

# NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

**NTC  
5926-1**

2012-09-24

---

## CRITERIOS PARA LAS INSPECCIONES DE ASCENSORES, ESCALERAS MECÁNICAS, ANDENES MÓVILES Y PUERTAS ELÉCTRICAS. PARTE 1: ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS E HIDRÁULICOS



E: CRITERIA FOR INSPECTIONS OF ELEVATORS,  
ESCALATORS, MOVING WALKS AND ELECTRIC GATES.  
PART 1: ELECTROMECHANICAL AND HYDRAULIC LIFTS

---

CORRESPONDENCIA:

---

DESCRIPTORES: ascensores; escaleras mecánicas;  
andenes móviles; puertas eléctricas;  
criterios de inspección; condiciones de  
seguridad; niveles definidos;  
ascensores electro mecánicos;  
ascensores hidráulicos.

---

**CONEXI·N**  
INGENIERÍA & SOLUCIONES

I.C.S.: 91.140.90

---

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

---

Prohibida su reproducción

Editada 2012-10-02

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 5926-1 fue ratificada por el Consejo Directivo de 2012-09-24.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 123, Maquinaria y equipo especial de la Industria.

ASCENDENTE LTDA.  
ASCENSORES ANDINO -SCHINDLER-  
ASCENSORES ASCINTEC LTDA.  
ASCENSORES COLOMBIA  
ASCENSORES ELEVATEC LTDA.  
ASCENSORES INGETRAVERT  
ASCENSORES SEVERTEK  
ELEVATECS LTDA.  
ESTILO INGENIERÍA  
G12 SERVICIOS  
INDEPENDIENTE

INTERNATIONAL ELEVATOR  
LUCKY GLOBAL  
MELCO DE COLOMBIA  
METRON QUALITY CONSULTORES  
NIKE COLOMBIA  
SEVERTECK S.A.S.  
SUPER INTENDENCIA DE INDUSTRIA  
-SIC-  
VERIFYLAB, MTE S.A. C-I

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ÁGUILA ASCENSORES - ÁGUILA  
BANDAS TRANSPORTADORAS LTDA.  
ALSANTEC ELEVADORES A.S.T.  
ASCEL  
ASCENSORES DE OCCIDENTE LTDA.  
ASCENSORES ELEAR LTDA.  
ASCENSORES FEMM Y CÍA.  
ASCENSORES GOLD SYSTEM LTDA.  
ASCENSORES INTECMAS LTDA.  
ASCENSORES MAC LTDA.  
ASCENSORES NORMALIZADOS LTDA.

ASCENSORES T.A.  
ATLASCO LTDA.  
CMV ASCENSORES LTDA.  
COMPAÑÍA DE SERVICIOS S.A.  
CONTINENTAL DE ASCENSORES  
ELEVADORES INTEGRAL  
ELEAR ASCENSORES LTDA.  
MANESEL LTDA  
MANTENIMIENTO DE ELEVADORES Y  
CÍA LTDA.  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

MITSAND LTDA.  
PAANTEC LTDA.  
RASPICOL  
SCALA ASCENSORES  
SERVICIO ESPECIALIZADO DE  
ASCENSORES SEA  
SOCIEDAD DE INGENIERÍA EN LIMPIEZA  
Y MANTENIMIENTO S.A.

STI SERVICIOS TÉCNICOS INTEGRADOS E.U.  
TÉCNICA Y MANTENIMIENTO DE  
ASCENSORES TECMA E.U.  
TECNIELEVADORES DE COLOMBIA LTDA.  
TECNOLOGÍA DE ELEVADORES LTDA.  
TECNOLOGÍA EN ASCENSORES LTDA.  
THYSSENKRUPP ELEVADORES S.A.

**ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

**CONTENIDO**

	<b>Página</b>
<b>1. OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAS NORMATIVAS .....</b>	<b>1</b>
<b>3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1 DEFINICIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>3.2 ABREVIATURAS.....</b>	<b>2</b>
<b>4. ESQUEMA DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1 CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>4.2 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN DE ASCENSORES ELÉCTRICOS E HIDRÁULICOS.....</b>	<b>3</b>
<b>5. PRE REQUISITOS PARA LA INSPECCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>5.1 MEDIOS TÉCNICOS .....</b>	<b>4</b>
<b>5.2 MEDIOS HUMANOS .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3 INFORME DE INSPECCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>6. LISTA DE DEFECTOS Y SU CALIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>6.1 PUERTAS DE ACCESO A ASCENSOR Y SU SISTEMA MECÁNICO.....</b>	<b>6</b>
<b>6.2 CABLES DE TRACCIÓN Y SUS AMARRES .....</b>	<b>7</b>
<b>6.3 GRUPO TRACTOR Y SUS MECANISMOS DE FRENO .....</b>	<b>8</b>
<b>6.4 PARACAÍDAS Y LIMITADOR DE VELOCIDAD.....</b>	<b>8</b>

	<b>Página</b>
<b>6.5    CABINA Y ACCESO A LA MISMA .....</b>	<b>9</b>
<b>6.6    CONTRAPESO.....</b>	<b>10</b>
<b>6.7    CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>10</b>
<b>6.8    SEÑALIZACIÓN O MANIOBRAS QUE AFECTEN A LA SEGURIDAD .....</b>	<b>10</b>
<b>6.9    HUECO DEL ASCENSOR.....</b>	<b>11</b>
<b>6.10    CUARTO DE MÁQUINAS Y POLEAS .....</b>	<b>12</b>
<b>6.11    MANTENIMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y RÓTULOS.....</b>	<b>12</b>
 <b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO A (Normativo)</b>	
<b>EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>ANEXO B (Informativo)</b>	
<b>CABLES DE ACERO .....</b>	<b>14</b>
<b>ANEXO C (Normativo)</b>	
<b>PROCEDIMIENTO PARA VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PARACAÍDAS Y EL LIMITADOR DE VELOCIDAD .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO D (Normativo)</b>	
<b>OPERACIÓN DE RESCATE EN ASCENSORES SIN CUARTO DE MÁQUINAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO E (Normativo)</b>	
<b>VEFIFICACION DE DESGASTE DE LAS POLEAS DE TRACCIÓN.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO F (Informativo)</b>	
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO G (Informativo)</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>

**CRITERIOS PARA LAS INSPECCIONES DE ASCENSORES,  
ESCALERAS MECÁNICAS, ANDENES MÓVILES Y  
PUERTAS ELÉCTRICAS. PARTE 1:  
ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS E HIDRÁULICOS**

**1.    OBJETO**

**1.1**    Esta norma establece la forma sistemática de actuación, por parte del inspector del organismo de Inspección, para la realización de las inspecciones previstas por la normativa vigente, a fin de comprobar las condiciones de seguridad de los ascensores.

**1.2**    Esta norma es de aplicación a todos aquellos ascensores eléctricos e hidráulicos, instalados de forma permanente, que sirvan niveles definidos, y que estén provistos de una cabina destinada al transporte de personas o de personas y objetos, la cual está suspendida mediante cables o cadenas, o sostenida por uno o más pistones y que se desplace, al menos parcialmente, a **lo largo de guías verticales o con una inclinación sobre la vertical inferior a 15°**.

**1.3**    Quedan excluidos de la aplicación de esta norma, los siguientes aparatos:

- Ascensores utilizados para equipar barcos en instalaciones destinadas a la exploración y explotación en alta mar.
  
- Ascensores instalados en minas o en la manipulación de materias radiactivas.
  
- Los aparatos elevadores conocidos bajo las siguientes denominaciones: elevadores de cremallera, elevadores de tornillo, elevadores para máquinas de teatro, **aparato de enganche "Strips"**, ascensores y montacargas de astilleros, de construcción de edificios o de obras públicas, los aparatos de montaje y de entretenimiento.

Los criterios de inspección que se detallan en la presente norma, son aplicables a equipos de transporte vertical recientemente instalados (antes de uso) y/o a las periódicas que han establecido las autoridades (véase la Bibliografía).

NOTA    Un glosario de términos usados en el sector, es presentado en el Anexo F.

**2.    REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC-ISO/IEC 17020, Criterios generales para el funcionamiento de los diversos tipos de organismos que realizan la inspección.

### **3.    DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

#### **3.1    DEFINICIONES**

Para los fines de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

**Aptitud.** Capacidad para operar competentemente en una determinada actividad.

**Capacitación.** Proceso formativo aplicado de manera sistemática y organizada, con el fin de ampliar conocimientos, desarrollar destrezas y habilidades, y modificar actitudes.

**Defecto.** Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado. Carencia de alguna cualidad propia de algo, Imperfección en algo o en alguien.

**Habilidad.** Capacidad y disposición para algo.

**Inspección.** Examen del diseño de un producto, producto, servicio, o instalación o su diseño y determinación de su conformidad con requisitos específicos o, sobre la base de un juicio profesional, con requisitos generales. [NTC ISO/IEC 17020]

NOTA 1 La inspección de un proceso puede incluir la inspección de personas, instalaciones, tecnología y metodología.

NOTA 2 Los procedimientos o los esquemas de inspección pueden limitar la inspección a un examen únicamente.

**Organismo de inspección.** Organismo que realiza inspección. [NTC ISO/IEC 17020]

NOTA Un organismo puede ser una organización, o parte de una organización.

**Peligro.** Riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal. Lugar, paso, obstáculo o situación en que aumenta la inminencia del daño

**Persona competente.** Persona con aptitud demostrada para aplicar los conocimientos y habilidades en una determinada actividad laboral.

**Verificación.** Suministro de evidencia objetiva de que un ítem satisface los requisitos especificados.

NOTA 1 No debe confundirse la verificación con la calibración. No toda verificación es una validación.

#### **3.2    ABREVIATURAS**

L    Defecto leve

G    Defecto grave

MG   Defecto muy grave

## **4.    ESQUEMA DE EVALUACIÓN**

### **4.1    CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS**

Se considerará como defecto, toda desviación de las condiciones de seguridad establecidas en este documento, que se detecten como resultado de la inspección. Los defectos se clasificarán de acuerdo al grado de peligrosidad que supongan para las personas y para las instalaciones, de la siguiente forma:

#### **4.1.1 Defecto leve (L)**

Es todo aquel que no supone peligro para las personas y no incide en el funcionamiento normal de la instalación.

En caso que una inspección presente 10 o más defectos leves, se debe considerar esta situación como un defecto grave y se debería dar tratamiento según numeral 4.1.2

El plazo máximo de reparación de los defectos leves debería ser de 180 días calendario, al cumplirse este periodo se debería realizar una nueva inspección y si no se han subsanado los defectos leves se pasaría a condición de dictamen de no cumplimiento y se debería suspender el funcionamiento del ascensor.

#### **4.1.2 Defectos graves (G)**

Son aquellos defectos que no suponen un peligro inmediato para la seguridad de las personas. Estos defectos darán origen a un dictamen condicionado (véase el numeral 4.2.3).

El plazo máximo de reparación de los defectos graves debería ser de 30 días calendario, al cumplirse este periodo se debería realizar una nueva inspección y si no se han subsanado los defectos graves se pasaría a condición de dictamen de no cumplimiento y se debería suspender el funcionamiento del ascensor.

#### **4.1.3 Defecto muy grave (MG)**

Es todo defecto que constituya un riesgo inminente para las personas o puedan ocasionar daños en la instalación.

Estos defectos darán origen a un dictamen de no cumplimiento, y se debería dejar el ascensor fuera de servicio.

En el caso de que durante la inspección fuese detectado algún otro defecto, no especificado en la presente norma, el Inspector del organismo de Inspección debe evaluarlo conforme a su criterio y según las consideraciones indicadas en base al riesgo que presente.

### **4.2    RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN DE ASCENSORES ELÉCTRICOS E HIDRÁULICOS**

El organismo de inspección, a petición del propietario o arrendatario de la instalación llevará a cabo la inspección, revisando cada defecto establecido en la presente norma.

Con la revisión de todos los defectos establecidos en la presente norma, se debe llenar el informe de Inspección con cuatro copias, siendo destinado un ejemplar para cada una de las partes (usuario, empresa de mantenimiento, organismo de Inspección y autoridad competente) (véase el Anexo A).

Sobre el informe de Inspección se calificarán los defectos detectados, indicando el resultado de la inspección así:

#### **4.2.1    Cumple, sin defectos**

El aparato queda en servicio normal.

#### **4.2.2    Cumple, con defectos leves**

El aparato queda en servicio, debiéndose corregir los defectos lo antes posible (véase el numeral 4.1.1) y siempre antes de la próxima inspección periódica (L).

#### **4.2.3    Condicionada, con defectos graves**

El aparato queda en servicio condicionado, debiéndose corregir los defectos dentro del plazo definido de 30 d calendario. Se debe realizar una nueva inspección por el organismo de inspección para verificar la correcta subsanación de los defectos (G).

