



**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA**

**LIBRO 2**

**PRODUCTOS OBJETO DEL RETIE**

**REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES  
ELÉCTRICAS - RETIE**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

**LIBRO 2 – PRODUCTOS OBJETO DEL RETIE**

<b>TÍTULO 1 – OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	4
Artículo 2.1.1. Objeto .....	4
Artículo 2.1.2. Campo de aplicación .....	4
<b>TÍTULO 2 – REQUISITOS GENERALES PARA LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> .....	14
Artículo 2.2.1. Alcance general de la información de productos .....	16
Artículo 2.2.2. Disposición y acceso a la información de público conocimiento .....	16
<b>TÍTULO 3 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> .....	17
Artículo 2.3.1. Aerogeneradores .....	17
Artículo 2.3.2. Aisladores eléctricos .....	17
Artículo 2.3.3. Baterías o sistemas de acumulación eléctrica.....	21
Artículo 2.3.4. Cajas y conduletas .....	22
Artículo 2.3.5. Cargadores de baterías para vehículos eléctricos e híbridos enchufables .....	25
Artículo 2.3.6. Cercas eléctricas y sus generadores de pulso .....	26
Artículo 2.3.7. Cintas aislantes eléctricas.....	27
Artículo 2.3.8. Clavijas y tomacorrientes .....	29
Artículo 2.3.9. Condensadores de potencia superior a 3 kVAR y bancos de condensadores con potencia nominal superior a 5 kVAR de baja y de media tensión ...	31
Artículo 2.3.10. Conductores y cables .....	33
Artículo 2.3.11. Cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas .....	45
Artículo 2.3.12. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias .....	46
Artículo 2.3.13. Duchas y calentadores de paso eléctricos.....	48
Artículo 2.3.14. Electrobombas .....	50
Artículo 2.3.15. Electrodo de puesta a tierra y puestas a tierra temporales.....	51
Artículo 2.3.16. Elementos de conexión (conectores, terminales, empalmes y bornes para conductores eléctricos) .....	53
Artículo 2.3.17. Equipos de corte y seccionamiento de baja y media tensión .....	56
Artículo 2.3.18. Equipos de maniobra y control.....	60
Artículo 2.3.19. Equipos para espacio con confinamiento de equipo eléctrico .....	62
Artículo 2.3.20. Extensiones y multitomas .....	64
Artículo 2.3.21. Fusibles y portafusibles para instalaciones eléctricas .....	66
Artículo 2.3.22. Herrajes y accesorios para líneas de transmisión y redes de distribución .....	68
Artículo 2.3.23. Inversores.....	70
Artículo 2.3.24. Motores, generadores eléctricos y grupos electrógenos .....	71
Artículo 2.3.25. Paneles solares fotovoltaicos.....	75
Artículo 2.3.26. Postes y estructuras para líneas de transmisión, redes de distribución y alumbrado público.....	76

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Artículo 2.3.27. Productos para instalaciones especiales, equipos especiales, minas, túneles y cavernas .....	87
Artículo 2.3.28. Reguladores o controladores de tensión para carga de baterías .....	88
Artículo 2.3.29. Sistemas de bandejas portacables y Sistemas de canalizaciones con sus accesorios y soportes.....	89
Artículo 2.3.30. Sistemas de potencia ininterrumpida – UPS .....	95
Artículo 2.3.31. Tableros eléctricos y celdas .....	96
Artículo 2.3.32. Transformadores eléctricos .....	103
Artículo 2.3.33. Unidades de tensión regulada, reguladores de tensión o controladores de tensión .....	106

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

## **LIBRO 2 – PRODUCTOS OBJETO DEL RETIE**

### **TÍTULO 1 – OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

#### **Artículo 2.1.1. Objeto**

Este libro del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, tiene por objeto establecer los requisitos y ensayos mínimos aplicables a los equipos y productos con el fin de promover su adecuada utilización fijando los parámetros mínimos asociados a la seguridad.

Igualmente, es un instrumento técnico-legal para Colombia, que sin crear obstáculos o barreras técnicas al comercio o al ejercicio de la libre empresa, garantiza que los equipos y productos utilizados en procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y uso final de la energía eléctrica, cumplan con los siguientes objetivos legítimos:

- I. La protección de la vida y la salud humana.
- II. La protección de la vida animal y vegetal.
- III. La preservación del medio ambiente.
- IV. La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

Para cumplir estos objetivos legítimos, el presente Reglamento se basó en los siguientes objetivos específicos:

- a. Unificar los requisitos de seguridad para los productos eléctricos de mayor utilización, con el fin de asegurar la mayor confiabilidad en su funcionamiento.
- b. Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas o la omisión del cumplimiento de las exigencias del presente Reglamento.
- c. Exigir requisitos para contribuir con el uso racional y eficiente de la energía y con esto a la protección del medio ambiente.

#### **Artículo 2.1.2. Campo de aplicación**

El presente Reglamento aplica a los productos utilizados en los sistemas e instalaciones eléctricas, en los siguientes términos:

##### **2.1.2.1. Productos objeto del reglamento**

Este Reglamento aplica a los productos de mayor utilización en los sistemas e instalaciones eléctricas y están directamente relacionados con el objeto y campo de aplicación del RETIE, los cuales están incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a.

**Tabla 2.1.2.1. a. Productos objeto del RETIE**

<b>Ítem</b>	<b>Producto</b>
1*	Aerogeneradores eléctricos de más de 25 V en c.a. o más de 50 V en c.c.
2	Aisladores eléctricos de vidrio, cerámica y otros materiales, para uso en líneas, redes, subestaciones y barrajes eléctricos, de tensión superior a 100 V.
3*	Arrancadores directos.
4*	Baterías o acumuladores de carga eléctrica para uso en procesos de generación, transmisión y distribución eléctrica, sistemas de potencia ininterrumpida, sistemas solares fotovoltaicos, eólicos o de almacenamiento de carga para inyectar a la red eléctrica de uso general.
5	Cables y conductores de cobre, aluminio y acero para uso eléctrico.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

<b>Ítem</b>	<b>Producto</b>
6	Cajas y conduletas, metálicas y no metálicas, utilizadas para conexiones de circuitos eléctricos, para alojar interruptores manuales y tomacorrientes, para alojar medidores y derivaciones.
7	Cargadores de baterías para vehículos híbridos enchufables y vehículos eléctricos distintos a patinetas, bicicletas y motocicletas.
8	Celdas de media tensión.
9	Cinta aislante eléctrica.
10	Clavijas eléctricas para baja tensión.
11	Condensadores de potencia superior a 3 kVAR y bancos de condensadores con potencia nominal superior a 5 kVAR de baja y de media tensión.
12	Conectores, bornes, terminales y empalmes para conductores de circuitos eléctricos.
13	Contactores eléctricos para corrientes superiores a 15 A.
14	Cercas eléctricas y sus generadores de pulso.
15	Crucetas de uso en estructuras de apoyo de redes eléctricas y brazos para postes de alumbrado público (metálicas, madera, fibras poliestéricas, concreto).
16*	Cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas.
17	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias para menos de 1.000 V.
18	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias para 1.000 V o más.
19	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias para 66 kV o más.
20	Duchas eléctricas o calentadores eléctricos de paso.
21	Electrobombas para tensiones nominales mayores a 25 V c.a. y 50 V c.c.
22	Electrodos de puesta a tierra en cobre, aleaciones con más del 80% en cobre, acero inoxidable, acero recubierto en cobre, acero con recubrimiento galvanizado o cualquier tipo de material usado como electrodo de puesta a tierra.
23	Estructuras de redes de distribución, incluye torrecillas y los perfiles metálicos exclusivos para ese uso.
24	Extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V.
25	Fusibles y portafusibles para instalaciones eléctricas.
26	Generadores eléctricos de potencia igual o mayor de 1 kW, y grupos electrógenos de potencia mayor o igual a 1 kW hasta 1.000 kW.
27	Herrajes y accesorios para líneas de transmisión y redes de distribución eléctrica.
28	Interruptores o disyuntores automáticos para tensión menor a 1.000 V.
29	Interruptores manuales o “switches” de baja tensión y dimmers o atenuadores de luz (menor a 1.000 V).
30	Interruptores de media tensión y cortacircuitos.
31*	Inversores de corriente continua a alterna, para sistemas solares fotovoltaicos, eólicos y/u otros sistemas de generación y almacenamiento de energía eléctrica que requieran conversión c.c./c.a.
32	Motores eléctricos para tensiones nominales mayores a 25 V c.a. y 50 V c.c., de potencias iguales o mayores a 375 W, monofásicos o polifásicos, incluyendo aquellos incorporados a reductores o amplificadores de velocidad.
33	Multitomas eléctricas para tensión menor a 600 V.
34	Paneles solares fotovoltaicos mayores o igual a 100 W para uso en instalaciones eléctricas de construcciones residenciales, comerciales, industriales, de uso público o cualquier aplicación que inyecte corriente a la red eléctrica de uso general.
35*	Equipos especiales: ascensores, escaleras mecánicas, pasillos o andenes móviles (moving walk), grúas colgantes y elevadores de carga, polipastos, duplicadores de parqueo u otros y sistemas contraincendio (bombas contraincendio, motor para bomba contraincendio y su controlador).
36	Postes de concreto, metálicos, madera u otros materiales, para uso en redes y líneas eléctricas y alumbrado público.
37	Productos eléctricos para instituciones de asistencia médica: monitor de aislamiento, transformador de aislamiento y tablero de aislamiento.
38*	Productos eléctricos incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. utilizados en instalaciones eléctricas en lugares clasificados como peligrosos, incluyendo minas, túneles y cavernas.
39	Productos para sistemas cortafuego para uso en bóvedas de subestaciones eléctricas (incluye puertas cortafuego, compuertas de ventilación dampers y sellos cortafuego).
40	Puestas a tierra temporales.
41	Pulsadores eléctricos utilizados como accionamiento manual para conexión y desconexión de circuitos eléctricos.
42	Reconectores y seccionadores de media tensión.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Ítem	Producto
43	Relés para protección contra sobrecargas.
44*	Reguladores o controladores de tensión para baterías usadas en sistemas solares fotovoltaicos o eólicos, o sistemas de acumulación para inyectar energía eléctrica a la red de uso general.
45	Seccionalizadores con control manual/remoto.
46*	Selectores de posición.
47	Sistemas Bandejas portacables para uso eléctrico.
48	Sistemas de Canales y Sistema de conductos cerrados de sección no circular para uso eléctrico, metálicas y no metálicas.
49	Sistemas de canalizaciones con barras o ductos con barras (Electrobarras, Electroductos, Bus de Barras o “Busway”).
50	Sistemas de Tubos de hierro o aleación de hierro, para instalaciones eléctricas (Tubos (conduit) metálicos).
51	Sistemas de Tubos no metálicos para instalaciones eléctricas (Tubos (conduit) no metálicos).
52	Tableros eléctricos de baja tensión, incluyendo los armarios, cofres, envoltivos o encerramientos utilizados para ensamble o construcción de tableros de tensión inferior o igual a 1.000 V a.c. o 1 500 V c.c. y tableros de control con corrientes nominales iguales o superiores a 15 A que contengan barras de distribución de potencia.
53	Tomacorrientes para uso general o aplicaciones en instalaciones especiales para baja tensión.
54	Transformadores eléctricos de distribución y de potencia de capacidad mayor o igual a 3 kVA y tensión mayor de 100 V.
55	Unidades de potencia ininterrumpida – UPS.
56	Unidades de tensión regulada (reguladores de tensión) de potencia mayor o igual a 500 VA.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

**Nota:** El presente Reglamento aplica a los productos con los nombres comerciales incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. y a los que utilizando nombres distintos tienen el mismo uso. Las partidas y subpartidas del arancel de aduanas no serán las que determinan la aplicación de este Reglamento, puesto que en estas se pueden clasificar productos que no son objeto del RETIE y además son susceptibles de modificación por la autoridad competente.

Los ítems marcados con un asterisco (\*) corresponden a los productos que son incluidos por primera vez en el reglamento.

Para efectos de control y vigilancia, la Tabla 2.1.2.1. b. muestra algunas partidas y subpartidas arancelarias y las notas marginales que precisan las condiciones en las cuales un producto está excluido de su cumplimiento por ser destinado a aplicaciones distintas al alcance y por tal razón no requieren demostrar conformidad con el **RETIE**.

**Tabla 2.1.2.1. b. Algunas partidas y subpartidas arancelarias**

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
3917210000 3917219000	Tubos rígidos de polímeros de etileno. Los demás tubos rígidos de polímeros de etileno.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas, (tubos (Conduit)).
3917220000	Tubos rígidos de polímeros de propileno.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas, (tubos (Conduit)).
3917230000 3917239000	Tubos rígidos de polímeros de cloruro de vinilo. Los demás tubos rígidos de polímeros de cloruro de vinilo.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas, (tubos (Conduit)).
3917291000	Tubos rígidos, de los demás plásticos, de fibra vulcanizada.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas, (tubos (Conduit)).
3917299900	Los demás tubos rígidos, de los demás plásticos.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas, (tubos (Conduit)).
3919100000	Placas, láminas, hojas, cintas, tiras y demás formas planas, autoadhesivas, de plástico, incluso en rollos de anchura inferior o igual a 20 cm.	Aplica única y exclusivamente a cinta aislante de uso eléctrico.
3919901100 3919901900 3919909000	Polímeros de etileno. En rollos de anchura inferior o igual a 1 m. Las demás.	Aplica única y exclusivamente a cinta aislante de uso eléctrico.

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
3925900000	Canalizaciones no metálicas.	Aplica únicamente a canaletas, canalizaciones plásticas para instalaciones eléctricas.
3926909090	Las demás manufacturas de plástico y manufacturas de las demás materias de las partidas 39.01 a 39.14.	Aplica únicamente a bandejas portacables para uso eléctrico.
7222111000 7222119000 7326901000 7326909000 7407100000 7407210000	Electrodos de puesta a tierra en cobre, aleaciones con más del 80% en cobre, acero inoxidable, acero recubierto en cobre, acero con recubrimiento galvanizado o cualquier tipo de material usado como electrodo de puesta a tierra.	Aplica únicamente a electrodos de puesta a tierra (varillas de puesta a tierra).
7304310000	Los demás tubos y perfiles huecos, sin soldadura (sin costura), de hierro o acero sin alear, de sección circular, estirados o laminados en frío.	Aplica únicamente a tuberías metálicas para instalaciones eléctricas (tubos (Conduit) metálicos).
7304390000	Los demás tubos y perfiles huecos, sin soldadura (sin costura), de hierro o acero sin alear, de sección circular.	Aplica únicamente a tuberías metálicas para instalaciones eléctricas (tubos (Conduit) metálicos).
7304510000 7304590000 7304900000	Los demás tubos y perfiles huecos, sin soldadura (sin costura), de sección circular, de los demás aceros aleados, estirados o laminados en frío y los demás.	Aplica únicamente a tubos y tuberías metálicas para instalaciones eléctricas (tubos (Conduit) metálicos).
7304590000	Los demás tubos y perfiles huecos, sin soldadura (sin costura), de sección circular, de los demás aceros aleados.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas (tubos (Conduit)).
7306309900	Los demás tubos soldados longitudinalmente.	Aplica únicamente a tuberías para instalaciones eléctricas (tubos (Conduit)).
7306610000	Los demás tubos y perfiles huecos de sección cuadrada o rectangular.	Aplica únicamente a canaletas, canalizaciones metálicas para instalaciones eléctricas.
7307920000 7307990000	Accesorios de tuberías metálicas, como curvas, uniones, roscados o no roscados.	Aplica únicamente a accesorios de tubería eléctrica ((Conduit) metálicos).
7308200000	Torres y castilletes, de fundición, de hierro o de acero, excepto las construcciones prefabricadas de la partida 94.06.	Aplica únicamente a torres, postes y demás estructuras metálicas para transporte o distribución de energía eléctrica.
7308300000	Puertas cortafuego (si la puerta es de fundición de Hierro o Acero).	Aplica únicamente a puertas cortafuego.
7308909000 7610900000	Ventanas cortafuego o dampers de acero/hierro de aluminio.	Aplica únicamente a ventanas cortafuego o dampers.
7312109000	Cables de aluminio sin aislar con alma de acero para uso eléctrico.	Aplica únicamente para cables de aluminio sin aislar con alma de acero para uso eléctrico.
7314390000	Las demás redes y rejillas soldadas en los puntos de cruce.	Aplica únicamente a bandejas portacables metálicas.
7326190000	Las demás manufacturas de hierro o de acero forjadas o estampadas, pero sin trabajar de otro modo.	Aplica únicamente a herrajes galvanizados utilizados en líneas y redes eléctricas, así como a los perfiles galvanizados para torres de líneas de transmisión o redes de distribución.
7326901000 7326909000	Barras de hierro o de acero.	Aplica únicamente a electrodos de puesta a tierra, con recubrimiento de cobre o zinc, acero inoxidable u otro material, para protección contra la corrosión.
7407100000	Barras y perfiles de cobre refinado o de aleaciones de cobre.	Aplica únicamente a electrodos de puesta a tierra y barras para uso eléctrico.
7407210000	Barras y perfiles a base de cobre-zinc (latón).	Aplica únicamente a electrodos de puesta a tierra, con recubrimiento de cobre o aleaciones cobre-zinc y barras para uso eléctrico.
7408110000	Alambre de cobre refinado con la mayor dimensión de la sección	Aplica únicamente a alambre sin aislar de uso eléctrico, no aplica a alambres sin trefilar.

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
	transversal superior a 6 mm.	
7408190000	Los demás alambres de cobre refinado.	Aplica únicamente a alambre sin aislar de uso en conductores eléctricos. No aplica a alambres de cobre sin trefilar o cuando se fabrique o importe exclusivamente para incorporarlo como parte constitutiva de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás máquinas y herramientas.
7413000000	Cables, trenzas y artículos similares de cobre, sin aislar para electricidad.	Aplica únicamente a cables y trenzas usadas en conductores de instalaciones eléctricas. No aplica cuando se importe o fabrique exclusivamente para incorporarlo como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas.
7604101000 7604291000	Barras de aluminio sin alear o aleadas.	Aplica únicamente a electroductos o buses de barras para uso eléctrico.
7605110000 7605190000	Alambres de aluminio con la mayor dimensión de la sección transversal superior a 7 mm 10 y las demás.	Aplica únicamente a alambres para uso eléctrico.
7614100000	Cables, trenzas y similares, de aluminio, con alma de acero, sin aislar para electricidad.	Aplica únicamente a cables y trenzas usadas como conductores en instalaciones eléctricas. No aplica cuando estos se importen o se fabriquen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas.
7614900000	Los demás cables, trenzas y similares, de aluminio, sin aislar para electricidad.	Aplica únicamente a cables y trenzas usadas como conductores en instalaciones eléctricas. No aplica cuando estos se importen o se fabriquen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas.
8413	Bombas propulsadas por motores eléctricos (electrobombas), para bombeo de líquidos.	Aplica exclusivamente a las electrobombas y a los motores eléctricos y demás elementos de conexión, protección y control eléctrico, instalados en las bombas para líquidos. No aplica a la bomba. Se excluyen las electrobombas de tensiones menores o iguales a 25 V c.a. y 50 V c.c.
8413702100 8531100000	Sistema contraincendios.	Aplica únicamente a sistema contraincendios tales como: bombas contra incendio y su controlador.
8428	Ascensores, escaleras mecánicas, transportadores, pasillos móviles y otros.	Aplica exclusivamente a equipos especiales tales como: ascensores, escaleras mecánicas, pasillos o andenes móviles (moving walk) para personas con movilidad reducida, salvaescaleras y plataformas elevadoras para el uso por personas con movilidad reducida, grúas colgantes, elevadores de carga, polipastos, duplicadores de parqueo u otros.
8431310000	Partes de ascensores y escaleras Eléctricas.	Aplica únicamente a los equipos eléctricos incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a., de más de 25 V c.a.
8501	Motores y generadores eléctricos.	Aplica a motores y generadores eléctricos. Se excluyen los motores y generadores de tensiones menores o iguales a 25 V c.a. y 50 V c.c. Igualmente, los motores de potencia menor a 375 W y los generadores de potencia menor o igual a 1.000 W, así como motores y generadores eléctricos que se importen o se fabriquen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores,

