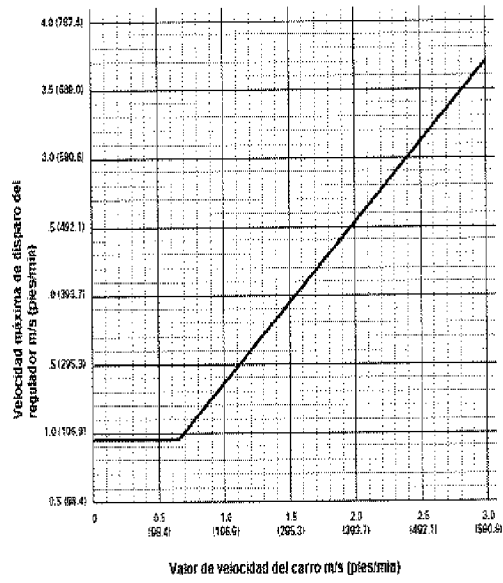


Fig 2a Velocidad máxima del regulador para disparar (continuación)

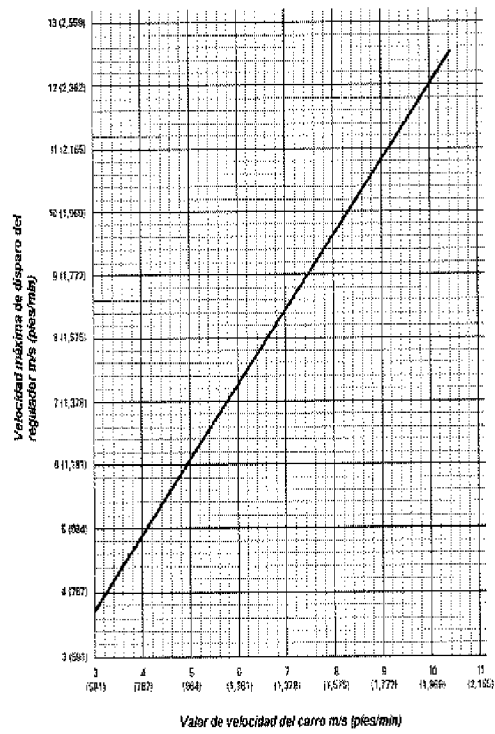


Fig 3 Rieles guias del elevador

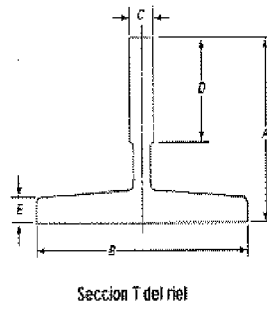


Tabla 3 Dimensiones de rieles guias T

Masa Nominal kg/m	Unidades SI					Masa Nominal lb/ft	Unidades imperiales				
	Dimension Nominal mm						Dimension Nominal in.				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
8.5	68.3	87.6	9.1	25.4	6.0	5/8	2 3/4	3 1/4	7/16	1	3/16
9.5	49.7	69.9	15.9	25.4	7.9	6 1/4	1 7/8	2 1/4	1/2	1	1/16
12.0	61.9	88.9	15.9	31.8	7.9	8	2 1/2	3 1/2	1/2	1 1/2	1/16
16.5	88.9	114.3	15.9	38.1	7.9	11	3 1/2	4 1/2	3/4	1 1/2	1/16
18.0	88.9	127.0	15.9	44.5	7.9	12	3 1/2	5	3/4	1 1/4	1/16
22.5	88.9	127.0	15.9	50.0	12.7	15	3 1/2	5	3/4	1 3/8	1/8
27.5	108.0	139.7	19.1	50.0	12.7	18 1/2	4 1/2	5 1/2	3/4	1 3/8	1/8
33.5	101.6	139.7	28.6	50.8	14.3	22 1/2	4	5 1/2	1 1/4	2	9/16
44.5	127.0	139.7	31.8	57.2	17.5	30	5	5 1/2	1 1/4	2 1/4	11/16