#### **4.2.4    No cumple, con defectos muy graves**

El elevador se deja fuera de servicio hasta que se corrijan los defectos y se realice una nueva inspección por el organismo de inspección, para verificar la correcta subsanación de los defectos. (MG).

### **5.        PRE REQUISITOS PARA LA INSPECCIÓN**

Para la realización de las inspecciones de los ascensores, serán necesarios los siguientes medios:

#### **5.1        RECURSOS TÉCNICOS**

**5.1.1** Para la inspección de los ascensores, se deben utilizar instrumentos calibrados trazables a patrones nacionales o internacionales.

**5.1.2** Se debe disponer de los elementos de seguridad que sean obligatorios, conforme a la normativa de salud ocupacional vigente.

**5.1.3** Así mismo y en el caso de ser necesario, podrán utilizarse los siguientes equipos:

- Medidor de la resistencia de tierra (preferiblemente sin picas de comprobación).
- Taladro o sistema de acondicionamiento con velocidad regulable.
- Medidor de la resistencia de aislamiento de 500 Vcc.

**5.1.4** La instalación debe estar tan limpia como sea posible, libre de grasa, aceite, polvo, papel, etc., que no represente riesgo de incidentes o accidentes para inspectores y/o personal de mantenimiento durante la inspección.

#### **5.2        MEDIOS HUMANOS**

**5.2.1** Las inspecciones se deben realizar en presencia y bajo la dirección de un inspector del organismo de Inspección, que podrá utilizar personal auxiliar según sea necesario.

**5.2.2** Durante la inspección, el inspector del organismo de Inspección debe estar acompañado de un representante de la empresa responsable del mantenimiento del ascensor, que será el encargado y responsable de efectuar las operaciones necesarias para llevar a cabo la inspección.

NOTA    La asistencia del propietario del ascensor, administrador del inmueble, técnico de mantenimiento de la propiedad (en caso de que exista), no es obligatoria

### **5.2.3 Perfil del inspector del organismo de Inspección**

#### **5.2.3.1 Titulación básica y experiencia**

El inspector debe demostrar al menos uno de los siguientes títulos:

- Ingeniero, Tecnólogo y/o Técnico, egresado de una institución avalada por una autoridad competente, en áreas relacionadas con electricidad y mecánica. Además, debe tener una experiencia mínima de 2 años demostrables en instalación y/o mantenimiento de ascensores.
- Bachiller con una experiencia en instalación y/o mantenimiento de ascensores, mínima de 5 años.

#### **5.2.3.2 Capacitación**

##### **5.2.3.2.1 Además, Los inspectores deben tener conocimientos demostrables en:**

- La norma NTC-ISO/IEC 17020.
- La presente norma.

##### **5.2.3.2.2 Certificación de trabajo en alturas**

Los inspectores deben tener la certificación de trabajo en alturas vigente, conforme a la labor a realizar.

##### **5.2.3.2.3 Conocimientos específicos**

Los inspectores deben tener conocimientos específicos demostrables en:

- Mantenimiento, instalación y/o ajuste de ascensores.
- Operación de equipos utilizados en la medición de magnitudes eléctricas, de longitud, iluminancia.
- Interpretación y seguimiento de esquemas eléctricos.
- Prescripciones de seguridad para trabajos eléctricos y mecánicos.
- Primeros auxilios.

### **5.3 INFORME DE INSPECCIÓN**

En el Anexo A, se especifican el contenido mínimo que debe tener el informe de inspección.

**6. LISTA DE DEFECTOS Y SU CALIFICACIÓN**

En caso de presentarse alguna de los siguientes defectos, se debe calificar de la siguiente forma.

**6.1 PUERTAS DE ACCESO A ASCENSOR Y SU SISTEMA MECÁNICO**

Descripción del defecto	Calificación
Mirilla de puerta rajada con protección (cristal armado, acrílico, malla).	L
Mirilla de puerta rota con hueco.	MG
Mirilla suelta, con mala fijación o desajustada.	G
Las hojas de puertas son de vidrio y no llevan marcas identificativas.	L
La puerta de acceso deja excesivas holguras. (Esta condición se considera cumplida cuando estas holguras operativas no superan 6 mm. Este valor puede alcanzar 10 mm debido al desgaste de las rozaderas o deslizaderas. Estas holguras deben medirse en el fondo de las hendiduras, si existen).	G
En condiciones normales de funcionamiento, las puertas de acceso no están cerradas y enclavadas sin la presencia de cabina.	MG
Existencia de elementos cortantes (vidrios sin pulir, aristas vivas, etc.) en puerta de acceso y recorrido sin puertas en cabina.	MG
Oxidación y corrosión en más de un 20 % del área del elemento en las puertas y/o marcos de acceso	G
Puertas de acceso, paneles, bisagras o marcos están deformadas y afectan el funcionamiento normal del ascensor.	G
Cerraduras accesibles desde el exterior sin requerir herramienta para su apertura.	MG
Cerraduras se encuentran inoperantes	MG
Contactos eléctricos accesibles desde el exterior (pasillo)	G
Falta seguridad eléctrica (series) de puertas, o están puenteadas.	MG
Al halar o abrir la puerta, no se detiene la cabina.	MG
Bornes o cables eléctricos mal conectados o con defectos de aislamiento en puertas.	G
Los elementos de enclavamiento no están encajados, al menos 7 mm.	G
No funciona el sistema de re apertura (banda retráctil, foto celda, micro obstáculo, ultrasónico, etc.) de las puertas de acceso.	G
El enclavamiento mecánico no es controlado eléctricamente.	MG
El ascensor arranca con puerta abierta.	MG
Es posible abrir una puerta sin estar la cabina en la zona de desenclavamiento, sin una herramienta y el ascensor no se detiene.	MG
No existe piloto de presencia de cabina en puertas ciegas o visibilidad con mirilla.	L
La iluminación de los accesos es menor de 50 lux a 1 m del piso y 1 m de la puerta de acceso para percibir la presencia de la cabina, si esta no tiene luz.	L
Zona de desenclavamiento superior a 35 cm por encima o por debajo del nivel de piso.	G
No existe llave de apertura en la edificación o no es accesible.	G
La puerta de acceso se abre sin llave especial o no puede introducirse.	G
Las cerraduras no pueden abrirse desde el interior del hueco sin necesidad de llave.	G
Para el caso de puertas de rescate, No existe piloto, indicador o mirilla para detectar presencia de cabina.	L

**6.2 CABLES DE TRACCIÓN Y SUS AMARRES**

Para mayor información, véase el Anexo B

Descripción del defecto	Calificación
Existen empalmes en los cables.	MG
Cables con alambres rotos según los siguientes criterios: 1- los hilos rotos superan al 50 % en un mismo paso del total de los hilos que conforman el torón, 2- existen más de 2 hilos rotos por torón en promedio en el tramo de un paso del cable.	MG
En casos de cinta de tracción, se presenta al menos una fisura, una grieta, y/o un adelgazamiento de la cubierta en 1,5 m de la cinta.	MG
Diámetro de los cables de tracción inferior al 10 % de su diámetro nominal (por desgaste o por defecto de fabricación).	G
Para ascensores a tracción: - Con capacidad mayor a 6 personas la tracción se realiza con menos de tres cables. - Con capacidad menor a 6 personas la tracción se realiza con menos de dos cables.	MG
Amarres de cable de tracción en cabina y/o contrapeso desajustado, sueltos, carente de amarres o en mal estado (desgaste de pasadores, aprietes, tuerca, contratuerca, pasadores de aletas, corrosión, etc.).	MG
Mezcla de diferentes tipos de amarres en los cables de tracción en el mismo punto, en cabina y/o en contrapeso. NOTA Se considera aceptable, tener un tipo de amarre para la cabina y otro distinto para el contrapeso.	G
Con el contrapeso sobre sus topes, no hay espacio para contener un paralelepípedo rectangular no menor a 0,5 m x 0,6m x 0,8 m apoyado sobre una de sus caras encima de cabina. (Para los ascensores con suspensión directa, se incluyen los cables de suspensión y sus amarres en dicho volumen, siempre que ningún cable tenga su eje a una distancia superior a 0,15 m de, al menos, una cara vertical del paralelepípedo.	L
Ausencia de marcas en al menos un piso, en cables de tracción y/o gobernador, para identificar la zona de desenclavamiento, para maniobra de evacuación. (Se recomienda que la marca sea en pintura tráfico).	G
Presencia de oxidación en cualquier punto del cable, tal que: - aún no se presenta pérdida de material y/o - al contacto con el cable se presenta una coloración característica del oxido (Ejemplo amarilla o roja)	L
Presencia de oxidación en cualquier punto del cable, tal que exista desprendimiento de material o se evidencie la destrucción paulatina de los hilos constitutivos del cable, por acción de agentes externos	G
Cable de tracción roza con elementos de la instalación del equipo y/o de la obra civil.	G

**6.3 GRUPO TRACTOR Y SUS MECANISMOS DE FRENO**

Descripción del defecto	Calificación
El freno no detiene la cabina.	MG
Faltan pasadores en articulaciones del mecanismo de freno.	G
Ejes de freno en mal estado (desgaste en cubos de las articulaciones, grietas o rotura de espiras en resortes o posibilidad de salir de sus asientos).	G
Los elementos del freno no son de doble mordaza.	G
Muelles o resortes de freno deformados, fisurados, partidos u oxidados.	G
El freno no funciona en ausencia de corriente eléctrica.	MG
La presión de frenado no es efectuada con resorte de compresión.	L
Falta o no está identificada la palanca de freno, para mover el elevador hasta llevarlo a un nivel de planta.	MG
Zapatas del freno con aceite.	MG
Zapatas de freno desgastadas hasta un 40 %.	L
Siendo el motor del grupo tractor de corriente continua, el freno se encuentra alimentado por dicho motor.	G
Falta indicación de sentido de giro en la máquina de tracción.	L
La alimentación del freno no es la misma que la del grupo tractor.	G
No es posible acceder o accionar la palanca de freno, o no existe dicha palanca.	G
El volante tiene la manivela puesta en operación normal.	MG
La holgura entre la corona, el sin fin y/o el acople, supera 90 ° de giro en la volante sin moverse la polea de tracción.	G

**6.4 PARACAÍDAS Y LIMITADOR DE VELOCIDAD**

Descripción del defecto	Calificación
Cable del limitador deteriorado.	MG
Cables del limitador inferior a 6 mm de diámetro.	G
Existen empalmes en los cables.	MG
Cables con alambres rotos superior a 2 hilos en un metro en el mismo torón.	G
Falta o no funciona el dispositivo de control de rotura o aflojamiento del cable del limitador.	G
Polea tensora del limitador roza con la pared y/o el suelo.	G
Amarres del cable del limitador al sistema paracaídas desajustado, suelto, carente de amarres, o en mal estado (desgaste de pasadores, aprietes, tuerca, contratuerca, pasadores de aletas, corrosión, etc.).	MG
El paracaídas no lleva cuñas.	MG
No actúan las cuñas del paracaídas.	MG
No existe o no funciona el contacto de acuñamiento, de cabina y/o de contrapeso.	MG
En equipos hidráulicos con tracción directa, no actúa la válvula de paracaídas en vacío.	MG
En equipos hidráulicos con tracción indirecta que no tengan sistema de paracaídas en cabina, no actúa la válvula de paracaídas en vacío en el pistón.	MG

Continúa...