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
		navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, y demás aparatos, máquinas y herramientas, siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas como equipos o instalaciones eléctricas especiales en este Reglamento.
8502	Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos, tanto de encendido por compresión como por chispa.	Aplica únicamente al generador eléctrico, grupo electrógeno y demás partes eléctricas, no aplica a la máquina motriz que lo mueve. Igualmente aplica a aerogeneradores eléctricos de más de 25 V en c.a o más de 50 V en c.c.
8504211000	Transformadores de dieléctrico líquido, de potencia inferior o igual a 10 kVA.	Sólo aplica a transformadores de distribución y de potencia superior o igual a 3 kVA y a transformadores de aislamiento cualquiera que sea su potencia. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o para instalaciones eléctricas especiales.
8504343000	Transformadores.	Aplica únicamente a transformadores de potencia.
8504219000	Los demás transformadores de dieléctrico líquido, de potencia superior a 10 kVA pero inferior o igual a 650 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio, u otra máquina o herramienta.
8504221000	Transformadores de dieléctrico líquido, de potencia superior a 650 kVA pero inferior o igual a 1.000 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio.
8504229000	Los demás transformadores de dieléctrico líquido, de potencia superior a 1.000 kVA pero inferior o igual a 10.000 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio.
8504311010	Transformadores con tensiones inferiores o iguales a 35 kV, con frecuencias entre 10 y 20 kHz y corriente inferior o igual a 2 mA.	No aplica a transformadores de potencia menor de 3 kVA. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio, u otra máquina o herramienta.
8504311090 8504319000	Los demás transformadores con tensiones inferiores o iguales a 35 kV, con frecuencias entre 10 y 20 kHz y corriente inferior o igual a 2 mA	No aplica a transformadores de potencia menor de 3 kVA. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio, u otra máquina o herramienta.
8504321000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 1	No aplica a transformadores de potencia menor de 3 kVA.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
	kVA pero inferior o igual a 10 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o para instalaciones eléctricas especiales.
8504329000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 10 kVA pero inferior o igual a 16 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o instalaciones eléctricas especiales
8504330000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 16 kVA pero inferior o igual a 500 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones o sistemas de radio.
8504341000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 500 kVA pero inferior o igual a 1.600 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones o sistemas de radio.
8504342000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 1.600 kVA pero inferior o igual a 10.000 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones o sistemas de radio.
8504343000	Los demás transformadores eléctricos, de potencia superior a 10.000 kVA.	No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones o sistemas de radio.
8504401000 9032891100	Unidades de alimentación estabilizada y demás convertidores estáticos.	Aplica únicamente a Sistema de Alimentación Ininterrumpida – UPS, reguladores de tensión y cargadores de baterías para vehículos eléctricos e híbridos enchufables.
8504402000	Arrancadores electrónicos.	Aplica únicamente a arrancadores electrónicos.
8504409000	Unidades de alimentación estabilizada, demás convertidores estáticos y demás arrancadores.	Aplica únicamente a Sistema de Alimentación Ininterrumpida – UPS, reguladores de tensión, arrancadores y cargadores de baterías para vehículos eléctricos e híbridos enchufables.
8504409010	Rectificadores (cargadores) para baterías del tipo de los utilizados en vehículos eléctricos e híbridos enchufables.	Aplica únicamente a cargadores de baterías para vehículos híbridos enchufables y vehículos eléctricos distintos a patinetas, bicicletas y motocicletas.
8504409090	Los demás rectificadores (cargadores).	Aplica únicamente a inversores, convertidores, reguladores o controladores de tensión para baterías usadas en sistemas solares fotovoltaicos o eólicos, o sistemas de acumulación para inyectar energía eléctrica a la red de uso general.
8507100000 8507200000 8507300000	La partida 85.07 comprende los acumuladores eléctricos, incluidos sus separadores, aunque sean cuadrados o rectangulares. La subpartida varía	Aplica únicamente a las baterías, para uso en procesos de generación, transmisión y distribución eléctrica, sistemas de potencia ininterrumpida, sistemas solares fotovoltaicos, eólicos o de

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
8507400000 8507500000 8507600000 8507800000	de acuerdo con el tipo de materia activa de los electrodos. De plomo, de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo (pistón). Los demás acumuladores de plomo. De níquel-cadmio. De níquel-hierro. De níquel- hidruro metálico. De iones de Litio. Los demás acumuladores.	acumulación de energía para ser inyectada a la red eléctrica de uso general. No aplica a baterías usadas en vehículos y otras aplicaciones.
8516100000	Calentadores eléctricos de agua, de calentamiento instantáneo y calentadores eléctricos de inmersión.	Aplica únicamente a calentadores eléctricos de paso y a duchas eléctricas.
8532	Condensadores de capacidad superior a 3 kVAR de baja y media tensión y bancos de condensadores con potencia nominal superior a 5 kVAR de baja y de media tensión.	Aplica únicamente a condensadores de capacidad superior a 3 kVAR de baja y media tensión y bancos de condensadores con potencia nominal superior a 5 kVAR de baja y de media tensión.
8535100000 8535210000 8535290000 8535300000 8535401000 8535402000 8535409000 8535901000 8535909000	Aparatos para corte y seccionamiento, protección, derivación, empalme, o conexión de circuitos eléctricos de media tensión como interruptores, conmutadores, cortacircuitos, pararrayos (DPS), limitadores de tensión, supresores de sobretensiones transitorias, tomacorrientes, cajas de empalme, y demás conectores, fusibles, disyuntores y seccionadores, para tensiones mayores a 1.000 V.	Aplica únicamente a fusibles, interruptores con fusible, cortacircuitos para redes de distribución, seccionadores, disyuntores o interruptores y reconectores, dispositivos de protección contra sobretensiones, cajas de empalmes, y demás conectores para sistemas entre 1.000 y 66.000 V.
8535210000 8535290000 8535909000 8536101000 8536102000 8536209000 8536901000 8536901090 8536902000	Aparatos eléctricos para empalme, corte, protección de circuitos eléctricos o para hacer conexiones con o en circuitos eléctricos, para tensiones no superiores a 1.000 V. Aparatos eléctricos para empalme, corte, protección de circuitos eléctricos o para hacer conexiones con o en circuitos eléctricos, para tensiones superiores a 1.000 V. Los demás aparatos de empalme o conexión para una tensión inferior o igual a 260 V e intensidad inferior o igual a 30 A.	Aplica únicamente para conectores, bornes, terminales y empalmes para conductores de circuitos eléctricos.
853650	Pulsadores eléctricos y selectores de posición.	Aplica únicamente a pulsadores eléctricos y selectores de posición utilizados como accionamiento manual para conexión y desconexión de circuitos eléctricos.
8536102000 8536109000 8536201000 8536202000 8536209000 8536301000 8536301100 8536301900 8536309000 8536401000 8536409000 8536411000 8536419000 8536491000 8536491100 8536491900 8536499000	Aparatos para corte y seccionamiento, protección, derivación, empalme, o conexión de circuitos eléctricos de baja tensión, como interruptores, conmutadores, relés, cortacircuitos, supresores de sobretensiones transitorias, clavijas y tomacorrientes (enchufes), cajas de empalme, y demás conectores y Fusibles, para tensiones menores a 1.000 V. Disyuntores para tensiones nominales inferiores o iguales a 260 v y para corrientes nominales inferiores o iguales a 30 A. Supresores de sobretensión transitoria ("amortiguadores de onda"), para una tensión inferior o	Aplica únicamente a relés, fusibles, interruptores con fusible, interruptores manuales y automáticos, dimmers o atenuadores de luz, seccionadores, clavijas y toma corrientes, dispositivos de protección contra sobretensiones, cajas de empalme, y demás conectores para sistemas de tensión inferior a 1.000 V (baja tensión). Igualmente aplica a contactores y fusibles para tensión mayor a 100 V y corriente mayor a 15 A. No aplican cuando se fabrique o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
853650 8536501990 8536509010 8536509090 8536610000 8536690000 8536690010 8536690090 8536901000 8536902000 8536909000	igual a 1.000 voltios. Relés para tensiones nominales inferiores o iguales a 260 V y para corrientes nominales inferiores o iguales a 30 A. Los demás relés para tensiones nominales inferiores o iguales a 1.000 V, pero superiores a 260 V. Relés para una tensión superior a 60 V, pero inferior o igual a 260 V e intensidad inferior o igual a 30 A. Los demás interruptores, seccionadores y conmutadores, para una tensión inferior o igual a 260 V e intensidad inferior o igual a 30 A. Otros conmutadores para tensiones nominales hasta de 1.000 V. Los demás interruptores, seccionadores y conmutadores, para tensiones inferiores o iguales a 1.000 V. Las demás clavijas y tomas de corriente, para una tensión inferior o igual a 1.000 V.	instalaciones eléctricas especiales.
7326909000 8536901090 8536909000	Cajas.	Aplica únicamente a cajas y conduletas, metálicas y no metálicas, utilizados para conexiones de circuitos eléctricos, para alojar interruptores manuales y tomacorrientes, para alojar medidores y derivaciones y cajas de empalme.
8537200000	Cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes equipados con varios aparatos de las partidas 85.35 u 85.36, para control o distribución de electricidad, incluidos los que incorporen instrumentos o aparatos del Capítulo 90 del arancel, así como los aparatos de control numérico, excepto los aparatos de conmutación de la partida 85.17. Para una tensión superior a 1.000 V.	Aplica únicamente a celdas de media tensión.
8537101000	Cuadros, armarios, consolas y demás soportes para controladores lógicos programables – PLC, para una tensión inferior o igual a 1.000 V.	Aplica únicamente al tablero o armario que incorpore PLC. No aplica al PLC. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporados como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas.
8537109000	Los demás cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes equipados con varios aparatos de las partidas 85.35 u 85.36, para control o distribución de electricidad, incluidos los que incorporen instrumentos o aparatos del capítulo 90 del arancel, así como los aparatos de conmutación de la partida 85.17, para una tensión menor o igual a 1.000 V.	Aplica a tableros de baja tensión. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos y máquinas siempre que tales máquinas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o instalaciones eléctricas especiales.

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

Partida o subpartida Arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETIE
8538100000 8538900000	Cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes, sin incluir aparatos y las demás partes destinadas a soportes de aparatos, sin incluir aparatos. Y cajas para alojar interruptores, medidores.	Aplica únicamente a armarios, consolas gabinetes y en general a los encerramientos que sirven de protección y soporte de aparatos eléctricos o como cajas de conexión, cajas de medidores y en general a cajas usadas como encerramientos eléctricos. No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas en este Reglamento como equipos especiales o instalaciones eléctricas especiales.
8541400000 8541.43.00.00	Paneles solares fotovoltaicos.	Aplica únicamente a paneles solares fotovoltaicos para uso en instalaciones eléctricas de construcciones residenciales, comerciales, industriales, de uso público o cualquier aplicación que inyecte corriente a la red eléctrica de uso general.
8543701000	Electrificadores de cercas.	Aplica únicamente a los generadores de pulsos o controladores de cercas eléctricas.
8536901000 8536902000 8536690000 854442 hasta 854460 8544491000 8544491010 8544491090 8544499000 8544499020 8544499090	Hilos, cables y demás conductores eléctricos aislados para tensión inferior o igual a 1.000 V, provistos o no de piezas de conexión.	Aplica únicamente a conductores eléctricos aislados incluyendo los armados, las extensiones, multitomas y canalizaciones con barras (bus de barras incorporadas). No aplica cuando se fabriquen o importen exclusivamente para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina, elementos para señales de telecomunicaciones, sistemas de radio, u otra máquina o herramienta.
8544601000 8544609000	Cables y demás conductores eléctricos aislados para tensión superior a 1.000 V.	Aplica únicamente a cables eléctricos aislados para media y alta y extra-alta tensión.
8546100000	Aisladores eléctricos, de vidrio.	Aplica únicamente a aisladores eléctricos utilizados en barrajes, líneas de transmisión, subestaciones o redes de distribución eléctrica.
8546200000	Aisladores eléctricos, de cerámica.	Aplica únicamente a aisladores eléctricos utilizados en soporte de barrajes, líneas de transmisión, subestaciones o redes de distribución.
8546901000	Aisladores eléctricos, de silicona.	Aplica únicamente a aisladores eléctricos utilizados en soporte de barrajes, líneas de transmisión, subestaciones o redes de distribución.
8546909000	Aisladores eléctricos, de las demás materias.	Aplica únicamente a aisladores eléctricos utilizados en soporte de barrajes, líneas de transmisión, subestaciones o redes de distribución.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

**Nota 1:** La no inclusión en la Tabla 2.1.2.1. b. de la partida o subpartida arancelaria que sea aplicable a algún producto objeto del RETIE, no debe ser excusa válida para incumplir el Reglamento.

**Nota 2.** La Superintendencia de Industria y Comercio debe mantener actualizadas las subpartidas arancelarias en el Registro de Productores e Importadores, o el sistema que haga sus veces, de conformidad con las modificaciones que se introduzcan al arancel de aduanas vigente expedido por la autoridad competente.

### 2.1.2.2. Excepciones

Los productos considerados dentro de las Excepciones corresponden a aquellos que están dentro del objeto y alcance del presente reglamento, pero que dado su destino final

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

específico y/o exclusivo de aplicación, no están obligados a demostrar conformidad con lo estipulado en el RETIE. Siendo así, se exceptúan del presente reglamento los siguientes productos:

- a. Productos utilizados en las instalaciones contempladas en el numeral 3.1.1.2 del Libro 3.
- b. Productos destinados exclusivamente a materias primas, componentes para la fabricación, ensamble, maquila o reparación de máquinas, aparatos, equipos u otros productos.
- c. Productos utilizados como muestras para certificación o investigaciones.
- d. Muestras no comercializables, usadas en ferias o eventos demostrativos.
- e. Productos para uso exclusivo como repuestos de equipos y máquinas.

**Parágrafo 1:** Para los trámites de importación o comercialización de productos objeto del Reglamento, se aclara que el Ministerio de Minas y Energía no otorga conceptos de excepción. La aplicación de una condición de excepción está sujeta a la evaluación directa del responsable de la mercancía, quien tiene la obligación de justificarla y soportarla ante las entidades competentes de control y vigilancia. Para ello, puede aportar, entre otros documentos o información, soportes sobre el destino final del producto, cantidades, documentación técnica, seriales de las máquinas, aparatos, equipos o productos a exceptuar, cuando aplique, así como cualquier otra información que dichas entidades consideren necesaria. Los productos nacionales o importados que se pretendan acoger a las excepciones previstas en el RETIE deben contar con la justificación de su condición de excepción. En el caso de productos importados, el responsable debe presentar el registro de importación y obtener el concepto de aprobación a través de la VUCE.

### **2.1.2.3. Exclusiones**

Los productos excluidos son aquellos que están por fuera del objeto y alcance del presente Reglamento técnico y/o respecto de los cuales el Reglamento técnico ha establecido expresamente su no aplicación. En consecuencia, se excluyen del RETIE los productos que por sus especificaciones técnicas no se clasifican en la Tabla 2.1.2.1. a., así como tampoco a los productos de la Tabla 2.1.2.1. b. donde se precisa su exclusión por ser destinados a aplicaciones distintas al alcance del Reglamento. De igual manera a los productos utilizados en las instalaciones excluidas que se indican en el numeral 3.1.1.3 del libro 3, a excepción de los productos objeto del RETIE que sean utilizados en instalaciones con FNCER.

Los productores para Colombia que importen dichos productos no están obligados a presentar registro de importación ni concepto previo ante la VUCE.

## **TÍTULO 2 – REQUISITOS GENERALES PARA LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Los productos objeto del presente Reglamento técnico, es decir los de mayor utilización en instalaciones eléctricas, en especial aquellos que pueden ser manipulados u operados por personal no competente, son los incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. del presente Libro. Tales productos deben cumplir los requisitos generales, particulares y los ensayos mínimos requeridos que le apliquen al producto, los cuales son señalados en el presente Libro:

- a. Cumplir los requisitos y demostrar su cumplimiento mediante Certificado de Conformidad de Producto, expedido por un organismo de certificación acreditado.
- b. El Certificado de Conformidad de Producto debe hacer clara y precisa referencia al producto que le aplica. Tanto el productor como el comercializador para Colombia,

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

deben verificar que el producto a comercializar corresponda al producto certificado. En los certificados de producto emitidos por los organismos de certificación, se deben indicar de manera inequívoca las familias de acuerdo con el artículo 4.2.2. establecidas en el presente Reglamento o referencias individuales de cada producto que se ha certificado. Los productos objeto del presente Reglamento que no demuestren la conformidad deben ser considerados productos que comprometen la seguridad de las personas.

- c. Los productos objeto del RETIE incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a., deben cumplir los requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, en el proceso de certificación se debe verificar el cumplimiento tanto de los requisitos como de los ensayos establecidos en el presente reglamento.
- d. Las normas referenciadas para cada producto pueden indicar métodos para probar el cumplimiento de los requisitos y ensayos establecidos en el RETIE; en caso de que el presente Libro, no especifique los valores o rangos de aceptación, el laboratorio y el organismo de certificación, podrán recurrir a lo señalado en estas normas, o a normas técnicas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC aplicables a dicho producto y dejará evidencia de la norma utilizada en las pruebas. Por otro lado, se aclara que, a los ensayos mínimos requeridos establecidos en el presente reglamento a los que no se les indique el método de ensayo o referente normativo, deben realizarse conforme a la norma de fabricación. Si la norma de fabricación no contempla dicho ensayo, este no será obligatorio realizarlo y el certificado de conformidad debe indicar dicha norma de fabricación. En todo caso, cuando en el encabezado de un producto se referencien las normas NTC, y el referente normativo internacional de dichas normas no esté vigente, éstas podrán utilizarse por 3 años más contados a partir de que su referente internacional fue derogado.
- e. Toda información relacionada con marcaciones o rotulados, debe estar en lenguaje castellano, que no induzca a error y debe ser verificada dentro del proceso de certificación del producto. Los parámetros eléctricos y mecánicos incluidos en la marcación establecida en el presente Reglamento deben ser validados mediante pruebas o ensayos realizados en laboratorios acreditados o evaluados de acuerdo con el uso de laboratorios permitidos en el RETIE. Igualmente, a los productos que se les exija cumplimiento de una norma técnica, la marcación debe estar en idioma castellano. Ahora bien, respecto a la información adicional que contenga el producto en su rotulado y que no sea objeto de un requisito establecido en el RETIE, no requerirá obligatoriamente estar en español.
- f. Todo producto objeto del presente Reglamento debe estar rotulado con: la marca comercial y/o nombre y/o logotipo del productor para Colombia conforme a la Ley 1480 de 2011. Para los productos que, por su forma o tamaño, no sea posible incorporarle directamente la información exigida, ésta se debe plasmar en el empaque del producto.
- g. Los productos que sean componentes de equipos eléctricos, tales como: Barras colectoras, terminales de cables, aisladores, interruptores, entre otros, no deben estar dañados o contaminados por materias extrañas como restos de pintura, yeso, concreto, limpiadores, abrasivos o corrosivos que puedan afectar negativamente el buen funcionamiento o la resistencia mecánica de los equipos.
- h. El productor para Colombia debe señalar el alcance de las aplicaciones o las limitaciones de uso del producto. Los efectos por los usos contrarios a los señalados por el productor para Colombia deben ser responsabilidad del instalador o usuario del producto.
- i. El productor para Colombia debe estar registrado en el Registro de Productores e Importadores y Prestadores de Servicios, y debe estar sujeto al cumplimiento de Reglamentos técnicos de la SIC.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- j. No se debe utilizar la sigla RETIE en productos que no estén certificados bajo el presente Reglamento. El incumplimiento de este requisito se debe considerar un engaño que induce a error al consumidor y debe ser sancionado por la SIC.
- k. Se debe hacer uso de las tolerancias establecidas en las normas de fabricación o en los métodos de ensayo para la validación de los resultados de los ensayos.
- l. Cuando en un ensayo mínimo requerido se haga referencia a la frase "de acuerdo con norma de fabricación", éste sólo debe realizarse cuando el ensayo esté incluido en dicha norma.

### **Artículo 2.2.1. Alcance general de la información de productos**

En atención al Título V de la Ley 1480 de 2011 los productores y comercializadores o distribuidores deben ser responsables de todo daño que sea consecuencia de la inadecuada o insuficiente información a que están obligados a suministrar a los consumidores. Como mínimo se debe suministrar el siguiente tipo de información en relación con los productos objeto del presente Reglamento:

- a. Las instrucciones para el correcto uso del producto, incluyendo las relacionadas con el ambiente adecuado para su normal operación, conservación e instalación, así:
  - 1. Tipo de ambiente: en términos de valores absolutos, medios o rangos de temperatura y/o humedad y/o presión, cuando resulten relevantes para la seguridad o el desempeño del producto.
  - 2. Condiciones para ambientes especiales, si aplica: en términos de salinidad, presencia de elementos volátiles o explosivos, etc.
  - 3. Tipo de instalación: en términos de resistencia a la intemperie, uso exclusivo interior, sumergido u otra especificación.
- b. Las especificaciones técnicas del producto señaladas particularmente como requisito en el presente Reglamento técnico.
- c. La información de marcado exigida específicamente en el presente Reglamento para cada tipo de producto.
- d. La información adicional solicitada a un producto en particular en el presente Reglamento.

**Parágrafo 1:** La información correspondiente con el literal d, anterior, no requiere ser demostrada mediante ensayo en el proceso de certificación de conformidad con el presente Reglamento técnico.

### **Artículo 2.2.2. Disposición y acceso a la información de público conocimiento**

La disposición de la información de que tratan los literales a, b y d del artículo 2.2.1, la debe realizar el productor en medio físico o electrónico y debe ser de fácil acceso para el consumidor, tales como insertos, catálogos, fichas y guías técnicas, bien en forma impresa o en archivos magnéticos disponibles en páginas web o como parte incluida en el empaque del producto. El productor en caso de que la información no se encuentre en el empaque o como inserto dentro del mismo, deben señalar de manera clara, mediante texto impreso o etiqueta adherida en el empaque, la forma de acceder a tal información. Por su parte, el proveedor debe verificar la existencia de la misma al momento de poner en circulación los productos en el mercado.

El acceso a la información de que trata el artículo 2.2.1 debe ser libre sin mediar condición alguna de compra, afiliación o registro alguno.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

La existencia, el acceso y la disponibilidad de la información técnica adicional, específicamente señalada para cada tipo de producto, deben ser verificadas en el proceso de demostración de la conformidad.

### **TÍTULO 3 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **Artículo 2.3.1. Aerogeneradores**

Los aerogeneradores de más de 25 V en c.a. o más de 50 V en c.c., cualquiera que sea su potencia destinados para ser conectados o no a la red, deben cumplir RETIE. Los requisitos aquí establecidos le aplican única y exclusivamente al Aerogenerador como producto, los demás productos que se requieran para la instalación del aerogenerador que sean objeto de cumplimiento del Reglamento, también deben demostrar la conformidad con los requisitos particulares que le apliquen a dichos productos.

Los aerogeneradores deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 61400-2, IEC 61400-3-1, IEC 61400-3-2, IEC 61400-11, UL 6142, NTC 5725 y NTC-IEC61400-3-1.