(Final)

Descripción del defecto	Calificación
El desbloqueo del paracaídas no requiere la intervención del personal competente.	L
No existe paracaídas en contrapeso habiendo circulación de personas bajo el foso.	L
No existe o no funciona el contacto eléctrico del limitador.	MG
Limitador inaccesible para realizar el mantenimiento e inspección.	G
Limitador en el hueco del ascensor sin posibilidad de maniobrar (des aplicar) desde el exterior.	G
Cable del limitador roza con elementos de la instalación del equipo y/o de la obra civil.	G
Falla el trinquete del limitador al engancharse.	MG
Limitador oxidado, sin lubricación, desplomado, desajustado., o no está anclado firmemente en al menos dos puntos de fijación.	MG
Ausencia de placa de especificaciones del limitador o regulador de velocidad, (En donde se estipule cual es la velocidad nominal y la velocidad de actuación).	L
El ascensor no cumple la verificación de la prueba de funcionamiento del limitador de velocidad descrito en el anexo C, numeral C.1.	MG
El ascensor no cumple la verificación de la prueba de funcionamiento del paracaídas descrito en el Anexo C, literal C.2.	MG

## 6.5 CABINA Y ACCESO A LA MISMA

Descripción del defecto	Calificación
En hueco parcialmente abierto no existe una barrera de protección encima de cabina. (Protección del personal de mantenimiento).	L
Plataforma de cabina hecho de madera.	G
El techo no soporta sin deformación permanente el peso de dos personas (es decir, 150 kg).	G
No existen rejillas de ventilación en cabina.	G
Paredes de la cabina no rígidas. Para ascensores con cabina de construcción en madera, se presentan zonas podridas, mal fijadas o con síntomas de defecto.	G
No existe o no funciona el dispositivo de sobrecarga.	L
No existe interruptor de parada encima de la cabina.	G
Zapata y/o deslizadera de cabina y/o contrapeso en mal estado (rotas, no existentes, rozando partes metálicas, sueltas o con sujeción incompleta)	G
Guardaescoba o Zócalo en mal estado (oxidado, suelto deteriorado, roto).	L
Distancia entre pisadera (o quicio) de cabina y pisadera(o quicio) de piso excede 35 mm.	G
No lleva faldón guardapiés en cabina.	G
No lleva puertas en cabina (equipos antiguos que no tengan puerta en cabina, deben estar provistos de un sensor de proximidad).	G
Las puertas de la cabina no rígidas.	G
Las hojas de vidrio, no llevan marcas identificativas.	L
Puertas de cabina no retroceden frente a un obstáculo por contacto o proximidad.	G
No existe o no funciona el pulsador de apertura de puertas automáticas en botonera de cabina.	G
No existe o no funciona el conmutador Normal/inspección y/o no está plenamente identificado. En caso de que este elemento no se encuentre sobre la cabina, el ascensor debe contar con un dispositivo de parada de emergencia sobre la cabina.	G
No existe señalización de piso en cabina.	L
No existe placa que identifique capacidad máxima de carga en cabina (kg y/o pasajeros).	L
Al bastidor o chasis le faltan tuercas o pasadores que afecten su rigidez.	MG

**6.6 CONTRAPESO**

Descripción del defecto	Calificación
Al soporte le faltan tuercas o pasadores.	L
El paracaídas de contrapeso no actúa (cuando aplica).	MG
Pesas rotas o fracturadas dentro del bastidor, y/o sobresaliendo fuera del bastidor (que incumpla la distancia mínima entre cabina y contrapeso, es decir, $\leq 35$ mm),.	MG
Existe posibilidad de movimiento de las pesas por ausencia de mecanismo de acuñamiento.	MG
En caso de existir poleas sobre el contrapeso, no disponen de los elementos necesarios para evitar la salida de los cables, (en caso de aflojamiento de éstos y la introducción de cuerpos extraños en las gargantas de la misma) y/o estos dispositivos impiden las operaciones de inspección o de mantenimiento.	G
Para ascensores cuyo contrapeso y cabina estén dentro del mismo pozo, el contrapeso esta guiado mediante cables guía.	MG

**6.7 CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD**

Descripción del defecto	Calificación
El dispositivo de parada (Stop) no funciona en cabinas sin puertas	MG
El dispositivo de parada (Stop) se desactiva de forma involuntaria.	MG
Equipo de alarma no es autónomo (es decir sin batería), inaudible o no funciona.	G
No existe o no funciona el intercomunicador.	G
Cable viajero y/o cordón de maniobra en mal estado, (quebrado, partido, conexiones flojas, cables desnudos, empalmado en la parte móvil).	G
Arranca con puertas de cabina abiertas o al abrirla no se detiene durante el funcionamiento normal.	MG
No existe o no funcionan los dispositivos de final de carrera.	MG
Los finales de carrera, no son de apertura mecánica.	G
Distancia de actuación del dispositivo eléctrico del final de carrera superior a 12 cm desde el punto de activación en los pisos superior e inferior.	G
El dispositivo eléctrico de final de carrera no se activa antes de que la cabina y/o el contrapeso hagan contacto con el amortiguador	MG
El interruptor final de carrera no se recupera al bajar o subir la cabina.	G
Al estar activado e interruptor de final de carrera se recupera al moverse lateralmente la cabina.	MG
Falta o no funciona un interruptor accesible desde el piso, que permita parar y mantener parado el ascensor durante las operaciones de mantenimiento o inspección en el foso.	G
No se puede actuar sobre los dispositivos eléctricos de seguridad de parada de emergencia y/o no son accesibles.	G

**6.8 SEÑALIZACIÓN O MANIOBRAS QUE AFECTEN A LA SEGURIDAD**

Descripción del defecto	Calificación
En hueco parcialmente cerrado, no existe el cerramiento, corral o balaustrada encima de cabina y/o un punto de fijación para arnés .	L
En las zonas circulantes o pasillos alrededor de un pozo parcialmente abierto, existen barreras de protección con altura inferior a 2,5 m, a una distancia inferior a 50 cm de las partes móviles del ascensor. (Esta altura puede reducirse hasta 1,10 m, cuando la distancia a las partes móviles es superior a 2 m).	G
No existe señalización de piso en cabina.	L
Cada interruptor eléctrico ( <i>Breaker</i> ) no se identifica con el circuito que protege y/o Los interruptores de protección no se identifican con su circuito de alimentación.	G

**6.9 HUECO DEL ASCENSOR**

Descripción del defecto	Calificación
Amortiguadores oxidados, fisurados, sueltos.	MG
No existen topes elásticos, de resorte o hidráulicos para la cabina y contrapeso.	MG
En amortiguadores hidráulicos, el nivel de aceite está por fuera de la marca.	G
No tiene o no actúa el dispositivo eléctrico de seguridad en los amortiguadores hidráulicos.	L
No se recupera el amortiguador hidráulico luego de comprimirse	MG
La distancia entre órganos móviles y la parte fija no cumple las siguientes dimensiones: Distancia entre el quicio de pasillo y quicio de cabina: $\geq 35$ mm. Distancia entre cabina y contrapeso $\leq 35$ mm.	G
El paracaídas de contrapeso no actúa (cuando aplica).	MG
No existe o no funcionan los dispositivos de final de carrera.	MG
Puerta de inspección o socorro con apertura hacia el interior.	MG
Puerta de inspección o socorro no es metálica y/o de alma llena.	L
Puerta de inspección o socorro sin cerradura.	G
Puerta de inspección o socorro no permite el cierre con enclavamiento al no tener la llave.	L
Puerta de inspección o socorro sin contacto eléctrico de seguridad, o que no funcione.	MG
Hay más de 11 m entre dos paradas continuas sin apertura de socorro.	L
Cuando se cierra el pozo, puertas o cabina con malla metálica, las perforaciones superan 10 mm x 6 mm, o están rotas o deterioradas.	G
En ascensores con hueco compartido, no existe separación del hueco de cada ascensor en el foso	L
Agua en el foso, existiendo instalación eléctrica y/o mecánica, en contacto con ella.	MG
Agua en el foso.	G
Foso con profundidad superior o igual a 1,50 m sin escalera. En caso de tener escalera, el primer peldaño no debe estar ubicado a mas de 50 cm respecto al nivel de piso de la primera parada	L
Falta o no funciona un interruptor accesible desde el piso, que permita parar y mantener parado el ascensor durante las operaciones de mantenimiento o inspección en el foso.	G
Las guías de la cabina en todo su recorrido, presentan mal estado de fijación a las paredes del hueco, deformaciones, desalineación y/o falta de paralelismo.	L
Instalaciones o elementos en pozo o sala de maquinas ajenas a las propias del ascensor (gas, aire acondicionado, acueducto, telecomunicaciones, acometidas hidráulicas o eléctricas, etc.)	MG
No existencia de puertas en las aberturas accesibles por las personas al hueco.	G
No hay solidez de la fijación de los marcos a la pared.	G
Encontrándose la cabina en la última parada (la más alta) el contrapeso se encuentra a una distancia $\leq$ de 15 cm con respecto al tope de sus amortiguadores (No es de aplicación en ascensores hidráulicos o sin contrapeso).	G
El hueco se utiliza para ventilación de otras áreas ajenas al ascensor (baños, cocinas, etc.).	L
Existencia de humedades en techo, paredes y suelo de los cuartos de máquinas y poleas, y del foso del ascensor.	L
En el caso de ascensores sin cuarto de máquinas, no hay las condiciones de rescate, especificados en el Anexo D.	G
Distancia entre embrague mecánico de puerta de cabina y la pisadera de pasillo es menor a 6 mm.	G
Cuando un ascensor queda entre pisos o en el túnel, la distancia máxima entre la pisadera de cabina y el muro es mayor a 125 mm.	L

**6.10 CUARTO DE MÁQUINAS Y POLEAS**

Descripción del defecto	Calificación
Polea desgastada o tallada por asentamiento de los cables de tracción, mayor a un factor de deslizamiento de uno (1) (Véase el Anexo E).	G
Se encuentran uno o más cables hundidos en la polea a diferente nivel que los demás.	L
Falta protección que impida la salida de cables de tracción y/o cables de compensación.	L
Para ascensores sin variador de velocidad en el motor principal, falta detector de inversión o ausencia de fase.	L
Puerta del cuarto de maquinas sin cerradura.	G
Puerta del cuarto de poleas sin cerraduras.	G
No existe inscripción de acceso prohibido.	L
El alumbrado no existe, no funciona o es inferior a 200 luxes a nivel del suelo en el cuarto de maquinas o de 100 luxes en el cuarto de poleas.	G
No existe interruptor de parada en el cuarto de poleas.	G
Cuadro de maniobra con elementos sueltos o sin fijación (contactores, relevos, tarjetas de control, regletas o borneras, temporizadores)	G
Cuadro de maniobra con empalmes sin aislamiento, fusibles puenteados, contactos suplementados.	MG
No existe interruptor general tripolar de corte de la alimentación.	MG
No está independiente la acometida del ascensor y la acometida del alumbrado.	L
Cables con aislamiento deteriorado y/o conductores expuestos.	G
No tiene acceso al cuarto de máquinas y/o incumplimiento la normatividad de trabajo en altura.	G
El cuarto de máquinas es utilizado como bodega o para fines diferentes al funcionamiento del ascensor.	G
Existen goteras o humedades en el cuarto de maquinas o poleas.	L
Las partes móviles del cuarto de máquina (poleas de tracción, de desvío, de limitador de velocidad y volantes de maniobra), no están identificadas o no tienen marcas distintivas (pintadas de amarillo), al menos parcialmente.	G
Ausencia de un dispositivo contra el sobre-calentamiento del fluido hidráulico.	G
Existencia de humedades en techo, paredes y suelo de los cuartos de máquinas y poleas, y del foso del ascensor	L
Presencia de oxidación en cualquier punto del cable del regulador de velocidad y/o cables de compensación, tal que: - aún no se presenta pérdida de material y/o - al contacto con el cable se presenta coloración característica del oxido (Ejemplo amarilla o roja)	L
Presencia de oxidación en cualquier punto del cable del regulador de velocidad, y/o cables de compensación, tal que exista desprendimiento de material o se evidencie la destrucción paulatina de los hilos constitutivos del cable, por acción de agentes externos	G

**6.11 MANTENIMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y RÓTULOS**

Descripción del defecto	Calificación
No existe empresa encargada del mantenimiento ni conservación del aparato, haciéndose constar de un registro de mantenimiento (contrato bitácora, reporte técnico, acta de mantenimiento, etc.).	G

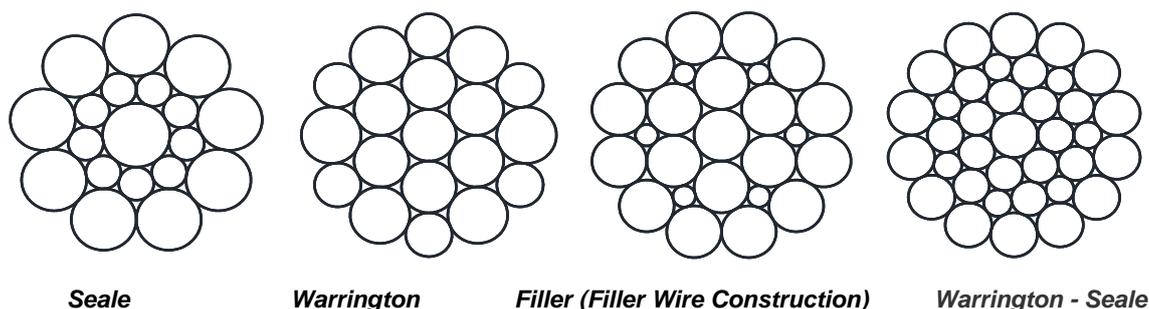


**ANEXO B**  
(Informativo)**CABLES DE ACERO**

NOTA    La siguiente información fue tomada de manuales de cables de tracción para ascensores, comercialmente disponibles.