#### **2.3.1.1. Requisitos de Producto**

- a. El sistema eléctrico de un aerogenerador debe incluir dispositivos de protección, contra el mal funcionamiento del mismo aerogenerador o del sistema eléctrico externo, que pueda ocasionar una condición de inseguridad. Lo anterior, según lo indicado en la norma IEC 60204-1.
- b. Deben disponer de mecanismos de desconexión que permitan:
  1. Desconectarlo del sistema eléctrico de todas las fuentes eléctricas de energía, cuando se requiera.
  2. Desconectar todos los conductores portadores de corriente de fuentes de energía eléctrica eólica, de todos los otros conductores de un edificio u otra estructura.
- c. Marcación de acuerdo con norma de fabricación

#### **2.3.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayos mecánicos de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Análisis dimensional de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Parámetros eléctricos de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- e. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **Artículo 2.3.2. Aisladores eléctricos**

Los aisladores utilizados en líneas de transmisión, redes de distribución, subestaciones y barrajes equipotenciales de tensión superior a 100 V, deben cumplir los siguientes

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de las normas señaladas para cada tipo.

### **2.3.2.1. Requisitos de Producto**

- a. Los materiales constructivos como porcelana, vidrio, resina epóxica, esteatita u otros aislantes equivalentes deben resistir las acciones de la intemperie, a menos que el aislador sea exclusivo para uso en espacios cubiertos, conservando su condición aislante.
- b. El aislador debe ofrecer la resistencia mecánica que supere los esfuerzos a que estará sometido como tracción, compresión o torsión, para lo cual el productor debe indicar el máximo esfuerzo que soporta y debe ser probado a esas condiciones, pues ello determina la pérdida de su función aislante, en caso de rotura, fisura o flameo.
- c. Protección contra corrosión de las partes metálicas de fijación o propias del aislador de acuerdo con la norma de fabricación del producto y contra polución, de acuerdo con las indicaciones de diseño dadas en la norma IEC/TS 60815.
- d. Deben ser resistentes al calor y el fuego en los materiales que aplique de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Marcación: El aislador debe estar marcado de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información en el cuerpo del aislador:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Referencia o modelo.

### **2.3.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Aisladores en resina para tensiones mayores a 1.000 V (tipo poste o para uso interior), deben ser sometidos a los siguientes ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como IEC 60660 o NTC 2685:
  1. Inflamabilidad: Deben ser auto extinguidos categoría V0 conforme a UL 94, IEC 60695-11-10, NTC 5533 o norma de fabricación, en los materiales que aplique.
  2. Tensión de flameo tipo rayo en seco.
  3. Tensión no disruptiva a frecuencia industrial en seco.
  4. Tensión de extinción de descargas parciales.
  5. Examen radiográfico para determinar que el aislador no tiene porosidades, conforme a las normas ANSI/NEMA C29.2A y ANSI/NEMA C29.2B o NTC 1170-1 y NTC 1170-2 o norma de fabricación.
  6. Flexión mecánica a P0 y P50 y torsión, de acuerdo con norma de fabricación.
  7. De torque de apriete.
  8. De corrosión en partes metálicas y sistemas de conexión de acuerdo con norma de fabricación.
  9. Análisis dimensional, de distancia de fuga y de aislamiento de acuerdo a norma de fabricación.
  10. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  11. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- b. Aisladores en resina, o los aisladores tipo poste, o los aisladores utilizados como soporte de barras y aisladores de fases, neutro y tierra aislada en tableros para tensiones menores a 1.000 V, deben ser sometidos a los siguientes ensayos:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

1. De hilo incandescente a 950 °C conforme a la norma IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
  2. De tensión resistida a frecuencia industrial.
  3. Ensayo de resistencia mecánica de flexión a P0 y P50.
  4. De torque de apriete.
  5. De tracking, conforme a la norma IEC 60112.
  6. De corrosión para las partes metálicas y sistemas de conexión.
  7. Análisis dimensional.
  8. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  9. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- c. Los aisladores de suspensión de media y alta tensión en material polimérico deben ser sometidos a los siguientes ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 61109, ANSI C 29.13, NTC 4335 o NTC 3275:
1. De tensión de flameo en seco y húmedo.
  2. De impulso tipo rayo.
  3. Inflamabilidad: La campana y cubierta del aislador deben ser auto extingüibles categoría V0 de acuerdo con la norma UL 94, IEC 60695-11-10, NTC 5533 o norma de fabricación.
  4. Ensayos de carga mecánica soportada y de rotura.
  5. Absorción de agua de acuerdo con ASTM D570 o norma de fabricación.
  6. Envejecimiento o resistencia a la intemperie con radiación UV sin grietas ni fisuras después de 1 000 h de exposición en cámara UV de lámparas fluorescentes ciclo 7 que contemple chorros de agua y condensación.
  7. Galvanizado de los herrajes con un valor mínimo de 79 micras, de acuerdo con ASTM A 153 o NTC 2076.
  8. Análisis dimensional donde se incluya la distancia de aislamiento y distancia de fuga.
  9. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  10. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- d. Aisladores tipo Pin utilizados en redes de media tensión, fabricados en material polimérico deben cumplir los siguientes ensayos mínimos requeridos adaptados de la norma técnica NTC 5651:
1. Examen radiográfico o de penetración de fucsina para determinar que el aislador no tiene porosidades.
  2. Absorción del agua de acuerdo con ASTM D570 o norma de fabricación.
  3. De envejecimiento (intemperismo) con radiación UV sin grietas ni fisuras después de 1.000 h de exposición en cámara UV de lámparas fluorescentes ciclo 7 que contemple chorros de agua y condensación.
  4. Carga mecánica.
  5. Impacto con valor no menor a 10 J.
  6. Tensión no disruptiva a impulsos tipo rayo en seco.
  7. Tensión a frecuencia industrial en húmedo.
  8. Verificación de la estabilidad del nivel de las descargas parciales del aislador, de acuerdo con norma de fabricación.
  9. Análisis dimensional de acuerdo con norma de fabricación.
  10. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  11. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- e. Aisladores fabricados en porcelana o vidrio utilizados en redes de baja, media y alta tensión, deben cumplir los siguientes ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60305, IEC 60383-1, ANSI C 29.1, NTC 693, NTC 694, NTC 738, NTC 739, NTC 1170-1, NTC 1170-2, NTC 1217, NTC 1285, NTC 2620, NTC 4336:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

1. De verificación de la rosca cuando aplique.
  2. De torsión cuando aplique.
  3. De galvanizado de los herrajes con un valor mínimo de 79 micras, de acuerdo con ASTM A 153 o NTC 2076.
  4. De tensión de flameo a frecuencia industrial en seco y húmedo.
  5. Tensión disruptiva tipo rayo en seco.
  6. Electromecánicos cuando apliquen.
  7. Mecánicos de tensión, compresión o cantiléver cuando aplique.
  8. Examen radiográfico o de penetración de fucsina (no aplica a los de vidrio) para determinar que el aislador no tiene porosidades.
  9. Análisis dimensional.
  10. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  11. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- f. Aisladores denominados espaciadores o separadores de fases deben cumplir los siguientes ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: ANSI C29.1, ANSI C29.5-C29.6, IEC 60507, NTC 3379, NTC 1285, NTC 5982, ASTM G154, IEC/TS 62073, ASTM D2303 o ASTM D150:
1. No debe formar caminos conductores “tracking” y erosión de acuerdo con IEC 60587, NTC 5982 o norma equivalente, que debe resistir una tensión de formación de caminos conductores antes de envejecimiento UV de 2,75 kV y después de envejecimiento UV del 75%.
  2. Análisis dimensional de acuerdo con norma de fabricación.
  3. De envejecimiento UV por 2.000 h sin presentarse fisuras o grietas conforme a las normas ASTM G154 ciclo 1 o ASTM G 155 ciclo 1.
  4. De absorción de agua de acuerdo con ASTM D570 o norma de fabricación.
  5. De impacto no inferior a 10 J desde una altura de 10 m sobre una base de concreto.
  6. De tracción de corta y larga duración.
  7. De torsión, cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación.
  8. Eléctricos de tensión a frecuencia industrial en seco y húmedo.
  9. Tensión tipo rayo en seco.
  10. El aislador debe garantizar que sean libres de poros o burbujas internas y que su material sea no higroscópico. Se puede verificar mediante el ensayo de examen radiográfico o de penetración de fucsina. Además de lo señalado en los requisitos generales debe marcarse el BIL.
  11. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
  12. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- g. Aisladores denominados pasatapas para transformadores, deben ser sometidos a los siguientes ensayos que le sean aplicables y sus resultados deben estar conformes a la norma técnica NTC 2501-1 o norma internacional que le aplique:
1. Examen radiográfico o de penetración de fucsina para determinar que el aislador no tiene porosidades. De cámara salina 1032 h para aisladores en material polimérico sin que se afecten sus requisitos eléctricos (aplica para el herraje).
  2. Análisis dimensional tanto para el aislador como para el herraje.
  3. Ensayo de torque al herraje en cada sistema de conexión.
  4. De tensión de flameo en seco y húmedo.
  5. De impulso tipo rayo.
  6. De envejecimiento UV realizado con lámpara de Xenón de mínimo 1.500 W por 1.000 h sin presentarse fisuras o grietas, cuando aplique al material de fabricación.
  7. Rotulado. Además de lo señalado en los requisitos generales debe marcarse la resistencia mecánica al voladizo.
  8. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

9. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Aisladores no descritos en este artículo, deben cumplir los requisitos establecidos en una norma técnica internacional o nacional que le aplique a ese producto.

**Parágrafo 2:** Se debe garantizar la compatibilidad dimensional de los aisladores con los accesorios, adaptadores y herrajes de ensamble o acople, de conformidad con la norma o especificación del producto IEC, ANSI o NTC.

### **Artículo 2.3.3. Baterías o sistemas de acumulación eléctrica**

Aplica a las baterías y bancos de baterías utilizados para el almacenamiento de energía, en sistemas de corriente continua, de centrales de generación, subestaciones asociadas a líneas o redes de distribución, que es devuelta a la red eléctrica del sistema eléctrico nacional o local o para el uso en instalaciones eléctricas de uso general, de uso domiciliario o similar, UPS; igualmente aplica a baterías para servir de respaldo a la red ante contingencias, prestar soporte de tensión y de frecuencia, gestionar picos de consumos de demanda y arbitrar precios en el mercado. No aplica a las baterías de vehículos, ni a las de máquinas, equipos o herramientas.

Las baterías deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de las normas técnicas tales como: IEC 60623, IEC 60896-11, IEC 60896-21, IEC 61056-1, IEC 61427-1, IEC 61427-2, IEC 62133-1, IEC 62133-2, UL 62133, UL 1642, UL 1989, UL 9540, EN 62133 y IEC 62619.

#### **2.3.3.1. Requisitos de Producto**

- a. Las baterías para uso en los sistemas solares fotovoltaicos no deben tener eficiencias menores a 75% en baterías de plomo y del 90% para baterías con electrolito confinado e inmovilizado distintas a las de plomo o los valores establecidos en norma de fabricación.
- b. La eficiencia de las baterías debe ser medida por la diferencia entre la cantidad de energía que entra en la batería (cargando) y la disponible en la batería (descargando).
- c. En baterías normales de plomo la eficiencia no debe ser inferior a los valores establecidos en norma de fabricación.
- d. Marcación: La marcación debe ser permanente y fácilmente legible y contener como mínimo la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Número de modelo.
  3. Tipo de batería.
  4. Marcación de polaridad.
  5. Capacidad en Ah o kWh.
  6. Tensión de operación.
  7. Fecha de fabricación.

#### **2.3.3.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de la capacidad en Ah o kWh para cada batería individual.
- b. Eficiencia de la carga conforme al tipo de tecnología y/o norma de fabricación.
- c. Resistencia mecánica, de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Capacidad de corto circuito. Este ensayo aplica únicamente al módulo y no al banco de baterías.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

## **Artículo 2.3.4. Cajas y conduletas**

### **2.3.4.1. Cajas de empalme, cajas para instalar aparatos y conduletas**

Las cajas y conduletas metálicas y no metálicas, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de las normas técnicas tales como: **IEC 60670-1, IEC 60670-24, UL 514 A y UL 514C.**

#### **2.3.4.1.1. Requisitos de Producto**

- a. Las cajas y conduletas metálicas deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante mínimo 240 h, sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Para ambientes corrosivos la duración de la prueba no debe ser menor a las 400 h o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. Los productos fabricados en materiales no ferrosos no requerirán la prueba de verificación contra la corrosión; en todo caso los tornillos y demás elementos de fijación deben ser galvanizados o tener un recubrimiento electrolítico. Para laminas galvanizadas el espesor de recubrimiento debe ser conforme a la UL 514A o norma de fabricación. Adicionalmente a las cajas pintadas se les debe hacer la prueba de adherencia de pintura, la cual debe ser verificada mediante el método de tracción con un mínimo de 400 PSI. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.
- b. Las dimensiones internas mínimas de las cajas rectangulares para alojar interruptores manuales o tomacorrientes de uso general o tomacorrientes-interruptores con protección de falla a tierra deben ser: para cajas metálicas 53,9 mm de ancho, 101 mm de largo y 47,6 mm de profundidad y para cajas no metálicas 53 mm de ancho, 97 mm de largo y 41 mm de profundidad.
- c. Para cajas de otra geometría (octagonales o cuadradas) el volumen no debe ser menor a 210 cm<sup>3</sup>.
- d. Las cajas metálicas de volumen inferior a 1.640 cm<sup>3</sup>, deben ser fabricadas en lámina de acero de mínimo 0,9 mm de espesor o su equivalente calibre 20. Las cajas metálicas de volumen mayor de 1.640 cm<sup>3</sup>, deben estar fabricadas en materiales rígidos y resistentes a los esfuerzos mecánicos que se requieran. Si son de lámina de acero el espesor de la lámina no debe ser inferior 0,9 mm o su equivalente calibre 20.
- e. Las paredes de cajas o conduletas de hierro maleable, aluminio, latón, bronce o zinc fundido, no deben tener menos de 2,4 mm de espesor. Las cajas o conduletas de otros metales deben tener paredes de espesor igual o mayor al mínimo exigido por la norma que le aplique para ese producto y tipo de material.
- f. En las cajas de acero, las pestañas usadas para asegurar los dispositivos tales como interruptores manuales o tomacorrientes, deben ser perforadas de tal manera que la rosca tenga una profundidad igual o mayor a 1,5 mm y el tipo de rosca debe

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

ser el 6-32 (diámetro 6 y 32 hilos por pulgada) o su equivalente. En las cajas no metálicas o de metales blandos, debe garantizarse la permanencia de la rosca donde se aseguran los aparatos durante la vida útil de la caja. Igualmente, en las cajas no metálicas, se permite el uso de otro tipo de elementos para asegurar los dispositivos, siempre que se garantice que mantengan sus características durante la vida útil de la caja.

- g. Los elementos que soportan partes no portadoras de corriente de las cajas y conduletas no metálicas deben probarse con hilo incandescente a 650 °C y los elementos que soportan partes portadoras de corriente de las cajas y conduletas no metálicas deben probarse con hilo incandescente a 850 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o norma de fabricación.
- h. Tanto las cajas metálicas como las no metálicas, no deben presentar deformaciones, para lo cual se les debe realizar ensayo de aplastamiento (compresión) e impacto, y en general los requisitos de resistencia mecánica establecidos en la norma IEC 60670-1 o norma de fabricación.
- i. Las cajas no metálicas deben cumplir con los requerimientos de los ensayos de resistencia a la humedad, y rigidez dieléctrica, de acuerdo con norma de fabricación.
- j. La resistencia de aislamiento no debe ser inferior a 5 MΩ, conforme a norma IEC 60670-1 o norma de fabricación, cuando aplique.
- k. Marcación: Las cajas o conduletas deben tener un rótulo en alto o bajo relieve o una placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del fabricante.
  - 2. Grado IP o NEMA, cuando aplique, de acuerdo con lo declarado por el fabricante.
  - 3. Referencia.

#### **2.3.4.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Análisis dimensional y medida del volumen.
- b. Grado IP o NEMA, cuando aplique.
- c. Medida del espesor de lámina o pared.
- d. Verificación del torque a tuercas y tornillos, conforme a norma de fabricación, cuando aplique.
- e. Resistencia mecánica (impacto y compresión) de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Resistencia de aislamiento, cuando aplique.
- i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- j. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- k. Ensayo de corrosión para las cajas metálicas, mediante rayado en cámara salina (240 h ambientes no corrosivos, 400 h ambientes corrosivos).

#### **2.3.4.2. Cajas y armarios para medidores y cajas de derivación**

Las cajas para alojar medidores de conexión directa o semi indirecta y las cajas de derivación deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de la norma técnica NTC 2958.

##### **2.3.4.2.1. Requisitos de Producto**

- a. Deben ser construidas en lámina de acero CR, en materiales poliméricos o sistema híbrido metal – polimérica.
- b. Las cajas y armarios de medidores que incluyan barrajes de distribución, dispositivos de corte y protección contra sobrecorriente deben cumplir los requisitos de tableros de distribución del artículo 2.3.31. que le sean aplicables y certificarse con dicho numeral.
- c. Las cajas de medidores deben tener la tapa totalmente transparente o en su defecto un visor transparente resistente a los rayos UV que permita leer el medidor de energía y resistente a los impactos mecánicos con mínimo IK 10 para el visor en policarbonato o IK 08 para visor de vidrio templado, e IK 09 para el cuerpo de la caja.
- d. Las cajas deben ser resistentes a la corrosión, a la intemperie, y tener un grado mínimo de hermeticidad IP 44 de acuerdo con los requerimientos de la norma de fabricación.
- e. Marcación para cajas de medidores: El rotulado de estas cajas debe ser permanente y contener al menos la siguiente información:
  - 1. Marca Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Modelo o referencia del producto.
  - 3. Tensión nominal.
  - 4. Grado IP o NEMA.
  - 5. Corriente nominal cuando posee barrajes o dispositivo para interruptores.
- f. Marcación para cajas de derivación tipo porta borneras para acometidas: El rotulado de estas cajas debe ser permanente y contener al menos la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Modelo o referencia del producto.
  - 3. Tensión nominal.
  - 4. Grado IP o NEMA.
  - 5. Corriente nominal.
  - 6. No. De salidas.

##### **2.3.4.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de envejecimiento UV para el visor y para las partes fabricadas en material polimérico a los productos que les aplique, durante 600 h, ciclo 1 con lámparas fluorescentes UVB a 340 nm. Posterior a este ensayo la medida de amarillez debe ser no mayor al 25% de aquel medido antes del ensayo UV. La transmitancia de luz no debe ser menor al 79% del valor antes del envejecimiento.
- b. Ensayo de corrosión para las cajas metálicas, mediante rayado en cámara salina durante 600 h, sin que la progresión de la corrosión sea mayor a 2 mm.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. Para las partes de las cajas fabricadas en material polimérico, el ensayo de inflamabilidad debe cumplir con un valor mínimo V0 para partes portadoras de corriente y V2 para partes no portadoras de corriente.
- d. Ensayo de hermeticidad mínimo IP 44 dependiendo del lugar de instalación o clasificación NEMA de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Resistencia a los impactos mecánicos de IK 10 para el visor en policarbonato o IK 08 para visor de vidrio templado y de IK 09 para el resto de la caja.
- f. Ensayo de adherencia a la tracción de la pintura con un valor mínimo de 400 PSI.
- g. La bornera de puesta a tierra debe cumplir con el ensayo de corrosión por amoníaco sin grietas, el ensayo de ensamble, seguridad de montaje y seguridad por rotación.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- j. Adicionalmente para las cajas de derivación, las borneras deben cumplir los siguientes requisitos adoptados de las normas NEMA ICS 4 o NTC 2154:
  - 1. Propiedades dieléctricas.
  - 2. Ensayo de temperatura.

### **Artículo 2.3.5. Cargadores de baterías para vehículos eléctricos e híbridos enchufables**

Aplica a los sistemas de carga de baterías fijos o portátiles para vehículos eléctricos – VE, (automotores de tracción eléctrica) y vehículos híbridos enchufables, utilizados para el transporte de personas o mercancías, que incluyan 4 ruedas o más. No aplica a cargadores de baterías para grúas y montacargas eléctricos, siempre que estos tengan cargas lentas que demanden al menos 8 h para la toma de la carga plena o que se efectúen mediante corriente alterna (AC).

Los equipos destinados a la carga de baterías de vehículos utilizados para el transporte de personas o mercancías deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61851-1, IEC 62196-1, SAE J1772, UL 2231-1, UL 2231-2, UL 2231-3, UL 2251, UL 2594, NTC 6536, NTC 6537, NTC 6538-1, NTC 6538-2, NTC-IEC 61851-1 y NTC-IEC 62196-1.**

#### **2.3.5.1. Requisitos de Producto**

- a. Para carga rápida o ultrarrápida, se permite el uso de tensiones mayores a las normalizadas en Colombia en BT, siempre que en el equipo se muestre una placa o etiqueta permanente con la tensión de salida y la potencia mínima en kW del cargador.
- b. El cargador debe contar con los sistemas de protección que impidan accidentes de tipo eléctrico a las personas o el daño del sistema de carga del vehículo o de la red de alimentación.
- c. Los cargadores deben poseer un mecanismo de enclavamiento.
- d. Marcado: Debe tener una placa con marcación legible y permanente con la siguiente información:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

1. Número de fases.
2. Tensión nominal.
3. Nombre del productor o marca registrada.
4. Potencia consumida.

### **2.3.5.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de la resistencia de aislamiento y/o rigidez dieléctrica, de acuerdo con norma de fabricación, si aplica.
- b. Análisis dimensional al conector, clavija o socket de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Grado de protección IP o NEMA.
- d. Capacidad nominal (tensión y potencia).
- e. Desenergización automática.
- f. Aumento de temperatura.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.6. Cercas eléctricas y sus generadores de pulso**

Deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60335-2-76 y UL 69.

#### **2.3.6.1. Requisitos de Producto**

- a. La tensión máxima del circuito de alimentación no debe ser mayor a 250 V.
- b. La frecuencia de los pulsos no debe exceder un ciclo por segundo.
- c. La duración del pulso no debe exceder 10 ms para la carga nominal.
- d. En controladores de energía limitada, la energía por pulso no debe exceder de 5 J para la resistencia estándar de 500  $\Omega$ .
- e. Se permite el uso de controladores de corriente limitada, siempre y cuando se verifique en el equipo que la duración del pulso es menor de 0,1 ms y la corriente máxima es menor de 15,7 A, para la resistencia estándar de 500  $\Omega$ .
- f. En el controlador de cercas eléctricas con caja en plástico deben probarse las partes no portadoras de corriente con hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente 950 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
- g. La energía máxima por impulso entregada por el pulsador no debe desviarse del valor marcado por más de +/-10% y la resistencia de carga no debe desviarse del valor marcado por más de +/- 5%.
- h. Deben contar con protección contra acceso a partes vivas (no se considera que los medios para la conexión del cerco sean una parte viva).

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- i. Marcación: Las cercas eléctricas deben estar marcados de forma permanente y legible con mínimo la siguiente información:
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tensión nominal.
  3. Tipo o referencia.
  4. Resistencia de carga.
  5. Rango de tensión.
  6. Rango de corriente.
  7. Rango de frecuencia.
  8. Aviso de prevención para no conectarse a la red eléctrica, en los que operan con baterías.
  9. Duración de cada pulso.
  10. Energía máxima
  11. Tiempo entre pulsos.

### **2.3.6.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Medida de frecuencia de los pulsos.
- b. Duración del pulso.
- c. Protección contra contacto eléctrico.
- d. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica.
- e. Fuerza mecánica o prueba de impacto.
- f. Endurancia.
- g. Resistencia a la humedad.
- h. Resistencia al calor y al fuego.
- i. Resistencia a la oxidación, para las partes metálicas expuestas del controlador.
- j. Corriente de fuga en condiciones de humedad.
- k. Verificación del grado IP o NEMA declarado por el fabricante para la caja del controlador.
- l. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- m. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.7. Cintas aislantes eléctricas**

#### **2.3.7.1. Cintas aislantes eléctricas para tensiones de hasta 600 V**

Las cintas aislantes y demás bandas usadas como aislamiento eléctrico sobre empalmes de alambres y cables usadas en instalaciones eléctricas hasta un nivel de tensión de 600 V deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60454-1, UL 510, ASTM D1000, ASTM D2301, NTC 1023, NTC 2208 y NTC 3302.**

##### **2.3.7.1.1. Requisitos de Producto**

- a. Los bordes de cada rollo de cinta aislante deben ser rectos y continuos.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. La superficie de la cinta que no contiene el adhesivo debe conservarse lisa, uniforme y estar exenta de grumos al desenrollarse.
- c. No se permiten cintas aislantes con espesores inferiores a 0,13 mm.
- d. La tensión de ruptura dieléctrica en seco, no debe ser menor de 5 kV para cintas de 0,13 mm de espesor o 7 kV para cintas mayores 0,13 mm y hasta 0,18 mm de espesor.
- e. La cinta debe garantizar la adherencia al acero y al respaldo, conforme a la norma de fabricación.
- f. La cinta no debe presentar efecto bandera cuando se realice el ensayo de exposición al calor, conforme a UL 510.
- g. Verificación de las siguientes dimensiones: ancho, espesor y longitud.
- h. Rotulado. Cada rollo de cinta aislante o su empaque deben ir marcados de una manera clara con mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Clase de cinta y la leyenda “Aislante eléctrico”.
  - 3. Largo, ancho y espesor nominal.
  - 4. La tensión y temperatura máxima de servicio (600 V, 80 °C o más).
  - 5. Cada rollo debe llevar impresa la identificación del lote de producción.

#### **2.3.7.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Análisis dimensional de longitud, ancho y espesor.
- b. Adherencia al acero.
- c. Adherencia al respaldo.
- d. Exposición al calor.
- e. Ruptura dieléctrica.
- f. Ensayo de inflamabilidad, el material debe ser retardante a la llama de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Deformación.

#### **2.3.7.2. Cintas aislantes eléctricas para tensiones superiores a 600 V**

Las cintas aislantes y demás bandas usadas como aislamiento eléctrico sobre empalmes de alambres y cables usadas en instalaciones eléctricas con niveles de tensión superiores a 600 V, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60454-1**, **IEC 60454-2** y **IEC 60454-3-11**.

##### **2.3.7.2.1. Requisitos de Producto**

- a. Las cintas deben soportar temperaturas no inferiores a 130 °C.
- b. Verificación de las siguientes dimensiones: ancho, espesor y longitud.
- c. Rotulado. Cada rollo de cinta aislante o su empaque deben ir marcados de una manera clara con mínimo con la siguiente información:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

1. Nombre del productor o marca registrada.
2. Clase de cinta y la leyenda “Aislante eléctrico”.
3. Largo, ancho y espesor nominal.
4. La tensión y temperatura máxima de servicio.
5. Cada rollo debe llevar impresa la identificación del lote de producción y la fecha de fabricación.

#### **2.3.7.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Análisis dimensional de longitud, ancho y espesor.
- b. Adherencia.
- c. Elongación.
- d. Resistencia a la propagación de la llama.
- e. Ensayo de flama, el material debe ser retardante a la llama de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Resistencia a la humedad.
- g. Tensión de ruptura dieléctrica.

#### **Artículo 2.3.8. Clavijas y tomacorrientes**

Las clavijas y tomacorrientes de baja tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60695-2-11, IEC 60884-1, IEC 60309-1, IEC 60309-2, UL 498, UL 943, UL 1567, UL 1682, NTC 1650 y NTC 5283.**

##### **2.3.8.1. Requisitos de Producto**

Para efectos del presente Reglamento, las clavijas y tomacorrientes de baja tensión, incluyendo aquellas con protección diferencial, de grado hospitalario, de uso industrial, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los tomacorrientes deben ser contruidos de tal manera que no acepten una clavija con valores de tensión diferente o capacidad de corriente mayor a aquella para la cual fueron diseñados, sin embargo, deben aceptar clavijas de capacidades de corriente menores.
- b. Los tomacorrientes y clavijas no deben tener partes energizadas expuestas.
- c. Sobre el cuerpo del tomacorriente para uso directo con conductores de aluminio, se debe fijar una marcación de advertencia en fondo de color amarillo y letra negra, en el cual se informe al usuario que el reemplazo de dicho dispositivo debe hacerse con uno apto para conexión de aluminio.
- d. Los tomacorrientes y clavijas para uso directo con conductores de aluminio deben cumplir con las normas UL 498, UL 1567 o su equivalente y adicional cumplir con el ensayo de calentamiento cíclico.
- e. Las tapas o cubiertas de los tomacorrientes, destinadas a evitar el contacto directo con partes energizadas deben ser resistentes al impacto mínimo con IK 03, conforme a IEC 62262 o NTC-IEC 62262.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- f. Las partes conductoras de corriente deben tener la capacidad de transportar continuamente la corriente nominal señalada sin que la elevación de temperatura en los terminales exceda de 45 °C con criterios de prueba de normas IEC o de 30 °C bajo los criterios de prueba de normas UL.
- g. Las partes no portadoras de corriente de las clavijas y tomacorrientes, que dan protección contra contacto eléctrico, deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C; así como los aros y marcos decorativos. Igualmente, debe aplicarse la prueba de hilo incandescente a 850 °C a las partes portadoras de corriente, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o según norma de fabricación.
- h. Los tomacorrientes monofásicos deben ser polarizados y con polo a tierra, y tener identificados los terminales de neutro y tierra. Para tal efecto, el terminal plano menos ancho debe corresponder a la fase.
- i. En los tomacorrientes bifásicos o trifásicos, se deben identificar los terminales correspondientes a las fases.
- j. Las clavijas monofásicas deben garantizar una única forma de conexión. Para tal efecto, deben cumplir al menos una de las siguientes: ser polarizadas o estar provistas de polo a tierra.
- k. En las clavijas bifásicas o trifásicas, se deben identificar los terminales correspondientes a las fases.
- l. No se aceptan tomacorrientes de capacidad inferior a 15 amperios.
- m. Las partes destinadas a la conducción de corriente deben ser fabricadas en cobre o sus aleaciones, no en materiales ferrosos. Se exceptúan de este requisito los tornillos, remaches o similares destinados solamente a la fijación mecánica de componentes o apriete de cables y las partes no sometidas a desgaste.
- n. La resistencia de aislamiento no debe ser menor de 5 MΩ, tanto para el tomacorriente como para la clavija, valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.
- o. Los tomacorrientes con tierra aislada para conexión a equipo sensible no conectado a pacientes deben identificarse con un triángulo color naranja.
- p. Los tomacorrientes “Grado Hospitalario” deben tener como identificación un punto verde en su exterior y deben ser certificados para tal uso.
- q. Marcación. Las clavijas y tomacorrientes deben marcarse con las siguientes características de manera permanente.
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Corriente nominal en amperios.
  - 3. Tensión nominal.
  - 4. Identificación de las polaridades respectivas si les aplica.
- r. Los tomacorrientes con dispositivos diferenciales que detectan una corriente de fuga a tierra, conocidos como GFCI, RCCB o RCBO, deben cumplir los siguientes requisitos, además de los citados anteriormente, adaptados de las normas UL 943, IEC 61008 –1, IEC 61008 – 2-1, IEC 61008–2-2, IEC 61009–1, IEC 61009 –2-1 e IEC 61009-2-2:
  - 1. El certificado de conformidad con RETIE debe indicar dentro del contenido mínimo el uso e informar que son tomacorrientes con dispositivos diferenciales que detectan una corriente de fuga a tierra.
  - 2. Indicar la corriente nominal de disparo o de fuga o su equivalente en clase.
  - 3. Verificación del tiempo y corriente de operación para el disparo.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

4. Poseer una señal que indique su funcionamiento y mecanismo que verifique su adecuada operación.
5. Prevención de disparos en falso en caso de ser expuesto a condiciones de radio frecuencia.
6. Los dispositivos deben indicar claramente en su acabado exterior esta función y la de sus controles.

#### **2.3.8.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Se debe hacer verificación de la operación normal o número de ciclos.
- b. Verificación de la formación de caminos conductores (tracking).
- c. Verificación de la rigidez dieléctrica de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Resistencia de aislamiento.
- e. Envejecimiento.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- i. Tiempo y corriente de disparo para tomas GFCI, de acuerdo con norma de fabricación.

#### **Artículo 2.3.9. Condensadores de potencia igual o superior a 3 kVAR y bancos de condensadores con potencia nominal igual o superior a 5 kVAR de baja y de media tensión**

Los condensadores con potencia mayor o igual a 3 kVAR y los bancos de condensadores con potencia mayor o igual a 5 kVAR, para tensiones no mayores a 57,5 kV, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados entre otras normas de las siguientes:

Para condensadores de baja tensión: **IEC 60831-1, IEC 60831-2, UL 810, IEEE 18, NTC 3422, NTC 2807, NTC 2834**, o normas técnicas aplicables.

Para condensadores de media tensión: **IEC 60871-1, IEC 60871-2, CSA 22-2-190, UL 810, IEEE 18, NTC 3422** o normas técnicas aplicables.

Para tableros en baja tensión con bancos de condensadores: **IEC 61439-1, IEC 61921, NTC 3278-1** o normas técnicas aplicables.

#### **2.3.9.1. Requisitos de Producto**

- a. La tensión residual en la energización no debe sobrepasar el 10% de la tensión nominal y cada unidad de condensador y/o bancos de condensadores en baja tensión debe estar provisto de un medio de descarga para que en 3 min la tensión caiga a 75 V o menos, desde una tensión pico inicial de  $\sqrt{2}$  veces la tensión nominal. Para las unidades de condensador y/o bancos de condensadores de media tensión la tensión residual debe estar conforme con lo establecido en la norma técnica internacional aplicable.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. Los encerramientos no metálicos deben tener clasificación mínima V2 conforme UL 94, IEC 60695-11-10 o NTC 5533.
- c. Las partes portadoras de corrientes deben ser de plata, aleación de plata, cobre, aleación de cobre, aluminio recubierto de cobre, aluminio, u otro metal que se haya comprobado útil para esta aplicación. Este requisito debe verificarse mediante la composición química realizada por técnicas de espectrometría.
- d. El productor para Colombia debe entregar un manual con instrucciones de instalación, operación y mantenimiento en el que además se incluya el tiempo mínimo requerido entre la desconexión y el reenganche del banco.
- e. Los bancos de condensadores en media tensión deben tener un enclavamiento electromecánico.
- f. Marcación para condensadores: Debe estar provisto un rótulo o una placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
  - 1. Marca o razón social del fabricante.
  - 2. Referencia o modelo y año de fabricación.
  - 3. Potencia en kVAR, cuando aplique.
  - 4. Valor de capacitancia.
  - 5. Tensión Nominal en V y frecuencia en Hz.
- g. Marcación para bancos de condensadores: Debe estar provisto un rótulo o una placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
  - 1. Marca o razón social del fabricante.
  - 2. Potencia nominal en kVAR.
  - 3. Tensión nominal en V.
  - 4. Tipo de conexión.
  - 5. Peso en kg.

### **2.3.9.2. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.9.2.1. Para condensadores de baja tensión hasta 1.000 V mayores o iguales a 3 kVAR**

- a. Medida de la capacitancia para condensadores trifásicos.
- b. Medida del factor de disipación.
- c. Tensión aplicada entre terminales y carcasa.
- d. Tensión aplicada entre terminales.
- e. Tensión de descarga después de 3 min.
- f. Estabilidad térmica.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- i. Composición química, determinada mediante técnicas de espectrometría, conforme a las normas técnicas de fabricación o a las normas técnicas aplicables al producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- j. Ensayo de inflamabilidad para encerramientos no metálicos de acuerdo con norma de fabricación, según aplique.

#### **2.3.9.2.2. Para bancos de condensadores hasta 1.000 V y mayores o iguales a 5 kVAR**

Los bancos de condensadores deben estar dentro de un tablero y cumplir todos los requisitos establecidos en el numeral 2.3.31.2 para tableros eléctricos, y las unidades de condensadores deben dar cumplimiento a los requisitos y ensayos de acuerdo con el tipo de condensador establecido en el presente numeral.

#### **2.3.9.2.3. Para tableros de bancos de condensadores hasta 1.000 V y mayores o iguales a 5 kVAR**

Estos tableros deben cumplir todos los requisitos establecidos en el numeral 2.3.31.2 para tableros eléctricos y las unidades de condensadores deben dar cumplimiento a los requisitos y ensayos de acuerdo con el tipo de condensador establecido en el presente numeral.

#### **2.3.9.2.4. Para condensadores de media tensión mayores a 1.000 V y hasta 57,5 kV mayores o iguales a 3 kVAR**

- a. Medida de la capacitancia para condensadores trifásicos.
- b. Medida del factor de disipación o tangente delta.
- c. Tensión aplicada entre terminales y carcasa.
- d. Tensión de impulso entre terminales y carcasa.
- e. Tensión de descarga o medición de la resistencia de descarga.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.9.2.5. Para bancos de condensadores con tensiones mayores a 1.000 V y menores a 57,5 kV mayores o iguales a 3 kVAR instalados en celdas de media tensión.**

Los bancos de condensadores instalados en celdas de media tensión deben cumplir los requisitos establecidos en el numeral 2.3.31.4 y las unidades de condensadores deben dar cumplimiento a los requisitos y ensayos de acuerdo con el tipo de condensador establecido en el presente numeral.

### **Artículo 2.3.10. Conductores y cables**

Los conductores y cables eléctricos utilizados en redes de energía deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, de acuerdo con el tipo constructivo y la aplicación propia en cada instalación. Los cables y conductores objeto de cumplimiento de Reglamento son:

- a. Cables aislados de baja tensión.
- b. Cables aislados de media tensión.
- c. Cables aislados de alta tensión.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Cables de instrumentación, señalización y control.
- e. Cable y cordones flexibles.
- f. Cables de seguridad y para ambientes especiales.
- g. Cables para energía renovable.
- h. Cables de potencia cubiertos (semi aislados).
- i. Cable para uso submarino.
- j. Cables portátiles para mantenimiento en redes de media tensión.
- k. Conductores desnudos en aluminio.
- l. Conductores desnudos en cobre.
- m. Conductores desnudos bimetálicos AW, CCA, CCS y aceros recubiertos.

**Parágrafo 1:** Los conductores y cables que tengan una función dual (por ejemplo, eléctrica y de comunicaciones) deben demostrar su aplicación eléctrica de acuerdo con los requisitos y ensayos establecidos en el presente reglamento, de acuerdo con el tipo constructivo y su aplicación.

**Parágrafo 2:** Los conductores y cables que forman parte integral de aparatos y dispositivos que se utilizan para conexión de electrodomésticos, equipos de cómputo y similares no están cubiertos dentro del campo de aplicación del RETIE, como tampoco cables de comunicaciones o datos que utilicen tales equipos.

### **2.3.10.1. Requisitos de Producto**

- a. Los ensayos y las tolerancias particulares con los que se evalúen los cables y conductores eléctricos deben estar de acuerdo con el referencial normativo con el que fue diseñado y fabricado dicho producto. Por lo tanto, los cables o conductores utilizados en las redes de energía no deben ser evaluados con normas diferentes a las de fabricación.
- b. Los cables y conductores aislados para uso en interiores deben ser auto extinguido o retardantes a la llama, o no propagadores de llama. Tal condición debe ser informada por el productor mediante fichas técnicas, catálogos o página web y probado conforme a norma de fabricación.
- c. En el caso que el producto se entregue en rollos o carretes, estos deben contar con una etiqueta donde se especifique la longitud del conductor en metros, tipo de cable o designación, el calibre, marca o el nombre del productor y país de origen.
- d. Los cables o alambres de aluminio utilizados en acometidas, alimentadores y ramales de instalaciones de uso final, de baja tensión, deben estar certificados como serie AA 8.000 y cumplir la prueba de calentamiento cíclico de 2.000 h, conforme con las normas UL 44, UL 83, UL 2556, NTC 1332, NTC 3277, NTC 4564, NTC 5786 o equivalente. Si el conductor tiene recubrimiento en cobre, debe cumplir los requisitos que le apliquen de la norma ASTM B566 o NTC 5631 o equivalente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos eléctricos, mecánicos y físicos para este tipo de conductor bimetálico.
- e. Los cables o alambres desnudos deben estar acompañados de una etiqueta donde se especifique:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

1. Calibre del conductor.
  2. Material del conductor.
  3. Tipo de cable o designación.
  4. Nombre del productor o marca registrada.
  5. País de origen.
  6. Longitud en metros.
- f. Los cables o alambres aislados o cubiertos deben tener un rótulo en forma indeleble y legible, que se debe repetir a intervalos no mayores de 100 cm, el cual puede ser en alto relieve o impreso con tinta o laser; igualmente, se acepta en bajo relieve, siempre y cuando no se reduzca el espesor de aislamiento que comprometa la rigidez dieléctrica establecida en este Reglamento. El rótulo debe contener como mínimo la siguiente información:
1. Calibre del conductor en kcmil, AWG o mm<sup>2</sup>.
  2. Material del conductor cuando es distinto a cobre de alta pureza.
  3. Nombre del productor o marca registrada.
  4. Tensión nominal.
  5. Tipo o material de aislamiento.
  6. Temperatura máxima de operación.
- g. Se debe verificar la imborrabilidad del rotulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.

### **2.3.10.2. Requisitos adicionales a los anteriores para cables y conductores aislados instalados en alimentación de ascensores, áreas con alta concentración de personas y túneles**

- a. Los cables y conductores aislados deben ser libre de halógenos conforme a las normas IEC 60754-1, NTC-IEC 60754-1 o NTC 6182, con un contenido de gas ácido de halógeno expresado en miligramos de ácido clorhídrico por gramo 5 mg/gr. Los valores de pH en ambas pruebas del protocolo de ensayo deben ser superiores a 4,3 y la conductividad no debe ser superior a 10 µS/mm, con relación a un litro de agua, conforme a IEC 60754-2, NTC-IEC 60754-2 o NTC 6182.
- b. Los cables y conductores aislados deben ser de baja densidad y opacidad de humos según las normas IEC 61034-2, NTC-IEC 61034-2 o NTC 6182.

### **2.3.10.3. Cables aislados de baja tensión**

Estos conductores eléctricos son para tensiones hasta 1.000 V, para uso aéreo o subterráneo, interiores o exteriores.

Estos cables deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60227-1, UL 83, UL 1277, UL 854, ANSI/NEMA WC 70-ICEA S-95-658, ANSI/UL 44, ANSI/ICEA S-105-692 y ANSI/ICEA S-81-570-2019, NTC 1099-1, NTC 1332, NTC 3277, NTC 4564, NTC 5346 (ANSI/ICEA Publication S-76-474), NTC 5916 y NTC 6074-1.**

#### **2.3.10.3.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de la cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique.
- b. Continuidad de la cubierta y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Traslape de cinta metálica o longitud del paso de cableado de los hilos de pantalla, cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Resistencia mecánica y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable, de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta en horno de aire de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Ensayo de deformación en caliente para los aislamientos y chaquetas reticulados.
- j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación.
- k. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación, aplica a cables para uso exterior.
- n. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

#### **2.3.10.4. Cables de instrumentación, señalización y control**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **ANSI/UL 13, ANSI/UL 1277, ANSI/UL 444, UL 2250, ANSI/NEMA WC 57 ICEA S-73-532, ANSI/ICEA S-58-679, NEMA WC 55/ICEA S-82-552, NTC 3942, NTC 5916 y NTC 5917.**

##### **2.3.10.4.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- b. Continuidad del forro y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Elongación del hilo o los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Pruebas físicas y de envejecimiento en aire para el aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- i. Deformación en caliente para los aislamientos y cubiertas reticuladas o para las chaquetas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Ensayo de resistencia a los rayos solares para uso exterior, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.5. Cables y cordones flexibles**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **ANSI/UL 62, ANSI/UL 66, ANSI/UL 758, ANSI/UL 1063, NTC 2356, NTC 5521, NTC 5998 y NTC 6078.**

#### **2.3.10.5.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de chaqueta cuando aplique.
- b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Elongación de los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Deformación en caliente para los aislamientos y/o cubiertas reticuladas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Ensayo de UV para cables de uso exterior de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Los alambres que componen los conductores flexibles deben ser de cobre blando o recocido o de cobre blanco recocido estañado de acuerdo con normas ASTM B3, ASTM B33, NTC 359, NTC 1781, según aplique.
- l. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.6. Cables de seguridad y para ambientes especiales**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **UL 1424, UL 1425, UL 1569 y UL 2225**

#### **2.3.10.6.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de la cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Traslape de cinta metálica o longitud del paso de cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Elongación de los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta en horno de aire de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Deformación en caliente para los aislamientos, cubiertas reticuladas y chaquetas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.
- n. Pruebas que garanticen su aplicación en el ambiente especial de acuerdo con su norma técnica particular.