Cada cable de acero, con sus variables de diámetro, construcción, calidad de alambre, torcido, y su alma; se diseñan y fabrican cumpliendo normas Internacionales como:

- *American Petroleum Institute (A.P.I. Standard 9A)*
- *American Federal Specification (RR-W-410D)*
- International Organization for Standardization (I.S.O.) 4309-90
- NTC 2246
- ASME A17.1 - 1996

**B.1    TIPOS DE CONSTRUCCIÓN DE CABLES DE TRACCIÓN**

**Figura B.1. Construcciones típicas**

**B.1.1    Seale**

La construcción más común de torones para cables de elevadores alrededor del mundo es el *Seale*. Principalmente debido a: Se sabe que los cables para elevadores son afectados por la abrasión, y por el uso sobre todo en los alambres exteriores, la conformación "*Seale*" tiene un área metálica grande para disminuir este efecto antes de que los cables se rompan.

**B.1.2    Warrington**

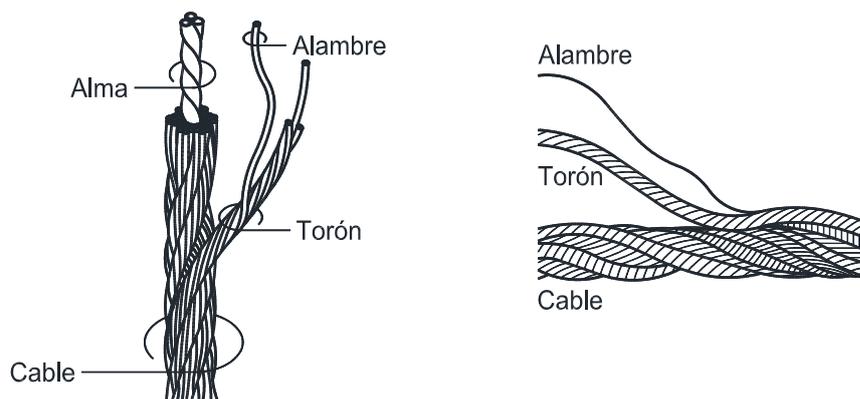
Siempre que se compare la vida de los cables, por fatiga, por flexión y en las poleas con ranura redonda, los torones "*Warrington*" comparados con los torones "*Seale*" tienen una vida útil de 20 % a 40 % más. Esto es debido a que los torones están conformados por alambres menos gruesos. Hay que tener en cuenta que al ascensor no solo lo afecta la abrasión, sino también en gran medida la fatiga por flexión. Especialmente en los ascensores con unidades de doble arrollamiento o en los ascensores hidráulicos con cables esto último es lo que más influye.

**B.1.3 Filler**

En la construcción *Filler* de torón, el alambre está diseñado especialmente para la fatiga de flexión con los alambres de pie. Los cables de suspensión dan una mayor flexibilidad para diámetros grandes de 16 mm (5/8) con 6 hilos a 9 hilos exteriores. Esto conlleva 6 torones por cable. Algunas desventajas en la construcción de estos torones son: su geometría se distorsiona muy fácilmente, sobre todo, cuando el alambre de relleno en sí mismo no tiene el mismo diámetro nominal. Se recomienda no tener alambres de torones para cables por debajo de 10 mm de diámetro.

**B.1.4 Warrington - Seale**

La construcción de cables *Warrington - Seale* normalmente no son adecuadas para la suspensión y cables de gobernador. Sin embargo, para cables de compensación por encima de 24 mm y cables de suspensión por encima de 22 mm no son suficientemente flexibles con las construcciones de torones acostumbrados.

**B.2 PARTES DE UN CABLE DE TRACCIÓN**

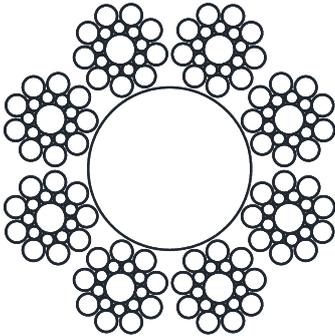
**Figura B.2. Partes de un cable de tracción**

- 1) Alambre (*Wire*): Es el componente básico del cable de acero, el cual es fabricado en diversas calidades, según el uso al que se destine el cable final. El contenido del carbono influye en su resistencia.
- 2) Torón o cuerda (*Strand*): Está formado por un número de alambres de acuerdo a su construcción, que son enrollados helicoidalmente alrededor de un centro, en una o varias capas.
- 3) Alma (*Core*): Es el eje central del cable donde se enrollan los torones. Esta alma puede ser de acero, fibras naturales o de polipropileno.
- 4) Cable (*Wire Rope*): Es el producto final que está formado por varios torones, que son enrollados helicoidalmente alrededor de un alma.

**B.3 DESIGNACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS CABLES (ISO 17893)**

La designación y clasificación de los cables de tracción se resumen en la Tabla B.1

**Tabla B.1. Designación y clasificación de los cables**

<p>EJEMPLO</p>  <p>12 8 x 19S-NFC 1370/1770 U sZ</p> <p style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">E</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> </p>	<p><b>A: Diámetro nominal del cable en mm</b></p> <p><b>B: Construcción del cable</b></p> <p><b>C: Construcción y forma de la dirección</b></p> <p style="padding-left: 20px;">- <b>Dirección sencilla del torón</b></p> <p>Ejemplo para la construcción del torón: 7 d.h. (1-6).</p> <p><b>S: Configuración "Seale" paralelo</b></p> <p>Ejemplo para la construcción de torones: 19S d.h. (1-9-9)</p> <p><b>W: Configuración "Warrington" paralelo</b></p> <p>Ejemplo para la construcción de torones: 19W d.h. (1-6-6+6)</p> <p><b>F: Configuración "Filler" paralelo</b></p> <p>Ejemplo para la construcción de torones: 21F d.h. (1-5-5F-10)</p> <p>25F d.h. (1-6-6-6F-12)</p> <p><b>WS: Combinación paralela</b></p> <p>Ejemplo para la construcción de torones: 31WS d.h. (1-6-6+6-12)</p> <p><b>D: Construcción del alma</b></p> <p>Un cable con una sola alma de fibra de FC</p> <p>NFC: núcleo de fibra natural</p> <p>SFC núcleo de fibra sintética</p> <p>Un cable con una sola alma de acero WC</p> <p>WSC: alma con cuerda de alambres</p> <p>IWRC: alma independiente de hilos del cable</p> <p>Cable con dirección paralela</p> <p>PWRC: alambres paralelos en el centro del cable</p> <p><b>E: Grado de tensión nominal de los cables en N/mm<sup>2</sup></b></p> <p><b>F: Acabado de la superficie de los alambres</b></p> <p>U: brillante</p> <p>B: recubierto de zinc (Clase B)</p> <p><b>G: Tipo y sentido de la dirección</b></p> <p>Z: sentido derecho (torones)</p> <p>s: sentido izquierdo (torones)</p> <p>Z: sentido derecho (cable)</p> <p>S: sentido izquierdo (cable)</p> <p>sZ: sentido regular, a la derecha</p> <p>zS: sentido regular, a la izquierda</p> <p>zZ: Tipo <i>Lang</i>, a la derecha</p> <p>sS: Tipo <i>Lang</i>, a la izquierda</p>
---	--

EJEMPLO

a) Configuración de cables de tracción

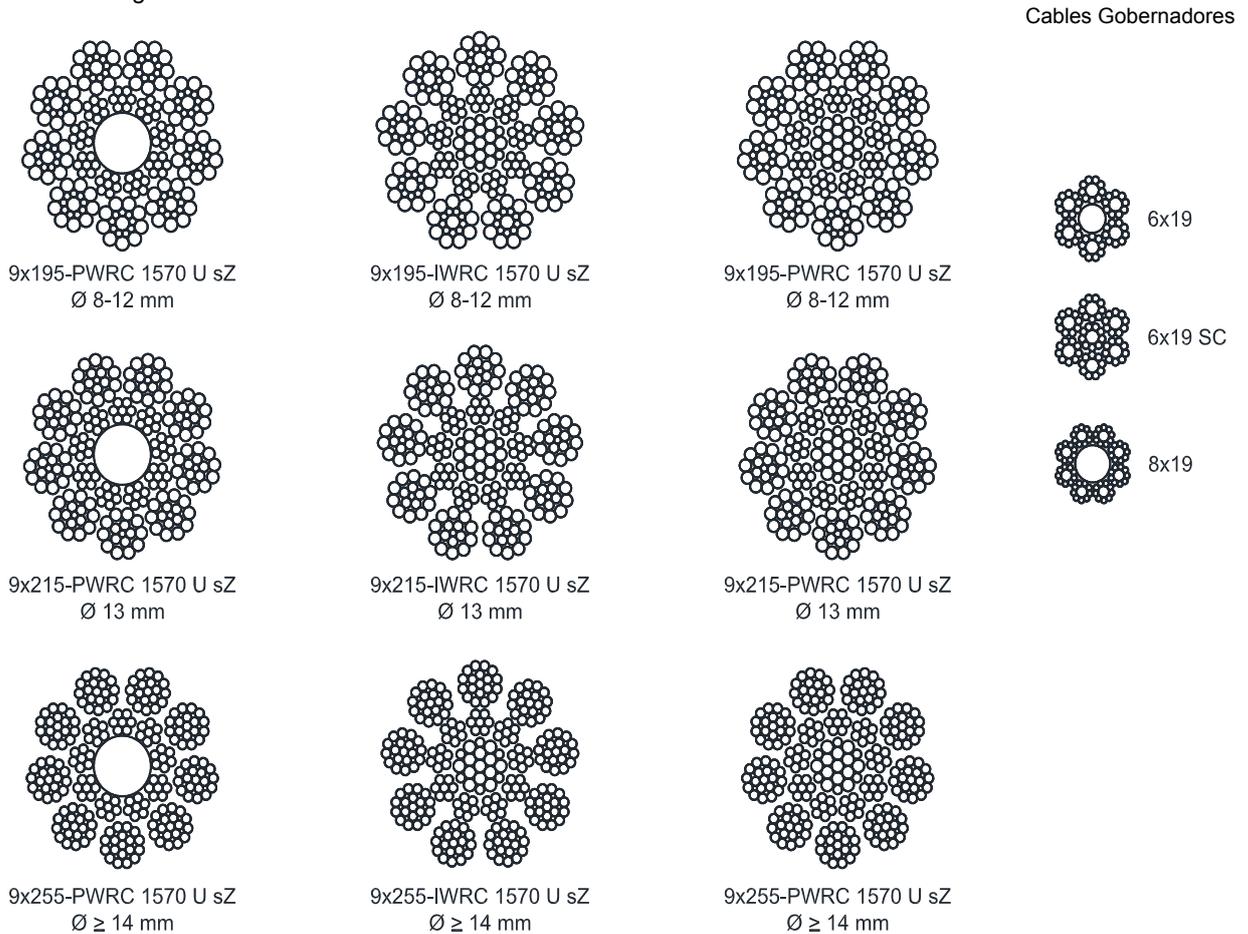


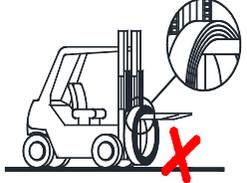
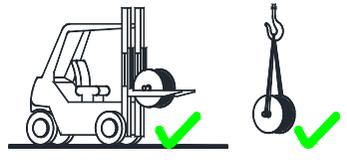
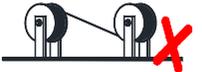
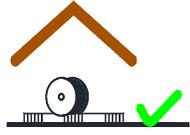
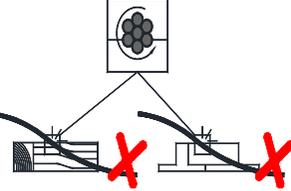
Figura B.3. Configuración de cables de tracción.

b) Características de cables de tracción: (Véase la Tabla B.2)

Tabla B.2. Características cables de tracción

Identificación	Dimensión nominal (mm)	Tipo	Cojinete máximo (k N)	Tasa de carga (kg/100 m)	Tasa de velocidad	Propósito
W0001548	Ø 13	8x19S+8x7+PP	91,8	68,43	2,0 < V ≤ 2,5 m/s	Para envoltura simple: Velocidad > 2,0 m/s
W0001549		8x19S+8x7+PP	91,8	68,43	V > 2,5 m/s	
W0000979	Ø 10	8x19S+8x7+PP	54,3	41,9	V ≤ 1,75 m/s	Para envoltura compuesta
W00001546		8x19S+8x7+PP	54,3	41,9	1,75 < V ≤ 2,5 m/s	
W00001547		8x19S+8x7+PP	54,3	41,9	V > 2,5 m/s	

B.4 ESQUEMA DE CUIDADOS PARA UNA MANIPULACIÓN CORRECTA DE LOS CABLES DE TRACCIÓN

Manejo de los cables   Transporte, Almacenamiento		Manejo de los cables   Rebobinado, Desenrollado, Instalación	
<p><b>Transporte</b></p>   <p>Use elevadores apropiados cuando se eleven los carretes</p>	 <p>Use eslingas u otros elevadores apropiados cuando se manejen bobinas.</p>	<p><b>Rebobinado</b></p>  <p>Evite arrugas en el rebobinado</p>	   <p>Se debe mantener lejos del suelo. Se debe recordar mantener una cierta tensión del cable.</p>
 <p>Evite el contacto directo con cuchillas u otras superficies.</p>		<p><b>Desenrollado</b></p>  <p>Cuando se desenrolle el cable, se debe tener cuidado de evitar bucles.</p>  <p>No desenrolle el cable, en una superficie sucia o empolvada</p>	  <p>Lo mejor es desenrollar el cable de la bobina. Para facilitar el giro de la bobina, se recomienda un aparato apropiado con eje.</p>
<p><b>Almacenamiento</b></p>  <p>Los cables deben ser almacenados limpios, secos, bajo sombra del sol, y si es posible en trinquetes.</p>	 <p>El almacenamiento de cables debe ser en un lugar seco limpio, protegido contra humedad y daños mecánicos. Manteniendo fuera del contacto de los rayos solares.</p>	<p><b>Instalación</b></p>  <p>No arrastre los cables sobre bordes filosos. Esto puede dañar el cable o inducir a torque residual indeseado.</p>	  <p>Se debe usar un soporte rotatorio durante la instalación.</p>

**B.6 FORMA DE MEDIR CORRECTAMENTE EL DIÁMETRO DE LOS CABLES DE TRACCIÓN**

Véase la Figura B.4.

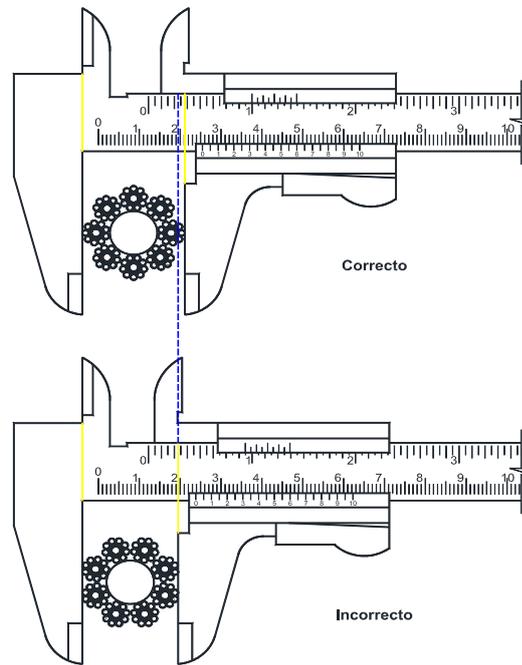


Figura B.4. Correcta forma de medir cables de tracción

**B.7 TENSIÓN CORRECTA DE LOS CABLES**

Comprobar la tensión de los cables inmediatamente después del montaje con un dispositivo adecuado. Asegúrese de que todos los cables del grupo tienen una tensión uniforme. Repita el control de la tensión de los cables tres meses después de la puesta en marcha de la instalación y posteriormente en intervalos regulares (véase la Figura B.5).

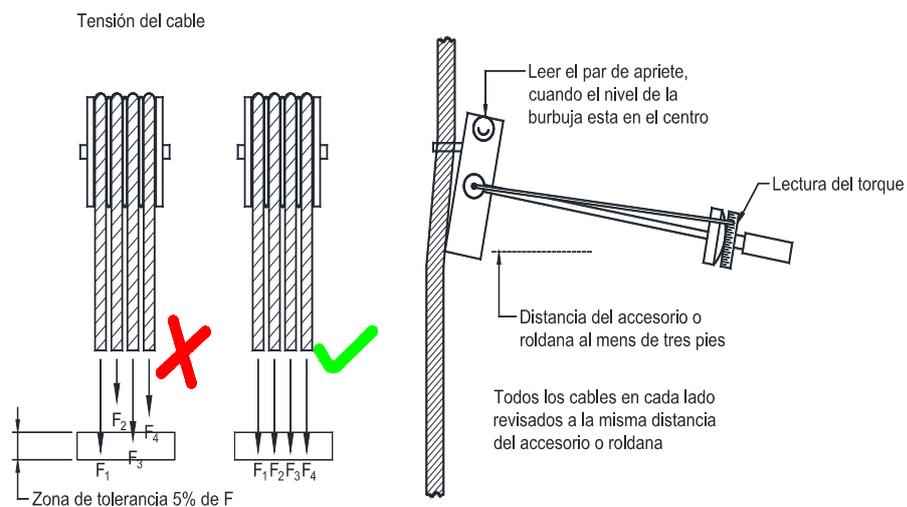
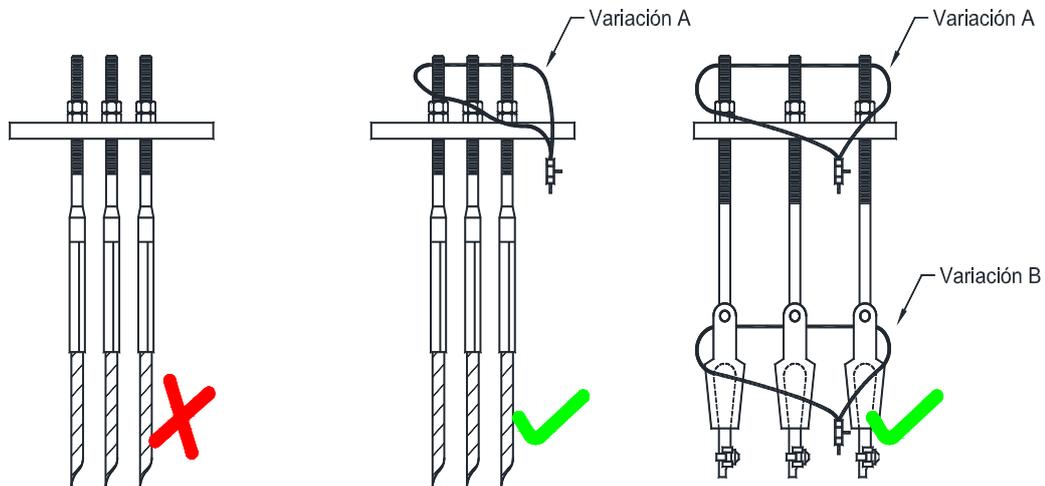


Figura B.5. Tensión correcta de cables

**B.8 ANTI ROTACIÓN DE LOS CABLES DE TRACCIÓN**

Es recomendable que los cables de tracción sean protegidos contra su rotación inmediatamente después de finalizada la instalación y antes de utilizar el ascensor. Para identificar esta rotación se instala una guaya o cable tal como se muestra en la Figura B.6



**Figura B.6. Anti rotación de cable de tracción**

**B.9 ASENTAMIENTO DE LOS CABLES SOBRE LAS GARGANTAS DE LAS POLEAS y ALINEAMIENTO DE CABLES**

La geometría correcta de la forma de la garganta de la polea de tracción es importante para la vida útil de los cables.

Durante la vida útil de los cables, las gargantas de la polea de tracción están sujetas a desgaste causado por el esfuerzo de fricción (deslizamiento y el deslizamiento debido al estiramiento). Debido a la tensión (tracción, flexión, transversal y el esfuerzo de fricción) durante la operación, el diámetro del cable y el de la garganta cambian de forma (ver imagen de la izquierda). El diámetro de los cables nuevos, es generalmente más grande y pueden no encajar en los de las gargantas actuales los cuales están más pequeños. De aquí que al utilizar nuevos cables el diámetro de las gargantas tiene que ser comprobado (con un radio medidor). Si las poleas de tracción se apartan considerablemente de la condición ideal, tienen que ser reemplazadas o, si fuera posible, re hechas.

Por otro lado el alineamiento de los cables de tracción es importante para el funcionamiento conjunto de polea y cables de tracción (véase la Figura B.7).

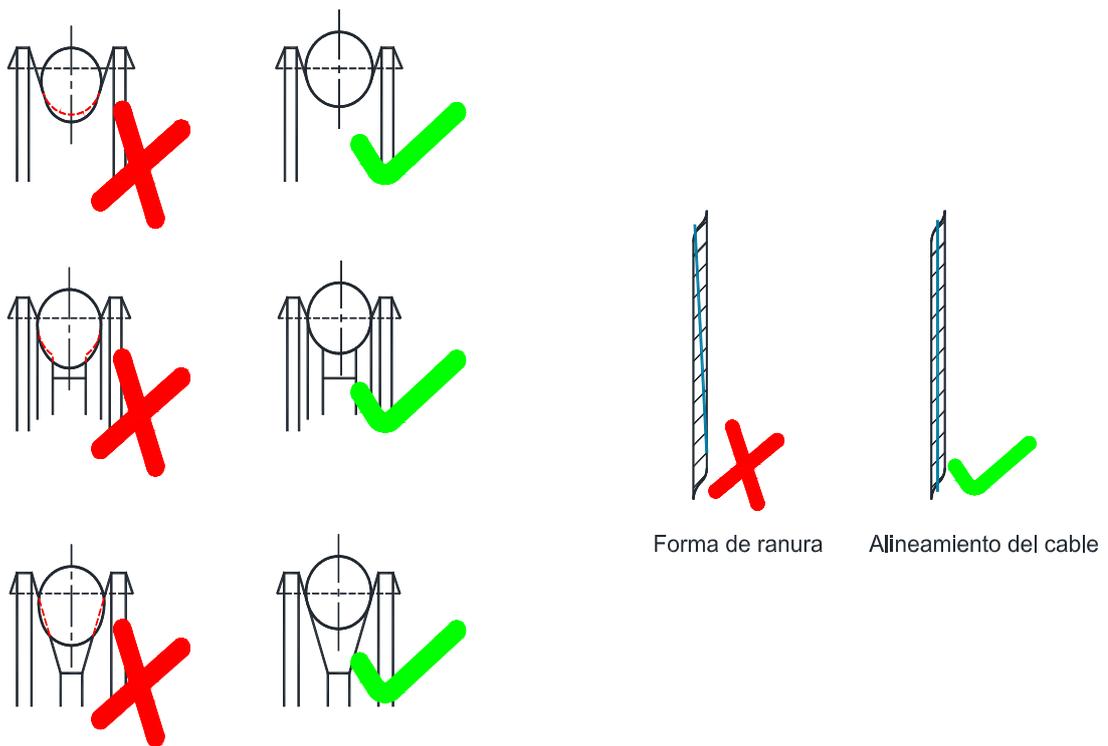
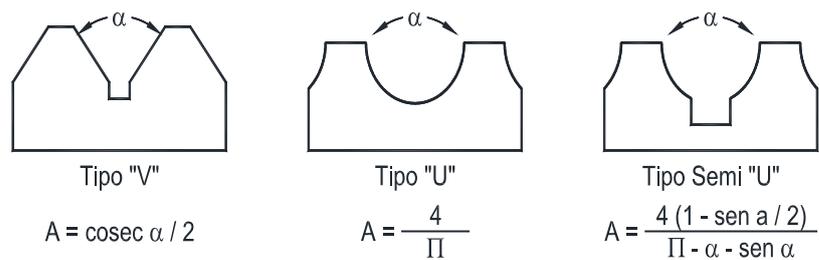


Figura B.7. Asentamiento de los cables sobre las gargantas de las poleas

### B.10 RANURAS MÁS FRECUENTES EN POLEAS DE TRACCIÓN

Estos son los tres tipos de ranuras más frecuentes en poleas de tracción.



Siguiendo un principio básico de ingeniería se podría decir que el máximo de tracción depende de tres factores básicos:

- El ángulo de asentamiento del cable alrededor de la polea traccionadora
- El tipo de ranura de la polea
- El coeficiente de fricción entre el cable y el material del canal de la polea

**B.11 DIÁMETRO APROPIADO DE LA POLEA Y EL TAMBOR**

Para prolongar la vida de un cable es importante que el diámetro de rodamiento de la polea y el tambor nunca sea más pequeño que el mínimo indicado en la tabla. Diámetros más grandes que los establecidos aquí le impartirán aún mayor duración (véase la Tabla B.3).