#### **2.3.10.7. Cables para uso en energía renovable**

Son los utilizados en plantas de energía renovable tales como, solar fotovoltaica y de energía eólica tanto terrestre como en alta mar, entre otras, deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62930, ANSI/NEMA WC 70-ICEA S-95-658, UL 4703, UNE-EN 50618, NTC 1099-1 y NTC 6404.**

##### **2.3.10.7.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor del relleno, Ancho x Espesor del forro metálico y espesor de la chaqueta según requisito del producto.
- b. Continuidad del forro y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Resistencia mecánica y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Propiedades mecánicas antes y después del envejecimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Ensayo de deformación en caliente para los aislamientos y chaquetas reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable para uso subterráneo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Prueba de doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- n. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto.

### **2.3.10.8. Cables para minería y aplicaciones similares**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **ANSI/NEMA WC 58**, **ICEA No. S-75-381**, **UL 1650**, **ASTM F2321** y **NTC 6057**.

#### **2.3.10.8.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor del relleno, Ancho x Espesor del forro metálico y espesor de la chaqueta.
- b. Continuidad del forro y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Resistencia mecánica y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, si aplica, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- h. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Ensayo de deformación en caliente para los aislamientos y chaquetas reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable para uso subterráneo cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Prueba de doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.9. Cables para uso submarino**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 63026, IEC 60502-1, IEC60502-2, ANSI/NEMA WC 70-ICEA S-95-658, IEEE-1120, NTC 1099-1, NTC 6074-1 y NTC 6074-2.**

#### **2.3.10.9.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, espesor de la chaqueta, dimensiones de la cubierta metálica y pantalla/cinta metálica, cuando aplique.
- b. Dimensiones diámetro cuando la pantalla es hilos de alambres de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia mecánica o elongación de los hilos o del conductor completo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Tensión aplicada c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Descargas parciales de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Pruebas físicas y de envejecimiento de pantallas semiconductoras, aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Deformación en caliente para el aislamiento y chaqueta reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Prueba de reticulación de las pantallas semiconductoras de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- m. Doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- n. Bloqueos contra la migración longitudinal del conductor y cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- o. Prueba con los accesorios que indica la norma del producto, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- p. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.10. Cables aislados de media tensión**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60502-2, ANSI/ICEA- S-94-649, ICEA S-93-639/NEMA WC 74, UL 1072, NTC 6074-2, NTC 2186-1 y NTC 2186-2.**

#### **2.3.10.10.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, espesor de la chaqueta, dimensiones de la cubierta metálica y pantalla / cinta metálica, cuando aplique.
- b. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Tensión aplicada c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Descargas parciales de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Propiedades mecánicas antes y después del envejecimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Deformación en caliente para el aislamiento y chaqueta reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Defectos de la extrusión del cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Densidad de chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad a la chaqueta, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- n. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación del producto, aplica a cables para uso exterior.
- o. Ensayo de penetración del agua: Bloqueos contra la migración longitudinal del agua del conductor y cable, de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- p. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.11. Cables aislados de alta tensión**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60840**, **IEC 62067** y **ICEA-S-108-720**.

#### **2.3.10.11.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, espesor de la chaqueta, dimensiones de la cubierta metálica y pantalla/cinta metálica, cuando aplique.
- b. Dimensiones diámetro cuando la pantalla es hilos de alambres de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Resistencia mecánica o elongación cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Tensión aplicada c.a. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Descargas parciales de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Pruebas físicas y de envejecimiento de pantallas semiconductoras, aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Deformación en caliente para el aislamiento y chaqueta reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Prueba de reticulación de las pantallas semiconductoras de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- n. Doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- o. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación del producto, aplica a cables para uso exterior.
- p. Ensayo de penetración del agua: Bloqueos contra la migración longitudinal del agua del conductor y cable, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- q. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### **2.3.10.12. Cables de potencia cubiertos (semi aislados)**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60228, IEC 61089, UL-1072, ICEA-S-121-733, NEMA WC 71/ICEA S-96-659, NTC 1099-2, NTC 5909 y NTC 5928.**

#### **2.3.10.12.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, y espesor de la cubierta cuando aplique.
- b. Densidad de las capas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Resistencia mecánica del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Tensión aplicada c.a. o c.c al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Pruebas físicas y de envejecimiento de las capas internas y externas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Deformación en caliente para las capas de aislamiento y cubierta cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- h. Prueba de reticulación de las pantallas semiconductoras, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- i. Defectos de la extrusión de la semiconductora y capas del cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- j. Ensayo de resistencia a los rayos solares de la capa exterior de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- k. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- l. Prueba tracking de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- m. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

### **2.3.10.13. Conductores desnudos de aluminio con sus diferentes conformaciones y aleaciones tales como AAC aluminio, AAC/TW, AA8000, AAAC, compuestos ACSR, ACAR, AACSR, ACSR/COMPACT, ACSR/AW, ACSR/SD, ACSR/TP, ACSR/TW, conductores de aluminio de alta temperatura baja flecha (HTLS) con núcleo metálico tales como ACSS, ACSS/TW, y con núcleo de carbono y carbono/fibra de vidrio CFC, entre otros**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61394, ASTM B230/B230M, ASTM B231/B231M, ASTM B232/B232M, ASTM B233, ASTM B324, ASTM B398/B398M, ASTM B399/B399M, ASTM B400/B400M, ASTM B401, ASTM B524/B524M, ASTM B549, ASTM B609/B609M, ASTM B701/B701M, ASTM B711, ASTM B778, ASTM B779, ASTM B786/B786M, ASTM B800 SERIE 8000, ASTM B801 SERIE 8000, ASTM B836,**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

**ASTM B856, ASTM B857, ASTM B901-B911/B911M, ASTM B941, ASTM B978/B978M, B987/B987M, NTC 308, NTC 309, NTC 360, NTC 1743, NTC 1760, NTC 2619, NTC 2729, NTC 2730, NTC 4334, NTC 5535, NTC 5536, NTC 6065, NTC 6133 y NTC 6245.**

#### **2.3.10.13.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales. Diámetro y factor de paso.
- b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Ensayo de adherencia al recubrimiento, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Doblado del alambre de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Tensión de adherencia, entorchado y masa y espesor de cubrimiento de hilos de acero cubierto de aluminio de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Engrasado y corrosión de acuerdo con norma de fabricación del producto.

#### **2.3.10.14. Conductores desnudos en cobre**

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **ASTM B1, ASTM B2, ASTM B3, ASTM B8, ASTM B33, ASTM B48, ASTM B172, ASTM B173, ASTM B174, ASTM B246, ASTM B496, ASTM B787/B787M, ASTM B835, ASTM B902/B902M, NTC 307, NTC 359, NTC 1744, NTC 1745, NTC 1781, NTC 1816, NTC 1817, NTC 1865, NTC 2187, NTC 6161 y NTC 6244.**

#### **2.3.10.14.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales. Diámetro de hilos y del conductor y factor de paso cuando aplique de acuerdo con la norma de fabricación.
- b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, de acuerdo con norma de fabricación del producto.

#### **2.3.10.15. Conductores desnudos bimetálicos AG, AW, CCA y CCS**

Los cables y conductores de acero cubiertos de cobre, aluminio, galvanizados, aluminio recubierto de cobre, entre otros, para uso general o zonas de alta contaminación, para sistemas de puesta a tierra de líneas aéreas, para retenidas o mallas de puesta a tierra en subestaciones, deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: **ASTM A363, ASTM A460, ASTM A474, ASTM A475, ASTM B227, ASTM B228, ASTM B229, ASTM B415, ASTM B416, ASTM B502/B502M, ASTM B566, ASTM B910/B910M, ASTM B1005, NTC 2355, NTC 2473, NTC 2474, NTC 2639, NTC 5631, NTC 1357 y NTC 5683.**

#### **2.3.10.15.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensionales. Diámetro y factor de paso.
- b. Resistencia en c.c. del conductor cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- d. Espesor, coherencia y adherencia del cubrimiento del cobre de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- e. Engrasado y corrosión de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- f. Espesor del recubrimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.

### **Artículo 2.3.11. Cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas**

Los cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas deben cumplir con los siguientes requisitos y ensayos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62271-212** e **IEC 62271-202**.

#### **2.3.11.1. Requisitos de Producto**

- a. Los cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas de uso interior, deben tener como mínimo un grado IK de 07 y los de uso exterior un grado IK de 10.
- b. El cuarto de subestación prefabricada debe estar provisto de terminales para conexión a tierra tanto de la envolvente como de todas las partes metálicas.
- c. El material de la envolvente de los cuartos de subestación debe ser de material no inflamable tales como: hormigón, metal (acero, aluminio, etc.), yeso, fibra de vidrio o mineral de roca.
- d. Aberturas de ventilación: Las aberturas de ventilación estarán dispuestas o blindadas de modo que el mismo grado de protección (código IP) declarado por el fabricante y el mismo grado de protección contra impactos mecánicos (grado IK) que se especifica para el cerramiento, o para el compartimento ventilado, incluidos los tabiques, se mantengan.
- e. El productor debe proveer un manual que contenga como mínimo las instrucciones de montaje, operación y mantenimiento.
- f. Marcación: Debe estar provisto de una placa de identificación duradera y claramente legible, visible en condiciones normales.
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Tipo de designación.
  - 3. Número de serie.
  - 4. Norma de fabricación.
  - 5. Año de fabricación.
  - 6. Peso aproximado
  - 7. Grado IP o NEMA e IK declarados por el fabricante.
  - 8. Las clasificaciones de los tableros de media y baja tensión, transformadores de potencia y los equipos de conmutación y control de tensión deben estar provistos de placas de identificación separadas, conforme a sus normas de producto.

#### **2.3.11.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Tensión a frecuencia industrial.
- b. Verificación de las distancias de fuga.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. Verificación de elevación o aumento de temperatura. Este ensayo se puede reemplazar por cálculos o simulación de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Verificación de continuidad eléctrica del sistema de tierra.
- e. Ensayo de impacto mecánico (grado IK) de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Verificación del grado IP o NEMA de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Ensayo de corrosión de acuerdo con el material y norma de fabricación.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** No será necesario probar los parámetros eléctricos rotulados de los productos eléctricos objeto de demostración de la conformidad con RETIE tales como transformadores de potencia, tableros de media y baja tensión, interconexiones de media y baja tensión, equipos y circuitos auxiliares que hagan parte de la subestación prefabricada, dentro del proceso de certificación de la subestación paquetizada.

**Parágrafo 2:** En el caso del ensayo de tensión a frecuencia industrial y verificación de elevación o aumento de temperatura, no será necesario ensayarse siempre y cuando los productos incluidos al interior del cuarto de subestación se les haya verificado estos requisitos en el proceso de certificación RETIE.

**Parágrafo 3:** Los ensayos aplicables a cuartos de subestación paquetizadas o prefabricadas, podrán realizarse en laboratorios acreditados o en laboratorios evaluados del fabricante, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.2.4 del libro 4. En caso de que por el tamaño y/o disponibilidad del cuarto de subestación se dificulte el traslado al laboratorio, se podrán realizar los ensayos sobre un prototipo a escala.

**Parágrafo 4:** Cuando el cuarto de subestación paquetizada tenga incorporado uno o más aires acondicionados se debe verificar que cada uno de los componentes o productos objeto de RETIE cuenten con certificado de conformidad, de acuerdo con norma de fabricación. Adicionalmente, si la envolvente es con malla eslabonada, los productos incorporados deben estar diseñados para uso en exteriores.

## **Artículo 2.3.12. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias**

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias, también llamados DPS o SPD, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60099-4, IEC 60099-8, IEC 61643-11, IEC 61643-31, UL 1449, EN 50539-11, IEEE C62.11, ANSI/IEEE C62.62, ANSI C82.77-5, NTC 4389 y NTC-IEC 61643-11.**

### **2.3.12.1. Requisitos de Producto**

#### **2.3.12.1.1. Para DPS de media, alta y extra alta tensión**

- a. Los DPS utilizados en media, alta y extra alta tensión con envolvente en material de porcelana o material polimérico, no deben presentar evidencia de perforaciones, arcos eléctricos ni fisuras o agrietamiento de los resistores de metal oxido no lineales.
- b. Los DPS deben ser construidos en porcelana, silicona con diseño de núcleo sólido, jaula o tubo.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. El productor debe disponer de la siguiente información mediante ficha técnica, catálogo o en el equipo:
1. Corriente nominal de descarga.
  2. Tensión nominal, según la red eléctrica en que se instalará.
  3. Frecuencia.
  4. Tensión máxima continua de operación.
  5. El nivel de protección con tensión.
  6. Calibre mínimo de conexión.
  7. Comparación de la clasificación de la línea de descarga y la nueva clasificación de sistemas basado en energía térmica.
- d. Marcación. Los DPS deben tener mínimo la siguiente información de forma permanente o indeleble.
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tipo y referencia.
  3. Tensión nominal.
  4. Tensión de operación continua.
  5. Frecuencia nominal.
  6. Corriente nominal de descarga.
  7. Fecha de fabricación.
  8. Número de serie para DPS con tensiones superiores o 66 kV.

#### **2.3.12.1.2. Para DPS de baja tensión**

- a. Los DPS deben tener un encerramiento adecuado para la protección contra choque eléctrico. En caso de tener marcado el grado IP o NEMA, este debe ser verificado en el proceso de certificación.
- b. La máxima tensión de operación continua debe ser mayor o igual a 1,1 veces la tensión máxima del sistema en régimen permanente.
- c. Los DPS debe tener capacidad para soportar las corrientes de descarga especificadas durante la aplicación de la máxima tensión de funcionamiento continuo sin experimentar cambios inaceptables en sus características.
- d. Los DPS deben resistir las sobretensiones causadas por fallas o perturbaciones en el sistema.
- e. Las partes aislantes de la carcasa deben ser auto extingüibles o no inflamables, las cuales deben ser ensayadas mediante el ensayo de hilo incandescente a 650°C para partes no portadoras de corriente, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o según norma de fabricación.
- f. El productor debe disponer de la siguiente información mediante ficha técnica, catálogo o en el equipo:
1. Corriente nominal de descarga.
  2. Tensión nominal, según la red eléctrica en que se instalará.
  3. Frecuencia.
  4. Tensión máxima continua de operación.
  5. El nivel de protección con tensión.
  6. Calibre mínimo de conexión.
- g. Marcación. Los DPS de baja tensión deben contener como mínimo la siguiente información de forma permanente o indeleble:
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Número del modelo.
  3. Corriente de descarga nominal o impulso de descarga.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

4. Máxima tensión de funcionamiento continuo.
5. Tipo de corriente y/o la frecuencia.
6. Clase o tipo.
7. Grado de protección si es mayor a IP 20 o mayor a NEMA 1.

### **2.3.12.2. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.12.2.1. Para DPS de media, alta y extra alta tensión**

- a. Ensayo de ciclo de trabajo.
- b. Prueba de tensión residual.
- c. Impulso de corriente a larga duración.
- d. Ensayo de corto circuito.
- e. Momento de flexión cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Hilo Incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.12.2.2. Para DPS de baja tensión**

- a. Ciclo de trabajo.
- b. Corriente nominal de descarga, cuando aplique.
- c. Estabilidad térmica de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Corriente de fuga.
- e. Rigidez dieléctrica.
- f. Hilo Incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Protección contra choque eléctrico.
- h. Grado IP o NEMA, cuando aplique.
- i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- j. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.13. Duchas y calentadores de paso eléctricos**

Las duchas eléctricas y los calentadores deben cumplir los requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60335-2-35** y **NTC 2088**.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### **2.3.13.1. Requisitos de Producto**

- a. La corriente de fuga no debe sobrepasar 5 mA en el agua a la temperatura de operación. Esta corriente se debe medir con agua de una conductividad superior a 1.000  $\mu\text{S/cm}$  a 15 °C (equivalente a una resistividad de 1  $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ ).
- b. Los elementos metálicos de sujeción que estén en contacto con agua deben ser de material no ferroso y garantizar protección a la corrosión mediante análisis químico.
- c. Los elementos calefactores y bornes de contacto deben estar soportados sobre material dieléctrico al cual debe hacerse la prueba de hilo incandescente a 750 °C. Las demás partes no metálicas deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
- d. Se debe identificar el conductor neutro, el de tierra y el de la fase o fases, conforme al código de colores establecido en el título 5 del Libro 3 del RETIE.
- e. Se prohíbe encerramientos metálicos para duchas eléctricas.
- f. La parte manipulable del selector de temperatura debe estar aislada eléctricamente.
- g. Las duchas no deben tener IP inferior a 44 y los calentadores de paso no deben tener IP inferior a 25.
- h. El calibre del conductor de alimentación de la ducha debe estar dentro de los límites permitidos por la norma de fabricación.
- i. La potencia y la corriente de entrada deben estar dentro de los límites permitidos por la norma de fabricación.
- j. El productor para Colombia debe entregar al usuario una guía para la correcta instalación y operación de la ducha o el calentador de paso.
- k. Marcación. La ducha y el calentador de paso debe tener en forma permanente y legible la siguiente información:
  1. Tensión de operación.
  2. Corriente nominal.
  3. Potencia nominal.
  4. Nombre del productor o marca registrada.
  5. Advertencia sobre la necesidad de conexión a tierra.
  6. Indicación de si la ducha tiene o no resistencia blindada.

### **2.3.13.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Protección contra el acceso a partes activas.
- b. Grado IP o NEMA.
- c. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica a temperatura de operación.
- d. Resistencia a la humedad.
- e. Corriente de fuga y rigidez dieléctrica.
- f. Resistencia al calor y al fuego.
- g. Resistencia a la oxidación.
- h. Continuidad a tierra.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- i. Calentamiento o elevación de temperatura máxima.
- j. Verificación de funcionamiento anormal.
- k. Potencia y corriente de entrada.
- l. Ensayo de sección transversal del conductor.
- m. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- n. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **Artículo 2.3.14. Electrobombas**

Las electrobombas deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60335-2-41**, **IEC 60335-1**, **UL 778** y **NTC 2183**.

##### **2.3.14.1. Requisitos de Producto**

- a. No deben tener bordes ni puntas cortantes que puedan causar lesiones a personas.
- b. La corriente de fuga no debe exceder los límites permitidos en la norma de fabricación.
- c. Las partes metálicas deben ser resistentes a la corrosión, conforme a la norma de fabricación del producto.
- d. Debe tener terminales para conexión permanente a tierra.
- e. El calibre del conductor de alimentación debe estar dentro de los límites permitidos por la norma de fabricación.
- f. Verificar la potencia y la corriente de entrada las cuales deben estar dentro de los límites permitidos por la norma de fabricación.
- g. El productor debe proporcionar un manual de usuario que incluya las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento.
- h. Marcación: Las electrobombas deben tener un rótulo o placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Modelo o referencia.
  - 3. Tensión nominal o rango de tensión.
  - 4. Símbolo de la naturaleza del suministro o frecuencia nominal (Hz).
  - 5. Potencia de entrada nominal (W) o corriente nominal (A).
  - 6. Grado de protección IP o NEMA.

##### **2.3.14.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de la corriente de fuga y rigidez dieléctrica a la corriente de operación.
- b. Resistencia mecánica.
- c. Resistencia eléctrica entre el terminal o contacto de tierra y las partes metálicas.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Verificación de la estabilidad y riesgos mecánicos.
- e. Elevación o aumento de temperatura.
- f. Resistencia al calor y al fuego, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Verificación del funcionamiento anormal.
- h. Verificación del grado de protección IP o NEMA.
- i. Verificación de la sección transversal del conductor de la alimentación de la electrobomba.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- l. Ensayo de corrosión de acuerdo con el material y norma de fabricación.

**Parágrafo 1:** Estos requisitos y ensayos no le aplican al componente mecánico (bomba) cuando se importe por separado.

### **Artículo 2.3.15. Electrodo de puesta a tierra y puestas a tierra temporales**

**2.3.15.1. Electrodo de puesta a tierra en cobre, aleaciones con más del 80% en cobre, acero inoxidable, acero recubierto en cobre, acero con recubrimiento galvanizado o cualquier tipo de material usado como electrodo de puesta a tierra.**

Los electrodos de puesta a tierra deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **UL 467, ASTM G 162, ASTM G 1, AS 1768, NTC- IEC 62561-2 y NTC 2206.**

#### **2.3.15.1.1. Requisitos de producto**

- a. Los electrodos deben cumplir las dimensiones y valores de la Tabla 2.3.15.1.1. a.

**Tabla 2.3.15.1.1. a.** Requisitos para electrodos de puesta a tierra.

TIPO DE ELECTRODO	MATERIALES	DIMENSIONES MÍNIMAS			
		Diámetro mm	Área mm <sup>2</sup>	Espesor mm	Recubrimiento µm
Varilla	Cobre	12,7			
	Aleaciones de cobre	12,7			
	Acero inoxidable	15			
	Acero galvanizado en caliente	16			70
	Acero con recubrimiento electrodo depositado de cobre	14			250
	Acero con recubrimiento total en cobre	15			2.000
Tubo	Cobre	20		2	
	Acero inoxidable	25		2	
	Acero galvanizado en caliente	25		2	55
Fleje o cinta sólida	Cobre		50	2	
	Acero inoxidable		100	3	
	Cobre zincado		50	2	40
Cable trenzado	Cobre o cobre estañado	1,8 para cada hilo	50		
	Acero galvanizado en caliente	1,8 para cada hilo	70		
Alambre redondo	Cobre	8	50		
	Acero galvanizado	10	78,5		70
	Acero inoxidable	10			
	Acero recubierto de cobre	10			250
Placa sólida	Cobre		250.000	1,5	
	Acero inoxidable		360.000	6	

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 de 2013.

- b. No se permite el uso de aluminio en los electrodos de las puestas a tierra.
- c. Resistencia a la corrosión: Se debe utilizar el método de la inmersión en cámara salina durante 1.000 h.
- d. El recubrimiento en cobre de la varilla de acero no debe ser menor a 0,25 mm.
- e. Debe probarse la adherencia y doblado del electrodo con recubrimiento, conforme a lo establecido en la norma NTC 2206 o equivalente.
- f. El electrodo tipo varilla o tubo debe tener mínimo 2,4 m de longitud.
- g. Marcación: el electrodo tipo varilla, debe estar marcado en bajo o alto relieve o en láser y su verificación se hace mediante inspección visual con mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Sus dimensiones; esto debe hacerse dentro los primeros 30 cm medidos desde la parte superior.

#### **2.3.15.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Dimensiones: largo y diámetro.
- b. Ensayo de adherencia del recubrimiento.
- c. Ensayo de doblado para varillas con recubrimiento.
- d. Espesor de recubrimiento.
- e. Corrosión en cámara salina 1.000 h o usando muestras de suelo ácido.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.15.2. Puestas a tierra temporales**

Las puestas a tierras temporales deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61230** y **ASTM F 855**.

##### **2.3.15.2.1. Requisitos de producto**

- a. Electrodo: Barreno con longitud mínima de 1,5 m en cobre.
- b. Grapas o pinzas: El tipo de grapa debe ser el adecuado según la geometría del elemento a conectar (puede ser plana o con dientes).
- c. Cable en cobre extra flexible, cilíndrico y con cubierta transparente o translúcida que permita su inspección visual y cuyo calibre soporte una corriente de falla mínima de: en alta tensión 40 kA; en media tensión 8 kA y en baja tensión 3 kA eficaces en 1 s, con temperatura final de 700 °C. A criterio del operador de red o de la empresa de transmisión, se pueden utilizar cables de puestas a tierra de menor calibre, siempre que la corriente de falla calculada sea menor a los valores antes citados y el tiempo de despeje sea tal que la temperatura en el conductor no supere los 700 °C. Si la corriente de falla es superior a los valores indicados, se debe usar un cable de capacidad suficiente para soportarla.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. El productor debe entregar una guía de instalación, inspección y mantenimiento, e indicar calibres y capacidades de corriente de los cables que componen la puesta a tierra temporal dependiendo del tiempo de despeje de la falla.
- e. Las puestas a tierra temporales deben estar marcadas de forma permanente y legible, por lo menos con la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Modelo o referencia.

#### **2.3.15.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Corriente de corto circuito.
- b. Análisis dimensional de los cables.
- c. Ensayo de tracción de cables con terminales de conexión.
- d. Ensayos de pinzas, puntos de conexión permanente y conexiones.
- e. Ensayo de fatiga y penetración de humedad.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **Artículo 2.3.16. Elementos de conexión (conectores, terminales, empalmes y bornes para conductores eléctricos)**

Los conectores, terminales, empalmes y bornes utilizados como elementos de unión, conexión o fijación de conductores en líneas, redes aéreas y subterráneas e instalaciones de uso final de la electricidad deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60840, IEC 61238-1, IEC 61238-1-2, IEC 62067, EN 50483-1, EN 50483-4, EN 50483-6, IEEE STD 48, IEEE 386, IEEE 404, IEEE 837, IEEE 2780, ANSI NEMA CC1, ANSI C 119.1, ANSI C 119.4, ANSI C 119.5, ANSI C 119.6, UL 467, UL 486A-486B, UL 486 C, NTC 2206, NTC 2215, NTC 2244 y NTC 3595.**

##### **2.3.16.1. Requisitos de Producto**

- a. Deben garantizar que no generan corrosión con el conductor o conductores que conecta.
- b. El material del conector, empalme o terminal debe garantizar que los cambios de temperatura por el paso de corriente, no ocasione puntos calientes, arcos eléctricos o falsas conexiones.
- c. Los elementos de conexión deben ser adecuados para soportar conductores de mayor capacidad de corriente, de alta temperatura y baja flecha.
- d. Los elementos de conexión aislados en BT deben soportar la misma temperatura y nivel de aislamiento del cable.
- e. Los elementos de conexión para líneas y redes aéreas deben cumplir con las pruebas de calentamiento cíclico en aire o sumergidos en agua.
- f. Los elementos de conexión aislados deben ser diseñados para uso aéreo y subterráneo.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- g. Los elementos de conexión de cable aislado para uso exterior deben ser resistentes a tracking, erosión y resistente a la radiación UV.
- h. Los terminales y empalmes de cables aislados no deben permitir el ingreso de agua y humedad.
- i. No se permite el uso de aluminio en conectores para uso en electrodos y en sistemas de puesta a tierra.
- j. Marcación: Los elementos de conexión deben tener la siguiente información de manera permanente y legible, conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación. Si debido al tamaño del producto no es posible rotular todos los parámetros, se debe incluir la información faltante en el empaque del producto.
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Número de catálogo o referencia.
  - 3. Fecha de fabricación o lote.
  - 4. Tensión de operación.
  - 5. Nivel de aislamiento, cuando aplique.
  - 6. Calibre conductor o rango de conductores a instalar.
  - 7. Tipo de conductor a instalar.
  - 8. Número de compresiones si es conector de compresión.
  - 9. Adicionalmente deben tener un instructivo, hoja de datos o información en el empaque, que además de la información anterior, contenga las indicaciones de instalación, el tipo de prensa y el valor del torque a aplicar.

### **2.3.16.2. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.16.2.1. Elementos de conexión no aislados para uso en redes aéreas**

- a. Calentamiento estático de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Ensayo de torque.
- c. Ensayo de tracción.
- d. Daño al conductor.
- e. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.16.2.2. Elementos de conexión aislados para uso en redes “tipo piercing”**

- a. Calentamiento cíclico de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Ensayo de torque.
- c. Ensayo de continuidad eléctrica.
- d. Ensayo de tracción.
- e. Ensayo de tensión aplicada.
- f. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- g. Prueba de envejecimiento climático de acuerdo con norma de fabricación, mínimo 1.000 h.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.16.2.3. Elementos de conexión aislados o no aislados para instalaciones de uso final**

- a. Calentamiento cíclico de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Calentamiento estático.
- c. Ensayo de torque.
- d. Ensayo de tracción.
- e. Prueba de extracción.
- f. Prueba dieléctrica tensión aplicada.
- g. Absorción de humedad.
- h. Prueba de flexión.
- i. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.16.2.4. Terminales premoldeados**

- a. Tensión de extinción de efecto corona (nivel de tensión corona).
- b. Rigidez dieléctrica c.a.
- c. Rigidez dieléctrica c.c.
- d. Impulso 1,2x50  $\mu$ s.
- e. Corriente de corto tiempo.
- f. Corriente cíclica.
- g. Prueba de vida acelerada para verificar el sellamiento.
- h. Tensión mecánica de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Fuerza de operación del test “point cap” de acuerdo con norma de fabricación.
- j. Prueba de resistencia mecánica del test “point cap” de acuerdo con norma de fabricación.
- k. Prueba de capacitancia del punto de prueba test “point” de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- l. Prueba de tensión al punto de prueba de acuerdo con norma de fabricación.
- m. Prueba de resistencia del apantallamiento. de acuerdo con norma de fabricación.
- n. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
- o. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- p. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**2.3.16.2.5. Conectores para el electrodo y conductor de puesta a tierra,** deben ser sometidos a los siguientes ensayos adaptados de normas técnicas tales como: **IEEE 837, UL 467, CSA 22.2 No. 41, UL 486A y NTC 4628.**

- a. Resistencia mecánica – Torque.
- b. Ensayo de tracción.
- c. Ensayo de corriente.
- d. Absorción de humedad, cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.17. Equipos de corte y seccionamiento de baja y media tensión**

#### **2.3.17.1. Equipos de media tensión: seccionadores, seccionalizadores con control manual/remoto, cortacircuitos, reconectores, interruptores de media tensión**

Los seccionadores, seccionalizadores, cortacircuitos, reconectores de media tensión e interruptores automáticos de media tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEEE C37.74 (Interruptores), IEC 62271-102, IEC 62271-103, NTC 2157, NTC 3274 e IEEE C37.74 (seccionadores), ANSI/IEEE C-37.63 (seccionalizadores), IEC 62271-105 (fusible–seccionador), IEEE C37.41, IEEE C37.42, NTC 2132 y NTC 2133 (cortacircuitos), IEC 62271-111 y ANSI IEEE C37.60 (Reconectores).**

##### **2.3.17.1.1. Requisitos de Producto**

- a. Las partes no metálicas se deben probar con hilo incandescente a 850 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o según norma de fabricación.
- b. Los interruptores, reconectores de media tensión que contienen SF<sub>6</sub> como medio de aislamiento; no deben tener fugas mayores a las establecidas en la norma internacional que les aplique.
- c. Marcación: Debe tener la siguiente información de manera permanente y legible:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Tipo o referencia.
  - 3. Número de serie.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

4. Rango de tensión.
5. Rango de corriente.
6. Año de fabricación.

#### **2.3.17.1.2. Ensayos mínimos requeridos, según aplique:**

- a. Verificación de la operación para seccionadores y reconectores, de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Determinación de la corriente soportable de corta duración y valor pico.
- c. Grado de protección IP.
- d. Verificación de las propiedades dieléctricas (BIL y frecuencia industrial).
- e. Verificación del aumento de temperatura.
- f. Verificación de la operación mecánica.
- g. Las partes metálicas deben ser resistentes a la corrosión, de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Verificación de las distancias de aislamiento y de fuga.
- i. Prueba de estanqueidad.
- j. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- k. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- l. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.17.2. Interruptores automáticos de baja tensión**

Los interruptores automáticos de baja tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60898, IEC 62423, IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 61008-1, IEC 61009-1, UL 1053, UL 1077, UL 489 y NTC 2116.**

##### **2.3.17.2.1. Requisitos de Producto**

- a. Los dispositivos de interrupción de corriente por fuga a tierra para protección de las personas contra contacto directo deben tener una corriente nominal diferencial menor o igual a 30 mA.
- b. Los interruptores deben estar provistos de elementos que indiquen la posición cerrada y la posición abierta, los cuales deben ser fácilmente visibles desde el frente del interruptor, cuando este último tenga su placa o tapa de recubrimiento. Para los interruptores cuyo elemento de maniobra se libere en una posición intermedia, tal posición debe marcarse claramente para indicar que el interruptor se ha disparado.
- c. Los interruptores diferenciales para protección de equipos deben tener una corriente nominal diferencial menor o igual a 300 mA.
- d. Se debe probar hilo incandescente a 650 °C a partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto eléctrico, incluyendo los aros y marcos decorativos; y las partes portadoras de corriente deben probarse con hilo

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

incandescente a 950 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o según norma de fabricación.

- e. El interruptor automático debe tener tanto protección térmica con un elemento bimetálico o dispositivo electrónico equivalente para la verificación del nivel de corriente, como protección magnética mediante la apertura de un contacto al superar un límite de corriente o podrá ser sólo magnética cuando se requiera para mantener las condiciones de coordinación selectiva.
- f. El productor debe proveer las curvas de disparo del interruptor, para su adecuada selección y coordinación de protecciones con otros equipos automáticos de respaldo, ubicados aguas arriba en la instalación.
- g. Los contactos móviles de todos los polos de los interruptores multipolares deben estar acoplados mecánicamente, de tal modo que abran y cierren conjuntamente, bien sea manual o automáticamente, incluso si la sobrecarga se presenta solamente en un polo protegido.
- h. Los interruptores deben tener un mecanismo de disparo libre.
- i. Los interruptores deben estar contruidos de tal manera que las partes móviles sólo puedan descansar en la posición cerrada o en la posición abierta, incluso cuando el elemento de maniobra se libere en una posición intermedia.
- j. Marcación: El interruptor automático debe ser marcado sobre la parte externa del mismo dispositivo de manera permanente, claramente visible y legible con los siguientes datos:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Corriente nominal.
  - 3. Indicación de las posiciones de abierto y cerrado.
  - 4. Tensión de operación nominal.
  - 5. Capacidad de interrupción de cortocircuito, para cada valor de tensión nominal.
  - 6. Terminales de línea y carga. A menos, que su construcción y pruebas permitan que la línea y la carga se conecten de manera inversa.
- k. Información adicional que debe estar disponible para el usuario en el catálogo:
  - 1. Designación del tipo o número serial.
  - 2. Curvas de disparo.
  - 3. Su uso como seccionador, si es aplicable.
  - 4. Frecuencia nominal, si el interruptor se ha diseñado para una sola frecuencia.
  - 5. Especificar instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.
  - 6. Temperatura de referencia para dispositivos no compensados, si es diferente a 30 °C.
  - 7. Número de polos.
  - 8. Tensión nominal del aislamiento.
  - 9. Indicar la corriente de cortocircuito. Es expresada como la máxima corriente pico esperada.

#### **2.3.17.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de la resistencia mecánica.
- b. Protección contra contacto eléctrico.
- c. Verificación de la resistencia eléctrica.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Resistencia a la oxidación conforme IEC 60898-1 para las partes ferrosas.
- e. Verificación de las propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
- f. Determinación de la máxima temperatura admisible.
- g. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Corriente de cortocircuito.
- i. Resistencia al impacto, de acuerdo con la norma de fabricación.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **2.3.17.3. Interruptores manuales de baja tensión y dimmers**

Los interruptores operados manualmente, o con otras partes del cuerpo humano, destinados a instalaciones eléctricas, industriales, comerciales, domiciliarias y similares, de baja tensión, tanto interiores como exteriores y dimmers o reguladores de intensidad lumínica, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60669-1, IEC 60669-2-1, IEC 60947-5, UL 20, UL 508, UL 1567 y NTC 1337.**

No aplica a interruptores de muy baja tensión como los destinados a usos en electrónica, tampoco aplica los interruptores empleados en sistemas donde en su operación no interviene la mano humana, tales como los interruptores de fin de carrera, ni los utilizados para sistemas de control de variables tales como (nivel, volumen, temperatura, presión, entre otros).

#### **2.3.17.3.1. Requisitos de Producto**

- a. Las posiciones de encendido y apagado deben estar claramente indicadas en el cuerpo del interruptor. Este requisito no es exigible a interruptores para usos exclusivamente domiciliarios o similares (vivienda, comercio, oficinas).
- b. Las partes aislantes deben tener una resistencia de aislamiento mínima de 5 MΩ.
- c. Las distancias entre partes bajo tensión que están separadas cuando los contactos están abiertos, entre partes bajo tensión de polaridad diferente; entre partes bajo tensión y partes de material aislante accesibles, partes metálicas puestas a tierra, marcos metálicos que soportan la base de los interruptores del tipo de incrustar, tornillos o dispositivos para ajustes de bases, cubiertas o placas de recubrimiento, partes metálicas del mecanismo (si se requiere que estén aisladas de las partes bajo tensión), no deben ser menores a 3 mm o ajustarse a los requisitos de la norma técnica internacional o de reconocimiento internacional que le aplique.
- d. Las partes no portadoras de corriente que dan protección contra contacto eléctrico, deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C, así como los aros y marcos decorativos. Las partes portadoras de corriente deben probarse con el hilo incandescente a 850 °C o según norma de fabricación.
- e. Los interruptores para control de aparatos deben especificar la corriente y tensión nominales del equipo.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- f. Los interruptores para uso directo de conductor de aluminio deben cumplir las normas UL 20 y UL 1567 o equivalentes, en lo relacionado con las pruebas de calentamiento cíclico.
- g. Marcado y etiquetado: Cada interruptor y dimmer debe llevar en forma indeleble y legible los siguientes datos:
  - 1. Razón social, Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Tensión nominal de operación.
  - 3. Corriente nominal a interrumpir.

**Parágrafo 1:** Se prohíbe el uso de cuchillas manuales de baja tensión.

### **2.3.17.3.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Deben garantizar una operación normal (Número de ciclos), de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Verificación de las propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
- c. Protección contra contacto eléctrico.
- d. Determinación de la máxima temperatura soportable.
- e. Verificación de las resistencias mecánica y resistencia al impacto.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Resistencia al envejecimiento.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.18. Equipos de maniobra y control**

Estos requisitos cubren a los productos utilizados para arrancar, detener, regular, controlar o proteger equipos en baja tensión tales como: contactores, relés térmicos y electrónicos, arrancadores directos, pulsadores y selectores, así como a los contactores para media tensión.

#### **2.3.18.1. Pulsadores y selectores de posición**

Los pulsadores y selectores de posición de baja tensión, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60947-1**, **IEC 60947-5-1**, **IEC 60947-5-4**, **CSA 22.2 No 14** y **UL 508**.

##### **2.3.18.1.1. Requisitos de Producto**

- a. Los dispositivos que posean varias posiciones de trabajo, deben tener identificado de manera clara, indeleble y en lugar visible la cantidad de posiciones de trabajo.
- b. Los colores de los pulsadores deben cumplir con el significado de colores establecido en el numeral 4.2.1.1 de la norma IEC 60073.
- c. Las partes no metálicas portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 850°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

acorde a normas IEC y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.

- d. Marcación: Deben disponer como mínimo de la siguiente información de manera clara e indeleble en los componentes donde sea requerido por la norma de fabricación.
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tensión nominal.
  3. Corriente nominal.

#### **2.3.18.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Aumento de temperatura.
- b. Propiedades dieléctricas (rigidez dieléctrica).
- c. Número de operaciones de apertura y cierre bajo condiciones normales.
- d. Grado IP o NEMA.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.18.2. Contactores, y arrancadores directos**

Los contactores y arrancadores directos deben garantizar la conmutación de corriente durante toda su vida útil. Los contactores, y arrancadores directos deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60947-1, IEC 60947-4-1, IEC 60947-4-2, IEC 60947-5-1, IEC 62271-106, UL 508, UL 347 y CSA C22.2 No 14.**

##### **2.3.18.2.1. Requisitos de Producto**

- a. Las partes no portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 650°C y las partes portadoras de corriente a 950°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados acorde a normas IEC, y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.
- b. Marcación: Deben disponer como mínimo de la siguiente información de manera clara y permanente.
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tensión nominal.
  3. Corriente nominal.
  4. Frecuencia nominal.
  5. Clase de servicio
  6. Tensión de la bobina de control cuando aplique.

##### **2.3.18.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Aumento de temperatura de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. Propiedades dieléctricas (rigidez dieléctrica).
- c. Capacidad de cierre y apertura.
- d. Límites operativos.
- e. Grado de protección IP o NEMA.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 9 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **2.3.18.3. Relés de protección contra sobrecargas**

Los relés de protección contra sobrecargas, (electrónicos, térmicos y electromagnéticos) de conexión directa a la parte de carga deben cumplir los siguientes requisitos y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60947-4-1** y **UL 508**.

#### **2.3.18.3.1. Requisitos de Producto**

- a. Las partes no portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 650°C y las partes portadoras de corriente a 950°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados acorde a normas IEC, y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.
- b. El productor debe entregar la ficha técnica en la que se incluyan los parámetros de las curvas características del producto.
- c. Marcación: Los relés de protección deben tener como mínimo la siguiente información de manera permanente y legible:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Tipo o referencia.

#### **2.3.18.3.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Grado de protección IP o NEMA.
- b. Tensión dieléctrica c.a. o c.c.
- c. Ensayo de sobrecarga, conforme a norma de fabricación.
- d. Determinación de temperaturas máximas bajo servicio continuo.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.19. Equipos para espacio con confinamiento de equipo eléctrico**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### 2.3.19.1. Puertas cortafuego

Las puertas cortafuego usadas para impedir el paso del fuego a otras partes de la edificación que contenga una bóveda que aloje transformadores eléctricos, aislados en aceite y transformadores secos de tensión superior a 35 kV, deben cumplir con los siguientes requisitos adaptados de normas técnicas tales como: **NFPA 251**, **NFPA 252**, **NFPA 257**, **ANSI A156.3**, **ASTM A653 M**, **ASTM E152**, **UL 10B**, **EN 1363-1** y **UNE-EN 1634-1**.