**Tabla B.3. Diámetro apropiado de polea y tambor**

Construcción	Diámetro recomendable para la polea
6 x 7	42 veces el diámetro del cable
6 x 19 WARRINTONG	30 veces el diámetro del cable
6 x 19 SEALE	34 veces el diámetro del cable
6 x 21 FILLER WIRE	30 veces el diámetro del cable
6 x 25 FILLER WIRE	26 veces el diámetro del cable
6 x 31 WARRINTONG SEALE	25 veces el diámetro del cable
8 x 19 SEALE	26 veces el diámetro del cable
8 x 21 FILLER WIRE	26 veces el diámetro del cable
8 x 25 FILLER WIRE	21 veces el diámetro del cable
18 x 7 ANTIGIRATORIO	34 veces el diámetro del cable
EJEMPLO El Cable a utilizar calibradas las poleas debe ser 13,0 mm El tambor debe ser mínimo de 338 mm (13 x 26) $338 \text{ mm} / (25,4 \text{ mm/Pulgadas}) = 13 \text{ pulgadas}$	

**B.12 EVALUACIÓN DE CABLES DE TRACCIÓN**

Los cables para elevadores no son hechos para soportar la fatiga y por lo tanto, tienen que ser controlados periódicamente por personal especializado de acuerdo a la tensión y el estado físico. Los intervalos de control tienen que ser elegidos de manera que los daños puedan ser detectados a tiempo. Para la determinación de los criterios de descarte y el seguimiento de los cables del ascensor en uso se puede tener en cuenta la norma ISO 4344 / DIN 15020.

Es decisivo para la determinación de los criterios de descarte para el tipo y número de hilos o alambres rotos el número de alambres rotos en un torón exterior. Se recomienda documentar y llevar a cabo regularmente las comprobaciones. También forman parte de la comprobación el chequeo de las terminaciones de los cables.

**B.13 CRITERIOS DE DESCARTE DE CABLES SEGÚN LA NORMA DIN 15020****B.13.1 Paso del cable**

Un aumento apreciable en el "paso del cable" es frecuentemente el resultado de una falla en el alma del cable, que estará acompañada de la reducción del diámetro ya descrita.

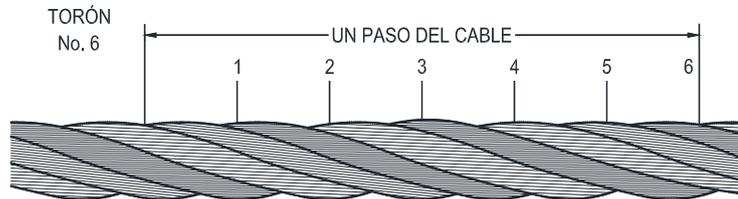
Si el paso aumenta sin reducción de diámetro, el cable está siendo restringido en su movimiento de rotación mientras opera, o la causa puede ser que un extremo no esté fijo sino rotando.

Cuando existe esta situación, el cable puede expulsar el alma o desbalancearse, permitiendo que toda la carga sea soportada por uno o dos torones.

Si el extremo libre está rotando se debe utilizar un cable estabilizador (*Tag Line*), sobre carga.

**B.13.2 Criterio para el reemplazo de un cable de acero**

Esto se basa en la cantidad de alambres quebrados o rotos en un torón. En este contexto hay que considerar el patrón "PASO DEL CABLE". (Véase la Figura B.8 y Tabla B.4)



**Figura B.8. Criterio para reemplazo de cable**

Como definición se puede decir que el "paso de un cable" es la distancia medida por el eje del cable en donde un torón hace revolución completa alrededor del alma; y es determinado por el número de torones de su constitución.

Una inspección visual de la superficie permite la ubicación del sector de mayor deterioro con respecto a la cantidad y distribución de alambres quebrados.

**Tabla B.4. Criterios de descarte de cable, (de acuerdo a DIN 15020)**

Numero de alambres soportando carga	Numero de roturas visibles del cable en el grupo de criterio de descarte de sistemas conducidos, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m	
	Capa regular a una longitud 6 x d	Capa regular a una longitud 6 x d
Arriba de 50	4	8
De 51 a 75	6	12
De 75 a 100	8	16
De 101 a 120	13	23
De 161 a 180	14	29
De 181 a 200	16	32

**B13.3 Otros criterios de descarte**

Son las siguientes:

- La reducción del diámetro
- Roturas de los torones o cuerdas
- Incremento del número de hilos o alambres rotos en un torón o cuerda en un punto (grupos de hilos o alambres rotos)
- Deformación de los cables en diferentes formas como canastas, torceduras, sacacorchos, constricciones, aplanamientos, curvas
- Abrasión interna y externa (óxido, partículas metálicas, etc.)

**B.14 ASME REGLAS Y DIRECTRICES**

Los siguientes extractos de la inspección de los cables del ascensor se publican por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

**B.14.1 ASME A17.1, Código de seguridad para ascensores y escaleras mecánicas**

**B.14.1.1 PARTE X. RUTINA, periódica e INSPECCIONES DE ACEPTACIÓN Y PRUEBAS. SECCIÓN 1001 Inspección de rutina y exámenes de pasajeros y de carga eléctrica sensores Regla 1001.2. Inspección y de prueba Requisitos (extracto)**

c) *Principio de inspecciones de coches*

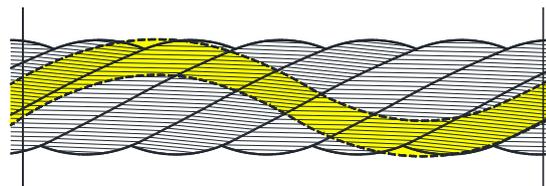
26) Cable de gobernador (artículo 3.26).

Los cables del gobernador deben ser inspeccionados y se reemplazan tal como se señala para los ascensores de tracción y la compensación de cables.

29) Cables de suspensión (punto 3.29). (Véase la Figura B.9)

a) La suspensión y la compensación de cables en ascensores de tracción eléctrica se debe sustituir:

- 1) si los hilos están rotos distribuidos están por igual entre las cuerdas o torones, cuando el número de hilos rotos por cable están en la peor sección del cable, y supera los valores que se muestra en la columna A de la Tabla 1001.2 (c) (29) (a) o;
- 2) si la distribución de los hilos rotos es desigual, y los alambres rotos predominan en uno o dos torones, cuando el número de alambres rotos por cable están en la peor sección del cable y excede los valores indicados en la columna B de la Tabla 1001.2 (c) (29) (a) o;
- 3) si cuatro o cinco hilos, de lado a lado, están rotos a través de la corona de cualquier cuerda o torón, cuando el número de hilos rotos por cable está en la peor sección del cable excediendo los valores que se muestran en la columna C de la Tabla 1001.2 (c) (29) (a) o;



**Figura B.9. Longitud de capa de un alambre de 6 torones**

- 4) Si a juicio del inspector, por cualquier condición desfavorable, como el rozamiento, la corrosión (polvo rojo rouge), el desgaste excesivo de los distintos hilos en los cables, desigualdad de la tensión, gargantas desgastadas de las poleas, etc., existen, y por los criterios de hilos rotos estos se redujeron en un 50 % de los valores indicados en la Tabla 1001.2 (c)

(29) (a) para cualquiera de las tres condiciones descritas antes.

- 5) si hay más de un valle roto por torcedura del cable.

- b) En las máquinas de tambor de bobina, los cables se deben sustituir:
- 1) si los hilos están rotos están igualmente distribuidos entre los torones, cuando el número de hilos rotos por cable está en la peor sección del cable excediendo de 12 a 18; o
  - 2) si se rompen hilos predominantemente en uno o dos torones, cuando el número de hilos rotos por cable están en la peor sección del cable excediendo de 6 a 12;
  - 3) si hay más de un valle torcido por cable en el mismo sentido.
- c) En cualquier tipo de ascensor, la suspensión, los cables de compensación y el del gobernador deben ser reemplazados cuando su diámetro real se reduce por debajo del valor que se muestra en la Tabla B.5 a y b.

**Tabla B.5.a. Sistema Internacional**

Tipo de cable	A	B	C
6x19	24 - 30	8-12	12-20
8x19	32-40	10-16	16-24

**Tabla B.5.b Sistema ingles**

Diámetro nominal, pulgadas	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	1
Diámetro reducido real, pulgadas	11/32 ó 0,3438	11/32 ó 0,4063	15/32 ó 0,4688	17/32 ó 0,5313	37/64 ó 0,5781	41/64 ó 0,6406	45/64 ó 0,7031	15/16 ó 0,9375

**B.14.1.2 PARTE XII. Alteraciones, reparaciones, reemplazos, y mantenimiento. Sección 1200. Requisitos generales. Regla 1200.4 Reparación. 1200.4d Empalme y reemplazo de cables de suspensión.**

El alargamiento o la reparación del cable no se hacen mediante empalme. (Por otra parte, véase el artículo 1202.14.) Si un cable de un conjunto está desgastado o dañado y requiere reemplazo, el conjunto de cables será sustituido, excepto cuando un cable ha sido dañado durante la instalación o pruebas de aceptación antes de para ser sometido a servicio de ascensores, también se permitirá reemplazar un solo cable dañado por uno nuevo cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- 1) Los datos del cable para la sustitución deben corresponder a los datos del cable original cumpliendo las reglas 212.2b (1), (2), (3), (5), (6) y (8) para otros cables.
- 2) El cable de reemplazo estará provisto de datos sobre los hilos por cable de acuerdo a la regla 212.2b.
- 3) Los cables de suspensión, incluyendo el cable dañado, no se han reducido de su estado original en la instalación.
- 4) El diámetro de cualquiera de los restantes cables no deberá ser inferior al diámetro nominal en 1/64 pulgadas (0,4 mm).

- 5) La tensión de los cables sustituidos o nuevos deberá ser reajustada a intervalos quincenales durante un período de no menos de dos meses después de la instalación. Si la igualación de la tensión de los cables no se puede mantener después de seis meses, todo el conjunto de cables deberá ser reemplazado.
- 6) La suspensión del cable de reemplazo debe ser provista con el mismo tipo de suspensión que utilizan los otros cables.

#### Regla 1200.5 Reemplazo 1200.5a Cables

- 1) Cuando los cables son reemplazados, los cables de reemplazo serán de las mismas especificaciones del original del fabricante del equipo, o serán de una resistencia equivalente, peso y diseño. Si un cable de un conjunto está desgastado o dañado y necesita cambiarlo, todo el conjunto de cables se sustituye. Los cables deben dar (para un mismo fabricante) el mismo material, grado, construcción y diámetro. (Véase también la Regla 1200.4d.)
- 2) La suspensión, los cables para el carro y contrapeso deben cumplir con los requisitos 212.9.
- 3) Cuando las fijaciones de suspensión del cable son reemplazadas por uno alternativo, éstos deben estar conforme a los requisitos 212.9, los enganches existentes de platinas que pueden causar interferencias entre la fijación de la sustitución y las que existen deben tener un espacio libre entre partes.

### **B.14.2 ASME A17.2.1, Manual para inspectores de ascensores. Parte III. Arriba del coche**

#### **B.14.2.1 Ítem 3.26 Cable de Gobernador**

##### **3.26.1 Rutina**

El cable del gobernador no será lubricado después de la instalación con lubricante que pueda interferir con la capacidad de las mandíbulas del gobernador para detener el cable del gobernador y aplicar la seguridad. El cable del gobernador no debe ser construido de caña. Compruebe el cable del gobernador como se indica en el numeral 3.29.

##### **3.26.3 Aceptación**

Verifique que el cable del gobernador que ha sido instalado es del tipo correcto, tamaño, y construcción, como indica los datos de placa del regulador de velocidad. Véase el numeral 2.28. Compruebe que la instalación del cable del gobernador requerido es la de los datos de placa.

#### **B.14.2.2 Ítem 3.29 Suspensión de cables**

- a) *Inspección de cables de acero.* Examinar la suspensión de los cables y tenga en cuenta si ella está conforme a los requisitos del Código. No examine los cables moviéndose con las manos, incluso con guantes, sosteniendo trapos, desperdicios de algodón, una cuerda de alambre, etc. Los datos que se requieren se muestran en los datos de paca de la cruceta.
  - 1) Rotura interna de los cables es difícil de detectar y, en consecuencia, puede ser muy peligroso mayor en la su superficie de desgaste. La superficie del cable puede mostrar signos de desgaste un poco o nada, pero si el cable está doblado

sobre un radio corto, individualmente los alambres se ajustarán y en casos extremos los cables se puede romper con la mano. Tales fallas son más probables que ocurra en el gobernador y en los cables de compensación con poca carga y con una relación de diámetro de polea a diámetro de cable muy pequeña.