#### 2.3.19.1.1. Requisitos de Producto

- a. Las puertas cortafuego para transformadores de potencia aislados en aceite mineral deben resistir al fuego sin deformarse, soportando el incremento de la temperatura soportando el incremento de temperatura conforme a una curva tiempo–temperatura equivalente a la establecida en las normas EN 1363-1 y EN 1634-1, o normas técnicas internacionalmente reconocidas equivalentes, tales como UL 10B, UL 10C o NFPA 252. Se debe hacer uso de las tolerancias establecidas en la norma técnica utilizada para la evaluación.
- b. Las puertas cortafuego para transformadores de potencia de uso interior aislados en aceite con alto punto de combustión mayores a 300° C deben disponer de una puerta resistente al fuego por 1 h, de acuerdo con las curvas de temperatura de las normas de ensayo, garantizando la hermeticidad de la bóveda, que impida la entrada de aire, apagando el conato de incendio en un tiempo no mayor a 5 min. Para esto se debe verificar que las compuertas, empaques intumescentes de la puerta, pulsadores de ductos o cárcamos de entrada o salidas de cables, hagan de la bóveda un encerramiento plenamente hermético a la entrada del aire en un tiempo no mayor al necesario para impedir mantener la conflagración. Se debe hacer uso de las tolerancias establecidas en las normas técnicas.
- c. La temperatura en la pared no expuesta al fuego no debe ser mayor a 200 °C en cualquiera de los termopares situados a distancias mayores de 100 mm de los marcos o uniones y la temperatura media de estos termopares no debe superar los 150 °C; la temperatura medida en los marcos no debe superar los 360 °C cuando en la cara expuesta al fuego se han alcanzado temperaturas no menores a 1.000 °C en un tiempo de 3 h de prueba, este requisito le aplica a las puertas cortafuego que requieren ser resistentes al fuego por 3 h.
- d. No emitir gases que contribuyan a la propagación del fuego, tanto en condiciones normales como en condiciones de fuego.
- e. El conjunto de la puerta (hojas y marcos) debe ser resistente a la corrosión mediante la verificación de la prueba del recubrimiento de la capa de zinc. Si se utiliza lámina galvanizada en caliente debe ser conforme a las normas ASTM A653 M, NTC 4011 o normas equivalentes.
- f. Deben estar libre de puntas y bordes cortantes.
- g. Rotulado: Debe tener adherida en lugar visible (cara no expuesta) una placa metálica permanente con la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Dimensiones.
  3. Peso de la puerta.
  4. Fecha de fabricación.
  5. Resistencia al fuego incluyendo las variables de tiempo y temperatura.
- h. Deben tener en lugar visible una placa permanente con el símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo con las características establecidas en el numeral 1.3.3.2 del presente Reglamento.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- i. El productor de la puerta debe disponer de un manual donde se señale la frecuencia en la que se debe hacer el mantenimiento y procedimiento a seguir.

**Parágrafo 1:** La cerradura antipánico utilizada en la puerta cortafuego debe contar con certificado de producto emitido por organismo de certificación de producto acreditado por ONAC o por los acuerdos multilaterales pertenecientes a IAF, contra fuego de 30 min.

#### **2.3.19.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayos de resistencia al fuego.
- b. Ensayo de corrosión, de acuerdo con el material y con la norma de fabricación.
- c. Ensayo de inspección visual.
- d. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- e. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.19.2. Compuertas de ventilación**

Las compuertas de ventilación “dámper” y sus fusibles deben cumplir los siguientes ensayos adaptados de una norma técnica tal como la **UL 555S**, asegurando en todo caso que en el evento de incendio la compuerta se cierre automáticamente impidiendo la entrada de aire a la bóveda. Adicionalmente, el fabricante debe suministrar los empaques intumescentes o componentes que garanticen la hermeticidad.

##### **2.3.19.2.1. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de operación, verificando el cierre automático de compuerta.
- b. Prueba de degradación de temperatura.
- c. Ensayo de exposición al fuego.
- d. Ensayo de caudal de fuga.
- e. Protección contra la corrosión.

#### **2.3.19.3. Sellos cortafuego**

Los sellos cortafuego, deben cumplir el siguiente ensayo adaptado de normas técnicas tales como: **UL 1479**, **UL 2079** y **UNE-EN 1634-1**. Adicionalmente, el productor debe suministrar el instructivo para su correcta instalación, aplicación, funcionamiento.

##### **2.3.19.3.1. Ensayo mínimo requerido**

- a. En la prueba de exposición al fuego, la muestra de prueba y el conjunto deben someterse a la exposición al fuego hasta que se desarrolle una abertura pasante o se produzca una llamarada en el lado no expuesto de la muestra de prueba; lo que sea menor, conforme a la norma de fabricación.

#### **Artículo 2.3.20. Extensiones y multitomas**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Las extensiones y multitomas eléctricas para baja tensión, entendidas como productos destinados a ampliar la cantidad de puntos de conexión, llevar un punto de conexión a un lugar distinto al del tomacorriente fijo, o ampliar y extender simultáneamente dicho punto de conexión, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como UL 817, UL 1363 y NTC 1650.

### **2.3.20.1. Requisitos de Producto**

- a. La resistencia del aislamiento no debe ser menor de 5 M $\Omega$ , tanto para el tomacorriente como para la clavija, valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.
- b. Las partes no portadoras de corriente de las extensiones y multitomas deben ser probadas con hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 850 °C, conforme a la norma IEC 60695-2-11 o NTC 5283 o según norma de fabricación.
- c. Todos los tomacorrientes de una multitoma deben tener el mismo rango de corriente y deben tener contactos de neutro y tierra separados. La capacidad de corriente de cada tomacorriente no debe ser inferior a 15 A.
- d. Los contactos macho (clavija) de las multitomas y extensiones, deben estar provistas de polo a tierra. El terminal hembra (tomacorriente) de las multitomas y extensiones, deben estar polarizados y contar con polo a tierra.
- e. El tipo de conductor (cable o cordón flexible) tanto en multitomas como en extensiones, deben ser de cobre y el calibre del conductor no debe ser inferior a 14 AWG o 2,08 mm<sup>2</sup>. Los terminales de conexión deben ser en cobre o aleación de cobre, no en materiales ferrosos.
- f. El cable o cordón flexible usado en las extensiones y multitomas, de longitud mayor o igual a un metro debe estar marcado en sobre relieve, bajo relieve o tinta indeleble permanente, con al menos la siguiente información: número de conductores, calibre del conductor y tipo de aislamiento.
- g. Las extensiones deben llevar un brazaletes o etiqueta de forma fija o permanente con la siguiente información:
  1. Tensión nominal de operación en voltios (V).
  2. Máxima corriente permitida en amperios (A).
  3. Potencia máxima a conectar (W).
  4. Longitud en metros (m).
  5. Además de sus prohibiciones o limitaciones de uso.
- h. Se debe verificar la máxima corriente permanente permitida sin que se incremente la temperatura a más de 45 °C con criterios de prueba de normas IEC o de 30 °C bajo los criterios de prueba de normas UL.
- i. Las tomacorrientes y clavijas de multitomas y extensiones deben cumplir los requisitos del artículo 2.3.8 del Libro 2 del presente Reglamento, a excepción de los literales e), o) y p).
- j. La marcación de las multitomas y extensiones debe ser permanente, claramente visible, legible e impresa en el exterior de su cuerpo. Debe contener como mínimo la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tensión nominal de operación en voltios (V).

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

3. Potencia máxima a conectar (W).
4. Máxima corriente permitida en amperios (A).

### **2.3.20.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de las propiedades dieléctricas.
- b. Deben contar con protección contra contacto eléctrico.
- c. Verificación del aumento de temperatura.
- d. Verificación del grado de protección IP o NEMA.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- h. Área de la sección transversal.

**Parágrafo 1:** Se excluyen los cables de poder que se utilizan para conexión de electrodomésticos, equipos de cómputo, herramientas portátiles de uso manual y similares.

### **Artículo 2.3.21. Fusibles y portafusibles para instalaciones eléctricas**

Los fusibles y portafusibles deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas de acuerdo con los diferentes tipos así:

**Para hilos fusibles de media y alta tensión** (Fusibles de expulsión) utilizados en cortacircuitos de distribución, de acuerdo con normas técnicas tales como: **NTC 2132, NTC 2133, NTC 3285-2, IEC 60282-2, IEEE C37.04, IEEE C37.41 y IEEE C37.42.**

**Para fusibles de alta tensión encapsulados (Fusibles tipo HH) con o sin mecanismo indicador o percutor** bajo normas técnicas tales como: **NTC 3285-1 e IEC 60282-1.**

**Para los demás fusibles de media y alta tensión** con la norma técnica de producto que le aplique.

**Para los fusibles de baja tensión** de vidrio o cerámica designados como bayoneta, de cuchilla, cartucho y demás designaciones y tipos como desde la A hasta la K con normas técnicas tales como: **IEC 60269-1, IEC 60269-2 y UL 248-1.**

**Para los portafusibles** los requisitos exigibles estarán de acuerdo con la norma de cada tipo de fusible como se describió anteriormente.

#### **2.3.21.1. Requisitos de Producto**

- a. La tolerancia de las características tiempo corriente dadas por el productor no deben desviarse más del +/- 10% en términos de corriente.
- b. Las partes conductoras de corrientes deben ser de cobre, latón u otro material no ferroso.
- c. Marcación: Los fusibles y porta fusibles deben contener como mínimo la siguiente información de manera clara, permanente y legible.
  1. Nombre del fabricante o marca comercial.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

2. Tipo de fusible.
  3. Corriente nominal.
  4. Tensión nominal.
  5. Capacidad de interrupción (kA).
- d. El productor debe informar por medio de ficha técnica, empaque, canales electrónicos o cualquier otro medio si el fusible es de acción lenta, rápida o ultrarrápida, como también disponer de las curvas características tiempo-corriente y demás parámetros técnicos para la correcta selección del fusible.

### **2.3.21.2. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.21.2.1. Para hilos fusibles de alta tensión**

- a. Características de fusión tiempo corriente para 300 S, 10 S y 0,1 S.
- b. Aumento de temperatura.
- c. Resistencia mecánica.
- d. Diámetro de la cabeza, tamaño y forma y longitud mínima total.

#### **2.3.21.2.2. Para fusibles de alta tensión encapsulados con o sin mecanismo indicador o percutor**

- a. Característica tiempo – corriente.
- b. Tensión aplicada a frecuencia industrial en seco.
- c. Tensión aplicada a frecuencia industrial en húmedo, para los fusibles tipo exterior.
- d. Aumento de temperatura y potencia máxima disipada.
- e. Capacidad de ruptura.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.21.2.3. Para las bases o portafusibles de fusibles de alta tensión encapsulados con o sin mecanismo indicador o percutor**

- a. Tensión aplicada a frecuencia industrial en seco.
- b. Aumento de temperatura.
- c. Resistencia al calor anormal y al fuego 960 °C.
- d. Resistencia a la corrosión mediante análisis químico conforme a la norma de fabricación del producto.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

#### **2.3.21.2.4. Para fusibles de baja tensión**

- a. Característica tiempo – corriente.
- b. Capacidad de ruptura.
- c. Tensión aplicada.
- d. Aumento de temperatura y medida de la potencia disipada.
- e. Resistencia al calor anormal y al fuego 960 °C.
- f. Resistencia a la corrosión mediante análisis químico conforme a la norma de fabricación del producto.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.21.2.5. Requisitos de las bases o portafusibles para fusibles de baja tensión**

- a. Tensión aplicada a frecuencia industrial.
- b. Aumento de temperatura.
- c. Resistencia al calor anormal y al fuego 960 °C.
- d. Resistencia a la corrosión mediante análisis químico conforme a la norma de fabricación el producto.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.21.2.6. Para fusibles de media tensión**

- a. Característica tiempo – corriente.
- b. Capacidad de ruptura.
- c. Aumento de temperatura y medida de la potencia disipada.
- d. Resistencia a la corrosión mediante análisis químico conforme a la norma de fabricación del producto.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **Artículo 2.3.22. Herrajes y accesorios para líneas de transmisión y redes de distribución**

Son todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores a la estructura, del conductor al aislador, del cable de guarda a la estructura, de las retenidas o varillas de anclaje (templetes), los elementos de protección eléctrica y complementarios a las cadenas de aisladores y los accesorios del conductor. Comprenden elementos tales como:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

abrazaderas, perchas, grillete de anclaje, grapa de suspensión, grapa de retención, guardacabos, accesorios de conexión (adaptador anillo y bola, adaptador anillo, bola y bola alargada, adaptador horquilla y bola, adaptador rótula y ojo, tuercas de ojo, u otros), descargadores, camisas de protección para cable, varillas de blindaje, amortiguadores, separadores de línea, lámparas de señalización, desviadores de vuelo, los herrajes o accesorios de los descargadores para sobretensiones, los herrajes para fijación de las reservas de cable OPGW, amarres preformados, fijación de cajas de empalme, y todos aquellos elementos que se utilicen para fijación y soporte de elementos que hacen parte de la línea de transmisión y redes de distribución y de transformadores.

Para efectos del presente Reglamento, los herrajes utilizados en líneas de transmisión y redes de distribución deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61284**, **NTC 3735**, **IEEE 1217**, **ASTM A 633**, **ASTM B 117** y **DIN ISO 10683**.

### 2.3.22.1. Requisitos de Producto

- a. Deben ser de diseño adecuado a la función mecánica y eléctrica de su aplicación.
- b. Deben estar protegidos contra la acción corrosiva y elementos contaminantes para lo cual deben utilizarse técnicas probadas tales como galvanizado en caliente, galvanizado electrolítico, acero inoxidable y recubrimientos organometálicos. Los herrajes deben demostrar una protección contra la corrosión, así: para el galvanizado en caliente de herrajes y tornillería, deben cumplir la norma de control de calidad ASTM A153. Para el galvanizado en caliente de ángulos, deben cumplir la norma ASTM A123. Para los recubrimientos organometálicos, deben cumplir la norma es ASTM F1136. Los herrajes fabricados con recubrimientos en acero/zinc deben ser resistentes a los agentes corrosivos conforme a la norma ASTM F1136/F1136M-11.
- c. Los herrajes deben tener superficies lisas y estar libres de bordes agudos, es decir, no presentar protuberancias, rebabas, escorias o escamas, que dificulten el acople, ni cambios bruscos de curvaturas, ni puntos de concentración de esfuerzos mecánicos o de gradiente eléctrico, los utilizados en líneas de 220 kV o más, deben estar diseñados para no propiciar el efecto corona. Deben cumplir la norma IEC 61284.
- d. El fabricante debe suministrar información de la carga mínima de rotura y las características del recubrimiento anticorrosivo aplicado o el tipo de acero inoxidable utilizado.
- e. Marcación: los herrajes deben estar marcados de manera clara e indeleble como mínimo con la siguiente información:
  1. Identificación o referencia.
  2. Carga de falla mínima.
  3. Identificación del fabricante.
  4. Fecha de fabricación (mes y año).

**Parágrafo 1:** Para los herrajes galvanizados en caliente, la prueba de cámara salina debe ser remplazada por la prueba de espesor de la capa de galvanizado, la cual no debe ser menor a 79 micras para zonas de baja agresividad corrosiva, o la establecida en normas tales como NTC 3320, ASTM A123, ASTM A153 o normas equivalentes para zonas de media y alta agresividad corrosiva de acuerdo con la norma ISO 9223.

### 2.3.22.2. Ensayos mínimos requeridos

- a. Control dimensional y verificación del material.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. Ensayos mecánicos que le apliquen al herraje de acuerdo con su función conforme a norma de fabricación.)
- c. Ensayos de ciclos térmicos a los herrajes que les aplique de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Ensayo de efecto corona de acuerdo con norma de fabricación, cuando aplique.
- e. Corrosión.
- f. Espesores del galvanizado de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Adherencia del galvanizado de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Fragilidad del galvanizado de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Espesores de la pintura de protección anticorrosiva de acuerdo con norma de fabricación, cuando aplique.
- j. Adherencia de la pintura de protección anticorrosiva de acuerdo con norma de fabricación, cuando aplique.
- k. Inspección visual de acuerdo con las normas de fabricación.
- l. Ensayo de pérdidas magnéticas de acuerdo con IEC 61284 o norma de fabricación, cuando aplique.
- m. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- n. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.23. Inversores**

Los inversores fijos o portátiles para uso en instalaciones con FNCER deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62109-1**, **IEC 62109-2**, **IEC 62116** y **UL 1741**.

#### **2.3.23.1. Requisitos de Producto**

- a. La corriente del inversor en modo de espera (stand by) no debe ser mayor a lo establecido en la norma de fabricación o a lo declarado por el fabricante.
- b. Para condiciones nominales de potencia y tensión, el factor de eficiencia no debe ser menor de 90%.
- c. La distorsión total de armónicos %THDv medida a la salida del inversor no debe superar lo establecido en la norma de fabricación.
- d. El inversor debe operar en el rango de frecuencia con los límites definidos en las Resoluciones vigentes emitidas por la CREG o el Consejo Nacional de Operación, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.
- e. El sistema solar fotovoltaico no debe inyectar corriente continua a la interfaz con la red por un valor superior al 1% de la corriente nominal de salida del inversor o lo establecido en la norma de fabricación.
- f. El inversor debe asegurar que el sistema de generación mantenga un factor de potencia superior a 0,9 cuando la salida sea superior al 50% de la potencia del

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

inversor; en todo caso el factor de potencia debe cumplir lo dispuesto en el Código de Distribución.

- g. Marcado: En el cuerpo del inversor debe estar marcado de forma permanente e indeleble como mínimo la siguiente información:
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Número del modelo, nombre u otros medios para identificar el equipo.
  3. Número de serie, código u otra marca que permita la identificación del lugar de fabricación y el lote de fabricación o fecha dentro de un período de tres meses.
  4. En el lado de corriente continua.
    - I. Máxima potencia admisible (W).
    - II. Rango de tensión de entrada (V).
    - III. Tensión máxima de entrada (V).
  5. En el lado de corriente alterna.
    - I. Numero de fases.
    - II. Tensión de salida (+5% / - 10%) (V).
    - III. Frecuencia 60 Hz  $\pm$  2%.
    - IV. Potencia nominal kW.
    - V. Potencia Aparente VA.
  6. Identificación de fusibles (se debe señalar la corriente mínima de corte del fusible y la tensión), cuando aplique.
  7. Identificación de terminales, conexiones y controles: Las posiciones de prendido “on” y apagado “off”, de los conmutadores e interruptores automáticos deben ser claramente marcadas.
  8. Señales de advertencia, con el símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo con las características establecidas en el numeral 1.3.3.2 del presente Reglamento.

### **2.3.23.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Propiedades dieléctricas, de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Elevación o aumento de temperatura, de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Protección contra corto circuito, de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Condiciones de operación, de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- g. Parámetros eléctricos, de acuerdo con norma de fabricación.

### **Artículo 2.3.24. Motores, generadores eléctricos y grupos electrógenos**

#### **2.3.24.1. Motores y generadores eléctricos**

Los motores y generadores eléctricos (máquinas eléctricas rotativas), de corriente alterna o continua, nuevos, reparados o reconstruidos, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60034-1, ISO 8528-5, ISO 8528-6, UL 1004-1, UL 1004-4, UL 1004-6, UL 60034-1, NEMA MG-1, CSA 22.2 No. 100 y NTC 2805.**

Estos requisitos aplican a los motores de potencia mayor o igual a 375 W, incluyendo los motores que en el mismo conjunto contengan elementos mecánicos complementarios, tales como reductores o amplificadores de velocidad y embragues.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Igualmente aplica a los generadores eléctricos rotativos, tanto de corriente continua como alterna, de potencia mayor a 1 kW, independientes o acoplados a máquinas motrices como turbinas.

#### **2.3.24.1.1. Requisitos de producto**

- a. Los parámetros nominales de tensión, corriente, potencia, factor de potencia, frecuencia y velocidad y demás parámetros eléctricos según el numeral 2.3.24.1.2, deben ser probados conforme a una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique.
- b. Los motores y generadores deben disponer de terminales para conexión de tierra y neutro.
- c. Marcación: Los motores y generadores eléctricos deben estar provistos de un diagrama de conexiones, el cual debe adherirse al encerramiento y una o varias placas de características. Las placas se deben elaborar en un material durable, con letras indelebles e instalarlas en un sitio visible y de manera que no sean removibles, además, contener como mínimo la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Número de serie de la máquina o marca de identificación.
  3. Tensión nominal o intervalo de tensiones nominales.
  4. Corriente nominal.
  5. Potencia nominal.
  6. Frecuencia nominal o especificar que es corriente continua.
  7. Velocidad nominal o intervalo de velocidades nominales.
  8. Número de fases para máquinas de corriente alterna.
  9. Grados de protección IP.
  10. Para las máquinas de corriente alterna, el factor de potencia nominal.
- d. Además de la información requerida en el literal c), el productor debe suministrarle al cliente la información que le sea aplicable de la siguiente lista. Será suficiente mantener tal información en canales electrónicos destinados para ese fin o catálogos, siempre que estén a disposición del usuario:
  1. Año de fabricación.
  2. Referencia numérica de las normas aplicadas.
  3. Características de funcionamiento específicas.
  4. Sobre velocidad admisible cuando aplique.
  5. Temperatura ambiente máxima admisible.
  6. Temperatura ambiente mínima admisible.
  7. Masa total de la máquina en kg.
  8. Corriente de arranque del motor cuando aplique.
  9. Torque de operación y torque de arranque.
  10. Posición de trabajo (vertical u horizontal).
  11. Clasificación térmica o calentamiento admisible (temperatura exterior máxima nominal).
  12. Clase de régimen nominal de tensión. Si es un intervalo entre tensión A y tensión B, debe marcarse A-B. Si es para doble tensión debe marcarse como A/B.
  13. Para las máquinas enfriadas por hidrógeno, agua, aceite u otro refrigerante, la presión del refrigerante a la potencia nominal.
  14. Para las máquinas de corriente alterna, la frecuencia nominal o intervalo de frecuencias nominales.
  15. Para las máquinas de corriente alterna trifásica con más de tres puntos de conexión, instrucciones de conexión por medio de un esquema.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

16. Para las máquinas de corriente continua con excitación independiente o con excitación en derivación y para las máquinas sincrónicas, la tensión de excitación nominal y la corriente de excitación nominal.
  17. Para las máquinas de inducción con rotor bobinado, la tensión entre anillos de circuito abierto y corriente nominal del rotor.
  18. Para los motores de corriente continua cuyo inducido esté previsto para tener suministro mediante convertidores estáticos de potencia, el código de identificación del convertidor estático de potencia.
- e. El productor debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje, operación y mantenimiento de los motores y generadores.

#### **2.3.24.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Medida de parámetros eléctricos en vacío.
- b. Parámetros eléctricos a plena carga.
- c. Velocidad nominal a plena carga y en vacío (medida de deslizamiento).
- d. Elevación o aumento de temperatura.
- e. Grado IP o NEMA.
- f. Propiedades dieléctricas (tensión soportada).
- g. Protección contra sobrevelocidad para motores.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Si una persona distinta del productor repara o modifica parcial o totalmente el devanado de una máquina o cualquier otro de sus componentes, se debe suministrar una placa adicional para indicar el nombre de la empresa y/o responsable de la reparación, del reparador, nit o número de cédula, el año de reparación y las modificaciones efectuadas.