- 2) Al sustituir la suspensión de los cables, todos los cables de un conjunto debe ser reemplazado. Los cables del conjunto deben ser del mismo fabricante y del mismo material, grado, construcción, diámetro, y preferiblemente cortados del mismo carrete.
- 3) Las longitudes de los cables en un conjunto de cables de suspensión y, en consecuencia las tensiones de los cables, deben ser sustancialmente iguales, y si se quiere obtener la máxima eficiencia y vida útil del cable. Si las tensiones no parecen ser sustancialmente la misma, la igualación de la longitud de los cables se recomienda.
- 4) Si los cables están sucios o sobre lubricados, una adecuada inspección no puede ser posible bajo esta suciedad o exceso de lubricación, por lo cual debe ser removida.

b) *Procedimiento de Inspección de los cables de acero*

Tenga en cuenta que no es posible describir el procedimiento de inspección para todos los tipos de cables instalados ni exponer todos los detalles del procedimiento de inspección. Seleccione la ubicación de un examen adecuado para evaluar de la mejor manera los cables. Por ejemplo, los cables de suspensión de una máquina puesta en la parte de arriba no pueden ser examinados desde la parte superior de cabina. Véase el numeral 2.25.1.

- 1) Para los cables de máquinas de tracción con suspensión 1:1, el examen de los cables debería preferiblemente comenzar con la cabina situada en la parte superior del hueco del ascensor y desde la parte superior de cabina, para el examen de los cables en el lado del contrapeso.
- 2) Para los cables de máquinas de tracción con suspensión 2:1, el examen de los cables debería preferiblemente comenzar con la cabina situada en la parte superior del hueco y desde la parte superior de la cabina, examinando entre el lado del punto muerto del contrapeso y el viaje final de los cables del lado del contrapeso, y el lado muerto de los cables de carro. El resto de la Las cuerdas pueden ser examinados en la polea tractora moviendo el coche hacia arriba por el hueco del ascensor.
- 3) Para los sobre recorridos con máquinas y suspensión 1:1, los cables de pozo deben ser examinados desde el espacio de sobre recorrido de la maquinaria. Donde la máquina está localizada a continuación, los cables principales de la máquina o polea y del contrapeso de la parte superior pueden examinarse desde la parte superior del coche mientras desciende, a excepción de un pequeña parte la cual debe examinarse en el PIT.
- 4) En todos los ascensores, marcar los cables con tiza para indicar la ubicación de la sección no examinada para luego examinarlas ya sea en la sala de máquinas, sobre recorrido o PIT.

- c) *Criterios de Inspección de cables acerados*
- 1) El siguiente método basado en el campo de la experiencia está recomendado como una guía para la inspección y evaluación de los cables acerados. De especial atención por donde pasan los cables sobre la polea, observe cómo es la relación de la posición de los cables sobre la polea y con el carro frente a las entradas.
    - a) Mover el carro bajando 2 pies (610 mm) o 3 pies (914 mm) al mismo tiempo y examine cada cable en cada una de estas paradas. Tenga en cuenta que los cables rotos que comienzan a aparecer. A partir de entonces cheque a unos intervalos de frecuencia para determinar la rata de incremento en el número de hilos o alambres rotos. Cualquier incremento rápido en el número de alambres rotos es significativo.
    - b) Contar el número de alambres rotos de la corona del cable en un cable existente (véase la Figura 3.29.1), medido a lo largo de la longitud de un torón en el que la espiral del torón da una vuelta completa sobre el eje. Una regla puede ser considerado como un sección de cable aproximadamente  $6 \frac{1}{2}$  veces el diámetro del cable, tal que  $3 \frac{1}{4}$  de pulgada (83 mm) de  $\frac{1}{2}$  de pulgada (13 mm) de cable y  $4 \frac{1}{16}$  de pulgada (103 mm) de  $\frac{5}{8}$  de pulgada (16 mm) de cable. El límite superior puede ser usado cuando la inspección es hecha mensualmente por una persona competente (véase el cuadro 3.29.1 (a))
  - 2) En cualquier tipo de máquina, los cables deben ser reemplazados cuando su diámetro real se reduce por debajo del valor que se muestra en la Tabla 3.29.1 (b).
  - 3) Las rupturas en los valles de los cables, mientras no sean poco frecuentes, puede ser una indicación de rupturas internas. No debe confundirse con una rotura de cable exterior cuando la rotura original ocurrió en una corona usada y la fractura secundaria se ha producido cerca del punto donde dos torones adyacentes hacen contacto. En este caso, una pieza del alambre está y desaparecida, y en general los dos extremos del hilo o alambre restantes son visibles.
  - 4) Tenga en cuenta que cuando son usados cables preformados, es necesario ser más cuidadoso para detectar hilos o alambres rotos que no sobresalen a la superficie del cable.
- d) *Cables de Gobernador.* Los cables de gobernador deben ser revisados y reemplazados como se indica para la suspensión y la compensación de cables de las máquinas de tracción. Revise los datos de placa del gobernador. El Código también requiere que los datos de placa del gobernador se muestren en una placa metálica adherida al regulador de velocidad.
- 1) Si un cable de gobernador fue sustituido desde la última inspección, determine que el cable nuevo es del mismo material, diámetro y la construcción como la especificada en la placa del Gobernador. Si no, una prueba de la seguridad del carro y del gobernador es necesaria.
  - 2) Asegúrese de que los cables, que han sido instalados previamente no han sido usados.

**ANEXO C**  
(Normativo)

**PROCEDIMIENTO PARA VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PARACAÍDAS  
Y EL LIMITADOR DE VELOCIDAD**

Se deben realizar las siguientes verificaciones (a excepción de ascensores hidráulicos de acción directa):

**C.1    LIMITADOR DE VELOCIDAD**

**C.1.1** Retirando el cable de accionamiento del paracaídas, de la parte superior de la cabina, se debe inspeccionar visualmente, moviéndolo manualmente y comprobando holguras, desgastes, muelles o resortes deformados o rotos y desgaste de la garganta de la polea, y su placa de características.

**C.1.2** para realizar la prueba de funcionamiento del limitador, para verificar la velocidad de actuación, e debe proceder de la siguiente forma:

- a) Una vez retirado el cable del limitador de velocidad (para que pueda moverse libremente), se debe acoplar a la polea un tacómetro.
- b) Se debe hacer girar la polea del limitador de velocidad, hasta la velocidad nominal y progresivamente ir incrementándola hasta la actuación del limitador de forma suave.

EJEMPLO 1 Mediante un taladro de velocidad regulable (puede utilizarse otro sistema equivalente).

EJEMPLO 2 Se puede usar una pesa de 7 Kg que se amarra al extremo libre del cable encima de la cabina y se soltará para que por gravedad se adquiera la sobre - velocidad necesaria para la activación del dispositivo.

- c) Leer la velocidad del bloqueo en el tacómetro.

**C.1.3** La prueba se debe realizar al menos dos veces, comprobando que los valores obtenidos están dentro de los márgenes admisibles (Según fabricante). Si alguno de los valores sobrepasa dicho rango, se repetirá la prueba dos veces más, debiendo obtenerse valores aceptables. En caso del limitador del contrapeso, la velocidad de actuación debe ser conforme a lo establecido en la NTC 2769-1.

**C.1.4** En el caso de que el limitador disponga de polea de ensayo, la prueba anterior se puede sustituir por la siguiente:

**C.1.4.1** Se debe introducir el cable en dicha polea, se pondrá en marcha el ascensor en sentido descendente, verificándose la actuación del limitador.

**C.1.4.2** Se debe verificar que el limitador de velocidad accione el interruptor eléctrico de seguridad y registrar su velocidad de activación.

**C.1.4.3** Se debe verificar que el limitador de velocidad accione el enclavamiento mecánico de seguridad, y registrar su velocidad de activación.

**C.1.4.4** Se debe verificar el estado de los paracaídas y que los bastidores no presenten deterioro, así como la fijación de las cajas de cuñas y varillaje.

**C.1.5** Se debe comprobar, en caso de existir, el funcionamiento del dispositivo eléctrico que bloquee el funcionamiento del ascensor por aflojamiento excesivo o rotura del cable del limitador.

## **C.2    PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL PARACAÍDAS**

Se debe proceder de la siguiente forma:

**C.2.1** Se debe accionar manualmente el limitador de velocidad hasta su posición de bloqueo.

**C.2.2** Se debe accionar el ascensor en descenso, bien sea manualmente o movido por el motor en velocidad de inspección; comprobando que la cabina queda inmovilizada y la polea se desliza y no hay tracción sobre los cables. Si con el motor o con el movimiento a mano no se puede hacer deslizar la polea y bloquear la cabina, la prueba será dictaminada como no cumple.

**C.2.3** Se debe comprobar que el interruptor de seguridad del paracaídas ha provocado el corte del circuito eléctrico del motor.

En los ascensores hidráulicos sin limitador, se debe comprobar la actuación del paracaídas accionando el mecanismo correspondiente.

**C.2.4** Para ascensores hidráulicos se comprobarán los dispositivos contra la caída libre, el descenso con velocidad excesiva y la deriva de la cabina.

**ANEXO D**  
(Normativo)

**OPERACIÓN DE RESCATE EN ASCENSORES SIN CUARTO DE MÁQUINAS**

La maniobra de rescate en ascensores sin cuarto de máquina, requiere verificar las siguientes condiciones adicionales a las que se presentan en ascensores convencionales con cuarto de máquinas.

**E.1**    Se debe verificar la posibilidad de apertura del freno de forma remota, es decir sin tener acceso a la zona de máquinas, ya que dicha situación representa un grave riesgo para los encargados de la operación de rescate.

**E.2**    En caso de apertura remota del freno por medio de batería, se debe verificar que dicha batería se encuentre conectada y con niveles de carga de acuerdo a su respectiva placa de especificaciones.

**E.3**    En caso de requerir llave de seguridad especial para la operación de rescate se debe verificar la existencia de dicha llave y el funcionamiento de la misma.

**E.4**    En el caso de apertura remota por medios mecánicos, se debe verificar el estado y accionamiento de tales mecanismos tales como guayas, palancas o cualquier otro mecanismo que el fabricante disponga.

**ANEXO E**  
(Normativo)

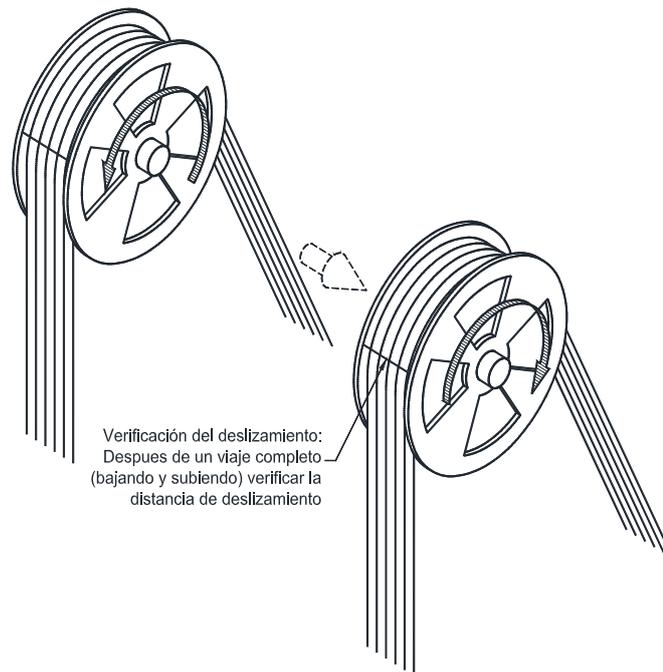
**VERIFICACIÓN DE DESGASTE DE LAS POLEAS DE TRACCIÓN**

Para su verificación, (véase la Figura F.1) se debe realizar una marca en cables y polea estando situada la cabina en una posición extrema del recorrido. A continuación se efectuará un recorrido completo de la misma (a ser posible con carga), teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$R = \text{Distancia de deslizamiento} / (\text{tipo de enhebrado} * \text{recorrido})$$

y se verificará que el factor de deslizamiento R no sea superior a:

Factor de deslizamiento "R"			
	R	≤ 0,5	Ascensor en buenas condiciones la polea no presenta desgaste significativo
0,5 <	R	≤ 1,0	El ascensor debe ser monitoreado continuamente. Si la polea continúa su desgaste se debe ir preparando el cambio de la polea usar criterio para su reemplazo según sea el caso.
1,0 <	R		Pare inmediatamente el ascensor y reemplace la polea y los cables de tracción



**Figura F.1. Verificación del desplazamiento de los cables de tracción**

**ANEXO F**  
(Informativo)

**GLOSARIO**

Los siguientes términos aplican tanto para ascensores eléctricos como hidráulicos:

**Amortiguador.** Elemento destinado a servir de tope deformable cuando la cabina o contrapeso va más allá del límite normal de viaje y constituido por un sistema de frenado por disipación o acumulación de energía por medio de fluido, resorte o material sintético (u otro dispositivo equivalente).

**Área libre de trabajo.** Espacio requerido para que no haya interferencia durante la operación del equipo.

**Ascensor de acción directa.** Ascensor hidráulico en el que el émbolo o el cilindro está fijado directamente a la cabina o a su estribo.

**Ascensor de acción indirecta.** Ascensor hidráulico en el que el émbolo o el cilindro está conectado a la cabina o a su estribo mediante suspensión (cables, cadenas).

**Ascensor de adherencia.** Ascensor en el que los cables de tracción se accionan por adherencia en las gargantas de la polea motriz de la máquina.

**Ascensor de tracción por arrastre.** Ascensor con suspensión por cadenas o por cables cuya tracción no se realiza por adherencia.

**Ascensor hidráulico.** Ascensor en el que la energía necesaria para la elevación de la carga se transmite por una bomba con motor de accionamiento eléctrico que transmite un fluido hidráulico a un cilindro que actúa directa o indirectamente sobre la cabina (también pueden utilizarse varios motores, bombas y/o cilindros).

**Ascensor para cargas y pasajeros.** Ascensor destinado principalmente al transporte de cargas, generalmente acompañadas de personas.

**Ascensorista.** Persona autorizada para manejar un ascensor en condiciones normales de operación para que el usuario no lo maneje directamente, el cual ha recibido las instrucciones relativas a su uso de la persona responsable.

**Cabina.** Elemento del ascensor destinado a transportar a las personas y/o la carga.

**Cable de seguridad.** Cable auxiliar unido a la cabina al contrapeso o a la masa de equilibrado con la finalidad de que el paracaídas actúe en caso de rotura de la suspensión.

**Cable viajero.** Cable eléctrico que viaja conjuntamente con la cabina y que lleva las señales de control y seguridad al cuarto de máquinas y/o control.

**Cadena eléctrica de seguridad.** El conjunto de dispositivos eléctricos de seguridad conectados en serie.

**Carga de rotura mínima del cable.** El producto del cuadrado del diámetro nominal del cable (en milímetros cuadrados) por la resistencia nominal a la tracción de los hilos (en *Newtons* por milímetros cuadrados) y por un coeficiente característico del tipo de construcción del cable.

**Carga nominal.** Carga para la que se ha construido el ascensor.

**Cilindro.** Conjunto de un cilindro y un émbolo que constituyen una unidad hidráulica motriz.

**Cilindro de efecto simple.** Cilindro en el que el desplazamiento en un sentido se efectúa por la acción de un fluido, y en el otro sentido por la acción de la gravedad.

**Circuito eléctrico de seguridad.** Conjunto de elementos eléctricos conectados en serie que activan o desactivan la operación del equipo.

**Contrapeso.** Masa que asegura la tracción.

**Cordón de maniobra.** Cable eléctrico flexible entre la cabina y un punto fijo.

**Chasis, estribo, bastidor.** Estructura metálica que soporta a la cabina o al contrapeso o la masa de equilibrado y a la cual se fijan los elementos de suspensión. Esta estructura puede formar parte integrante de la cabina.

**Cristal laminado.** El conjunto de dos o más laminas de cristales unidos entre sí por una lámina de plástico.

**Cuarto de máquinas.** Sala donde se hallan la(s) maquinas y/o su equipo asociado.

**Cuarto de poleas.** Sala donde no se encuentra la máquina y se hallan las poleas y, eventualmente el limitador de velocidad y el equipo eléctrico.

**Dispositivo de bloqueo.** Dispositivo mecánico que, cuando se acciona, detiene la cabina en descenso y la mantiene parada en cualquier punto del recorrido, limitando la deriva.

**Dispositivo de retén.** Dispositivo mecánico destinado a parar el movimiento involuntario de la cabina en descenso, y a mantenerla parada sobre soportes fijos.

**Espacio de maquinaria.** Espacio(s) dentro o fuera del pozo donde se sitúa el total o parte de la maquinaria.

**Espacio de poleas.** Espacio(s) dentro o fuera del pozo donde se sitúan las poleas.

**Estribo.** Estructura metálica que soporta a la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado y a la que se fijan los elementos de suspensión, Esta estructura puede formar parte integrante de la cabina,

**Foso.** Parte del pozo situada por debajo del nivel de parada más bajo servido por la cabina.

**Guardapiés, fàcia.** Parte vertical lisa, que se extiende hacia abajo desde el quicio del umbral de entrada o de cabina.

**Guías.** Componentes rígidos destinados a guiar la cabina, el contrapeso, o la masa de equilibrado.

**Pozo.** Espacio por el cual se desplaza la cabina. el contrapeso o la masa de equilibrado. El espacio queda materialmente delimitado por el fondo del foso, las paredes y el techo del pozo.

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

**Máquina de ascensor.** Unidad que incluye el motor, que proporciona el movimiento y la parada del ascensor.

**Maquinaria.** Equipamiento tradicionalmente situado en el cuarto de máquinas: cuadro(s) de maniobra y sistemas de accionamiento, máquina de ascensor, interruptor(es) principal(es) y medios para operaciones de emergencia.

**Masa de equilibrado.** Masa para ahorro de energía por equilibrado de toda o parte de la masa de la cabina.

**Movimiento incontrolado de la cabina.** Movimiento no ordenado a la cabina con puertas abiertas dentro de la zona de puertas más allá de la planta, excluidos los movimientos de carga y descarga.

**Nivelación.** Operación que permite mejorar la precisión de parada de la cabina al nivel de los pisos.

**Nivel de integridad de seguridad (SIL).** Nivel discreto para la especificación de los requisitos de integridad de seguridad de las funciones de seguridad a ser incluidas en el PESSRAL

NOTA    En esta Norma SIL 1 representa el nivel más bajo, y SIL 3 el más alto”.

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

**Paracaídas de acción amortiguada.** Paracaídas con el que la deceleración se produce por una acción de frenado y para el que se diseñan disposiciones especiales para limitar las fuerzas sobre la cabina. El contrapeso o la masa de equilibrado a un valor admisible.

**Paracaídas de acción instantánea.** Paracaídas en el que la acción total de bloqueo sobre las guías es casi inmediata.

**Paracaídas de acción instantánea y efecto amortiguado.** Paracaídas cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato, pero de forma que la reacción sobre la cabina el contrapeso o la masa de equilibrado. Se limita por la intervención de un sistema intermedio de amortiguamiento.

**Paracaídas progresivo (acción amortiguada).** Paracaídas con el que desaceleración se produce por una acción frenante y para el cual se diseñan disposiciones especiales para limitar las fuerzas sobre la cabina, el contrapeso o la masa de equilibrado.

**Parte superior del pozo.** Parte del pozo comprendida entre el último nivel servido por la cabina y el techo del pozo.

**Pasajero.** Cualquier persona transportada por un ascensor en la cabina.

**Precisión de nivelación.** Distancia vertical entre las pisaderas de la cabina y de la planta durante la carga y descarga de la cabina.

**Precisión de parada.** Distancia vertical entre las pisaderas de la cabina y de la planta en el momento en el que la cabina se detiene por el sistema de control en su planta de destino y las puertas alcanzan su posición de completamente abiertas.

**Presión a plena carga.** Presión estática ejercida sobre la canalización, directamente conectada al cilindro, estando la cabina con la carga nominal estacionada en la planta más elevada.

**Quicio.** Parte del acceso a la cabina que sirve para apoyar el pie en el momento de subir o bajar del ascensor, ubicada tanto en cabina como en los pasillos.

**Reductor de caudal.** Válvula en la que los orificios de entrada y salida están comunicados por un estrangulamiento.

**Reductor unidireccional.** Válvula que permite el libre paso del fluido en un sentido y restringe el caudal en el otro

**Re nivelación.** Operación que permite mediante correcciones sucesivas y después de la parada del ascensor el corregir la posición de parada durante las operaciones de carga y descarga.

**Sistema de compensación.** Conjunto de elementos constituidos por cadenas, cables y pesas destinados a compensar las masas de los cables de tracción y los cables viajeros en la cabina.

**Sistema de control de accionamiento.** Sistema que controla y monitoriza el funcionamiento de la máquina del ascensor.

**Sistema eléctrico anti-deriva.** Una combinación de precauciones contra los peligros de la deriva.

**Sistema electrónico programable en aplicaciones relativas a la seguridad de los ascensores (PESSRAL).** Sistema para mando, protección o control basado en uno o más dispositivos electrónicos programables, incluyendo todos los elementos del sistema tales como alimentación eléctrica, sensores y otros dispositivos de entrada, autopistas de datos y otras vías de comunicación, y actuadores y otros dispositivos de salida utilizados en aplicaciones relacionadas con la seguridad.

**Sobre recorrido.** Distancia comprendida entre el nivel de piso de la última parada arriba y el techo del pozo.

**Superficie o área útil.** Es la superficie de la cabina que pueden ocupar los pasajero, y la carga durante el funcionamiento del ascensor medida a un metro por encima del nivel del suelo y sin tener en cuenta los pasamanos, si existen.

#### **Tiempo de reacción del sistema**

Suma de los dos valores siguientes:

- a) Período de tiempo entre la ocurrencia de un fallo en el PESSRAL y el comienzo de la acción correspondiente sobre el ascensor;
- b) Período de tiempo empleado por el ascensor para responder a la acción, manteniendo un estado seguro.

**Usuario.** Persona que utiliza los servicios de un ascensor.

**Válvula anti retorno.** Válvula que permite el paso del fluido en un solo sentido.

**Válvula de cierre.** Válvula manual de dos orificios que puede dejar pasar o parar el flujo de un fluido en los dos sentidos.

**Válvula de descenso.** Electroválvula en un circuito hidráulico que controla el descenso de la cabina.

**Válvula de sobrepresión.** Dispositivo que limita la presión a un valor predeterminado, mediante escape de fluido.

**Válvula paracaídas.** Válvula que se cierra automáticamente cuando la caída de presión en la misma, causada por un aumento de flujo en una dirección preestablecida, supera un valor, también, prefijado.

**Velocidad nominal.** Velocidad  $v$  de la cabina en metros por segundo para la que se ha construido el aparato.

$v_m$     =    velocidad nominal en subida, en m/s;

$v_d$     =    velocidad nominal en bajada, en m/s;

$v_s$     =    la velocidad mayor de las dos  $v_m$  y  $v_d$  en m/s.

**Vidrio laminado.** Elemento constituido por dos o más laminas de vidrio, unidas entre sí por una lamina de material sintético que evita su desmoronamiento.

**Zona de desclavamiento.** Espacio por encima y por debajo del nivel de parada al que debe hallarse el suelo de la cabina para poder desenclavar la puerta del piso de dicho nivel.

**ANEXO G**  
(Informativo)

**BIBLIOGRAFÍA**

Guía para las inspecciones periódicas de ascensores electromecánicos hidráulicos y oleoeléctricos. Comunidad Valenciana. España. Disponible en <http://www.sepiva.es/seguridad>

NTC 2769-1, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte 1: Ascensores eléctricos (UNE-EN 81-1).

NTC 2769-2 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte 2: Ascensores hidráulicos (UNE-EN 81-2:1999, y Errata de 2008).

NTC 2769-3, Normas de seguridad para la construcción e instalación de los ascensores. Parte 3: Minicargas eléctricos e hidráulicos, (UNE EN 81-3: 2001, y Errata 2008).

NTC 2503, Mantenimiento de ascensores y escaleras mecánicas. Reglas para instrucciones de mantenimiento, (UNE-EN 13015:2002, Adenda A1 de 2008).

NTC 2246, Electrotecnia. Aparatos de elevación. Cables de acero para ascensores.

AMERICAN FEDERAL SPECIFICATION (RR-W-410D) *Wire Rope And Strand.*

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, A.P.I. *Standard 9A Specification for Wire Rope.*

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, A17.1, *Safety Code for Elevators and Escalators* (ASME A17.1)

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, A17.3, *Safety Code for Existing Elevators.* (ASME A17.3)

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, ASME A17.2.1, *Inspector's Manual for Electric Elevators* (ASME A17.2.1)

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS A17.2.2, *Inspector's Manual for Hydraulic Elevators* (ASME A17.2.2).

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG, 15020, *Sections 1-2 Hoists; Principles of Rope Reeving* (DIN 15020).

ISO 4309:1990, *Cranes. Wire Ropes. Care, Maintenance, Installation, Examination and Discard.*

ISO 4344, *Steel Wire Ropes for Lifts. Minimum Requirements.*

ISO 17893:2004, *Steel Wire Ropes. Vocabulary, Designation and Classification.*

Acuerdo 470 del Concejo de Bogotá (Marzo 14 de 2011) Reglamentado por el Decreto Distrital 663 de 2011. "Por el cual se establece como obligatoria la revisión general anual de los sistemas de transporte vertical en edificaciones y puertas eléctricas en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA    NTC 5926-1**

---

Resolución 2400-1979 del MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL concerniente a disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Resolución 3673-08 del MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL se establece el reglamento técnico de trabajos en alturas, (o la que la modifique o reemplace).