#### **2.3.24.2. Grupos electrógenos**

Los grupos electrógenos, también conocidos como plantas eléctricas de emergencia de potencia mayor o igual a 1 kW hasta 1.000 kW, independientemente del tipo de combustible que utilicen, deben cumplir los siguientes requisitos adaptados de normas técnicas tales como: ISO 8528-1 a ISO 8528-8.

##### **2.3.24.2.1. Requisitos de producto**

- a. Deben ser de tipo estacionario o móviles y entregar la potencia que corresponda al derrateo por altura a la frecuencia nominal.
- b. Los grupos electrógenos deben ser abiertos o cabinados y tener elementos de protección contra sobre velocidad y sobre corriente.
- c. Los grupos electrógenos de más de 30 kW deben contar con elementos de medición que muestren la tensión, la corriente, la frecuencia, y mecanismo de protección contra sobre velocidad.
- d. Grado de protección IP o NEMA del generador, declarado por el fabricante.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- e. Deben proporcionar los medios adecuados para la protección contra choque eléctrico y puesta a tierra correspondiente.
- f. Marcación: Todo grupo electrógeno debe presentar la siguiente información del conjunto completo, independientemente de las placas de identificación del generador y el motor de combustión.
  - 1. Marca o razón social del fabricante.
  - 2. Modelo y No de serie.
  - 3. Frecuencia nominal en Hz.
  - 4. Velocidad nominal en rpm.
  - 5. Corriente nominal en A.
  - 6. Tensión o tensiones nominales en V.
  - 7. Potencia nominal en Vatios W, kW o kVA.
  - 8. Potencia máxima, potencia stand-by o potencia prime en kW o kVA cuando aplique.
  - 9. Numero de fases.
  - 10. Factor de potencia.
  - 11. Grado IP o NEMA.
  - 12. La altitud para la que está diseñada la máquina si supera los 1.000 msnm.
- g. Adicionalmente, se debe poner a disposición del usuario la siguiente información adicional, la cual puede estar en canales electrónicos destinados para ese fin, ficha técnicas o catálogos.
  - 1. Condiciones de instalación.
  - 2. Condiciones de operación.
  - 3. Condiciones de mantenimiento.
  - 4. Nivel de ruido.
  - 5. Precauciones, advertencias y otras notas requeridas para el correcto funcionamiento del grupo electrógeno.
  - 6. Porcentaje de derrateo por altitud (% por cada msnm).

#### **2.3.24.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Parámetros eléctricos sin carga y al 25%, 50%, 75% y 100% de carga con mediciones en tensión, corriente, frecuencia y velocidad. Al 100% de carga el grupo electrógeno debe funcionar durante 1 h sin que las variaciones de frecuencia superen el 3% de la frecuencia nominal para plantas de emergencia hasta 10 kW y del 1% para las potencias mayores a 10 kW. El laboratorio debe informar las condiciones de temperatura, humedad, altitud, presión barométrica y tipo de combustible con el que se desarrollaron las pruebas.
- b. Temperatura máxima permitida. Este parámetro debe ser medido al finalizar la prueba de carga y después de una hora de funcionamiento.
- c. Grado de protección IP o NEMA de todo el conjunto.
- d. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- e. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Los ensayos aplicables a motores, generadores y grupos electrógenos de media tensión, deben realizarse en laboratorios acreditados o en laboratorios evaluados del fabricante, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.2.4 del libro 4. Cuando, por el tamaño de los motores, generadores o grupos electrógenos de media tensión, se dificulte su traslado al laboratorio, podrán realizarse, únicamente para aquellos ensayos que así lo

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

permitan por su naturaleza y alcance, ensayos sobre prototipos a escala, siempre que se garantice la representatividad técnica del resultado respecto del equipo real.

### **Artículo 2.3.25. Paneles solares fotovoltaicos**

Aplica a los paneles solares fotovoltaicos individuales o integrados en estructuras, utilizados para proveer energía eléctrica a instalaciones tanto de uso domiciliario, comercial, industrial o establecimientos públicos, así como para instalaciones que se conecten o no a la red de distribución de uso general, como generadores o auto generadores; como también para proveer energía a productos que se encuentren en dichas instalaciones. No aplica a paneles de potencia menores a 100 W.

Los paneles solares deben cumplir con los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61215**, **IEC 61701**, **IEC 61730-1**, NTC 5899-1, NTC 5899-2, NTC 2883, NTC-IEC 61215-2, **IEC 61730-2** y **UL 1703**.

#### **2.3.25.1. Requisitos de producto**

- a. Si el fabricante declara que los paneles son apropiados para ser utilizados en lugares con alto grado de salinidad, la prueba de corrosión en presencia de niebla salina se debe hacer conforme a la norma IEC 61701 o norma equivalente como la ASTM E 1597.
- b. Los paneles y/o módulos fotovoltaicos de película delgada deben ser resistentes a la exposición a la intemperie de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Protecciones de los paneles solares. Los paneles solares deben contar como mínimo con protección contra sombreados parciales: Los paneles y/o módulos deben llevar los diodos de derivación o diodos bypass para evitar las posibles averías de las celdas y sus circuitos por sombreados parciales.
- d. Marcado. Cada panel y/o módulo solar debe llevar una etiqueta general, embebida o adherida, localizada en la parte posterior del panel y/o módulo, en la cual de manera clara e indeleble con mínimo la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Tipo o número del modelo.
  3. Número de serie.
  4. Potencia Máxima en Wp.
  5. Tensión de circuito abierto – Voc en V.
  6. Corriente de cortocircuito – Isc en A.
  7. Polaridad de los terminales (código de colores está permitido).
  8. Tensión máxima del sistema para el cual el panel y/o módulo es apropiado en V.
  9. Símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo con las características establecidas en el numeral 1.3.3.2 del presente Reglamento, puede ir en la etiqueta general o en otra específica.
  10. Fecha y lugar de manufactura debe estar marcada en la etiqueta del panel y/o módulo o debe ser rastreable a partir del número de serie.
- e. El productor debe informar en catálogos o publicaciones de público conocimiento, cuál es la corriente de cortocircuito, su tensión de circuito abierto, el punto de máxima potencia, eficiencia y rendimiento, además de los coeficientes de temperatura para corriente, tensión y potencia pico.

#### **2.3.25.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Determinación de la característica corriente-tensión, (curva I-V), de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. Determinación de los coeficientes de temperatura  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\delta$ , para: corriente ( $\alpha$ ), tensión ( $\beta$ ) y potencia pico ( $\delta$ ) de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Medición de la Potencia Máxima ( $W_p$ : Vatios pico) bajo Condiciones de Prueba Estándar.
- d. Ensayo de carga mecánica, establece el método para determinar la capacidad del panel y/o módulo para soportar las cargas de viento, de acuerdo con norma de fabricación. No se requiere hacer pruebas para soporte de nieve y de hielo.
- e. Ensayo de calentamiento húmedo, Establece el procedimiento para verificar la capacidad del panel y/o módulo fotovoltaico de soportar los efectos de la humedad durante tiempo prolongado, (condición trópico húmedo), de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Prueba de impacto al granizado, establece el procedimiento para verificar el comportamiento del panel y/o módulo fotovoltaico frente al impacto de granizo de tamaños comunes en Colombia. (esfera de hielo mínimo de 25 mm de diámetro), de acuerdo con norma de fabricación del producto.
- g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- h. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- i. Ensayo de corrosión conforme IEC 61701 o norma equivalente como la ASTM E 1597.

### **Artículo 2.3.26. Postes y estructuras para redes de distribución y alumbrado público**

#### **2.3.26.1. Postes, torrecillas y en general las estructuras de soporte de redes de distribución**

Para efectos del presente Reglamento, las estructuras de soporte de las redes de distribución para tensiones inferiores a 57,5 kV tales como postes de madera, concreto, hierro, acero, fibras poliméricas reforzadas u otros materiales o torres y torrecillas metálicas, deben cumplir con los siguientes requisitos y ensayos mínimos requeridos que les aplique, adaptados de normas técnicas de acuerdo con el tipo de producto, tales como:

Postes de concreto: **NTC 1329, Guía de ingeniería ASCE 123, ASTM C935 y ASTM C1089.**

Para postes de madera: **NTC 776, NTC 1056, NTC 2222 y Guía de ingeniería ASCE 141.**

Para postes en resinas o fibras poliméricas: **NTC 6275, ANSI-ACMA UP01-18 y Guía de ingeniería ASCE 104.**

Para postes de acero: Dada la poca normatividad al respecto, se considerarán requisitos específicos acá detallados, en especificaciones de los fabricantes, **Guía ASCE 48** (capítulos 7, 8, 10), y en normas técnicas relacionadas.

Las estructuras metálicas como torres y torrecillas con los requisitos aquí establecidos y en normas técnicas tales como **guía ASCE 10.**

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Crucetas metálicas y diagonales: De acuerdo con normas técnicas tales como: **NTC 2616** y **IEEE C135.90**.

Crucetas en resinas poliméricas o PRFV: De acuerdo con normas técnicas tales como: **Guía ASCE 104**, **ASTM D8019** y NTC 6183.

### **2.3.26.1.1. Requisitos de producto**

- a. Se admite una tolerancia de  $\pm 50$  mm en la longitud del poste.
- b. Los postes de materiales distintos a madera deben ser especificados y probados para cargas de rotura mínimas de 510, 750, 1.050, 1.350, 1.500, 1.630, 1.800 o 2.000 kgf o su equivalente en daN. Cargas de rotura mayores también serán aceptadas.
- c. Los postes, torrecillas, crucetas, diagonales y en general cualquier estructura o componentes de esta, utilizados para soportar líneas o redes eléctricas, deben ser resistentes a la intemperie, deben ser probados para operar en estos ambientes y para una vida útil mínimo de 30 años, excepto para los postes de madera, los cuales deben tener una vida útil mínimo de 15 años. La vida útil se puede demostrar mediante declaración del fabricante. El productor debe tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar donde se vaya a instalar, tomar las medidas constructivas para contrarrestar la corrosión y demás efectos que comprometan su vida útil. Para postes metálicos el galvanizado debe ser en caliente conforme a NTC 3320 o ASTM 123, para los postes en material de PRFV y similares se debe demostrar este requisito mediante la prueba de intemperismo mínimo por 5.000 h en una cámara UV de tubos fluorescentes bajo la ASTM G 154. Para los postes de concreto según el ambiente en que serán utilizados, el hierro de soporte debe tener una profundidad no menor a 20 mm para ambientes moderados y 25 mm para ambientes agresivos o con alto grado de corrosión. Para los postes de madera, estos deben ser inmunizados mediante la utilización de preservativos en forma de óxidos hidrosolubles como los de CCA tipo C (Cromo- Cobre - Arsénico), formulación de óxidos, en pasta o concentrado líquido, u otros materiales aceptados en normas técnicas de reconocimiento internacional en el inmunizado de maderas.
- d. Los postes de concreto de sección circular o poligonal deben presentar una conicidad entre 2 y 1,5 cm/m de longitud.
- e. El poste debe tener en la parte superior perforaciones diametrales, sobre un mismo plano a distancias uniformes con las dimensiones y tolerancias para ser atravesadas por pernos hasta de 19 mm de diámetro, estas no deben dejar expuesta las partes metálicas de la armazón, el número y distancias de las perforaciones dependerá de las dimensiones de los herrajes utilizados en la estructura. Algunas de estas perforaciones pueden tener una inclinación que permita el paso al interior del poste de los conductores de puesta a tierra. Por acuerdo entre productor y comprador se podrán tener postes con perforaciones para usos específicos o prescindir de estas. Las perforaciones deben ser suministradas con tapones desde fábrica, para evitar posibles anidamientos de insectos.
- f. Los postes de concreto deben ser construidos con las técnicas de mezclas y materiales reconocidos por el Código Sismo Resistente o las normas técnicas internacionales para este tipo de requerimientos; no deben presentar partes de su armadura expuestas a la corrosión; la profundidad de la varilla de hierro no debe ser menor a 25 mm para uso en ambientes salinos y 20 mm para uso en ambientes normales. Para postes armados vibrados destinados a ambientes salinos o corrosivos, la profundidad del hierro se aumentará en 5 mm o el valor determinado en una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC aplicable; no deben presentar fisuras o grietas que comprometan la vida útil y la seguridad mecánica. El productor debe tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar donde se vaya a instalar el poste y tomar las medidas constructivas para contrarrestar la corrosión del acero de la armadura.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- g. Los postes de concreto deben disponer de una pletina u otro elemento metálico de material no ferroso de sección no menor a  $78 \text{ mm}^2$ , localizado al menos a 2 metros por encima de la marcación de enterramiento, que sirva de contacto eléctrico entre el acero del armazón del poste y el medio exterior de conexión de la puesta a tierra temporal.
- h. Los postes deben suministrarse con dos perforaciones de diámetro no menor a 2 cm, localizadas a una distancia entre 20 y 50 cm por debajo de la marcación de enterramiento.
- i. El factor de seguridad de los postes de concreto, calculado como la relación entre la carga mínima de rotura y la tensión máxima aplicada (carga máxima de trabajo), no puede ser inferior a 2,5. Se acepta un factor de seguridad no inferior a 2 para estructuras en acero o en fibra reforzada en vidrio siempre y cuando cuenten con los resultados de las pruebas de laboratorio que garanticen el conocimiento y homogeneidad de las características mecánicas de los materiales utilizados y su comportamiento en la estructura. Para los postes de madera, se les debe aplicar un factor de reducción de carga del 0,85.
- j. Para postes de concreto, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima con una carga del 40% de la carga de rotura, la deformación (flecha) no debe ser superior al 3% de la longitud libre del poste, y al finalizar la acción de esa carga, la deformación permanente no debe ser superior al 0,15% de la longitud libre.
- k. El poste de PRFV, bajo la acción de una carga aplicada a 30 cm de la cima, con intensidad igual a la carga de trabajo, no debe producir una flecha superior al 10% de la longitud libre del poste.
- l. Para postes y estructuras metálicas, la deflexión máxima debe estar de acuerdo con lo establecido en las fichas técnicas del fabricante y lo indicado en la guía de ingeniería ASCE 48.
- m. Los postes, torrecillas, crucetas y demás elementos metálicos asociados a la estructura deben ser galvanizados en caliente, la profundidad o espesor de la capa de galvanizado en ningún punto puede ser menor a 79 micras.
- n. La soldadura utilizada para fabricar el poste o torrecillas metálicas debe cumplir lo estipulado en las normas ASCE-48 y AISC 360.
- o. El productor debe marcar con pintura permanente la sección transversal donde se encuentre el centro de gravedad del poste, esto con el fin de permitir su manipulación e izaje con el menor riesgo para el operario.
- p. El poste debe marcarse con una franja transversal en pintura permanente donde señale la profundidad de empotramiento ( $0,6 \text{ m} + 0,1 L$ ), siendo L longitud del poste en m.
- q. Los postes, crucetas y demás elementos de madera u otros materiales distintos al concreto o al acero, utilizados en las redes eléctricas, deben ser tratados contra humedad, cambios de temperatura, hongos y demás agentes que les puedan reducir su vida útil. Debe probarse el máximo contenido de humedad. Las dimensiones y esfuerzo de flexión no deben ser menores a los valores establecidos en normas técnicas internacionales o NTC y deben cumplir con los requisitos acá detallados de una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que les aplique.
- r. Los postes poliméricos deben soportar un torque de apriete de mínimo 75 Nm sin deformarse o averiarse en su estructura.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- s. Marcación. Los postes y torrecillas deben llevar en forma visible, una placa permanente, sobrepuesta o embebida si es de concreto o una leyenda en bajo relieve o tinta indeleble, localizada entre 1,5 y 2,5 m por encima de la señal de empotramiento, la siguiente información:
1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Longitud del poste o torrecillas en metros.
  3. Carga mínima de rotura en daN o kgf.
  4. Peso del poste.
  5. Fecha de fabricación.

### **2.3.26.1.1. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.26.1.1.1. Postes en concreto**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura.
- c. Resistencia a la compresión del concreto.
- d. Análisis dimensional.
- e. Inspección visual.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.1.1.2. Postes metálicos**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura.
- c. Análisis dimensional.
- d. Resistencia a la corrosión 1.000 h de cámara salina para postes pintados sin que la progresión de la raya sea mayor a 2 mm o espesor del galvanizado en caliente mínimo de 79 micras para postes galvanizados. En el caso de postes galvanizados pintados sólo se verificará el espesor del galvanizado.
- e. Inspección visual.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.1.1.3. Postes en material polimérico o PRFV**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura.
- c. Prueba de arranque de pernopasante.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Prueba de torque.
- e. Análisis dimensional.
- f. Ensayo de flexión en probetas bajo ASTM D790.
- g. Rigidez dieléctrica.
- h. Absorción de humedad.
- i. Inflamabilidad mínimo HB 40.
- j. Inspección visual.
- k. Intemperismo UV mínimo 5.000 h ciclo 7 Bajo ASTM G 154. Posterior al ensayo de envejecimiento UV debe cumplir las pruebas de tracking a 1.500 V como mínimo y prueba de flexión en probetas con pérdida máxima del 25% de propiedades mecánicas respecto a las no envejecidas.
- l. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- m. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.1.1.4. Postes en madera**

- a. Ensayo de humedad.
- b. Penetración del inmunizante.
- c. Retención del inmunizante.
- d. Inspección visual.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.1.1.5. Crucetas metálicas y diagonales**

- a. Análisis dimensional.
- b. Resistencia mecánica a la tensión y % elongación sobre probeta normalizada.
- c. Determinación de la aleación del material de acuerdo con NTC 1920 acero estructural.
- d. Ensayo de galvanizado con espesor no menor a 79 micras de acuerdo con NTC 2076.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

#### **2.3.26.1.1.6. Crucetas en material polimérico**

- a. Análisis dimensional.
- b. Intemperismo UV mínimo 2.500 h ciclo 7 Bajo ASTM G 154.
- c. Absorción de humedad no debe ser mayor del 3% en una prueba de 24 h a 25 °C bajo ASTM D570 o norma de fabricación.
- d. Rigidez dieléctrica no menor a 8 kV/mm.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Termodeformación.
- g. Carga de rotura.
- h. Prueba de flexión.
- i. Prueba de tracking con valor mínimo de 1.500 V.
- j. Inspección visual.
- k. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- l. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.1.1.7. Torres y torrecillas**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de galvanizado con espesor no menor a 79 micras de acuerdo con NTC 2076.
- c. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- d. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Los postes se deben aceptar en cualquiera de estas formas (tronco de cono, tronco de pirámide) y los de concreto con las técnicas constructivas (armado o pretensado, vibrado o centrifugado), y si es para zonas apartadas también se puede aceptar con sección en I; siempre y cuando cumplan los anteriores requisitos que le apliquen.

#### **2.3.26.2. Postes exclusivos para alumbrado público**

Los postes exclusivos para alumbrado público deben ser de concreto, hierro galvanizado, aluminio, madera inmunizada, fibras poliméricas reforzadas u otros materiales, deben resistir todos los esfuerzos mecánicos propios de elementos tales como los conductores, luminarias, transformadores, los ocasionados por personal de mantenimiento y el viento.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### **2.3.26.2.1. Postes de concreto**

#### **2.3.26.2.1.1. Requisitos de producto**

Los postes de concreto de uso exclusivo en alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes de concreto al utilizarse como soportes estructurales para redes exclusivas de alumbrado público no deben tener una carga de rotura menor a 200 kgf. Si estos postes son compartidos con líneas aéreas de distribución de media y baja tensión, la capacidad de ruptura no debe ser inferior a 510 kgf, por tanto, además de los requisitos que se indican a continuación, también deben cumplir con los requisitos de producto establecidos en el numeral 2.3.26.1.1 del Libro 2 del presente Reglamento.
- b. Los postes exclusivos de alumbrado público deben especificarse para permitir el montaje doble y sencillo de las luminarias, o ser especialmente diseñados para alumbrado público vehicular, peatonal y parques.
- c. La conicidad debe ser de 1,5 a 2,0 cm/m de longitud, para todos los tipos de postes de concreto. La conicidad es la relación entre la diferencia de los diámetros de cima y base y la longitud del poste.
- d. El poste de concreto, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima, con una intensidad igual al 40% de la carga mínima de rotura, no debe producir una flecha superior al 3% de la longitud libre del poste y al cesar la acción de esa carga, la deformación permanente no debe ser superior al 5% de la deflexión máxima especificada para el tipo de poste correspondiente.
- e. El acero de refuerzo utilizado en la fabricación de los postes debe cumplir con normas técnicas tal como: NTC 161. Para los postes pretensados el refuerzo debe cumplir con normas técnicas tales como: NTC 2010 y NTC 159. Las varillas de acero estructural deben tener esfuerzo nominal de fluencia mínimo de 420 MPa (60915 psi).
- f. Según el ambiente en que serán utilizados los postes, el hierro de soporte debe tener un recubrimiento no menor de 20 mm para ambientes moderados y 25 mm para ambientes agresivos o con alto grado de corrosión.
- g. Para postes pretensados se debe realizar un recubrimiento en la base y en la cima del poste con el fin de lograr la protección de los cables, alambres o elementos metálicos de pretensado. El recubrimiento utilizado, cualquiera que sea incluyendo la pintura epóxica debe garantizar como mínimo la vida útil esperada.
- h. Para permitir el paso de conductor de puesta a tierra por el interior del poste y facilitar su conexión éste debe tener dos perforaciones con diámetros no menores a 2 cm y con una inclinación aproximada de 45° respecto al plano horizontal, una de ellas localizada en el tercio superior del poste y la otra entre 20 cm y 50 cm por debajo de la línea de empotramiento.
- i. Ninguna de las partes de la armadura de refuerzo del poste, debe ser visible por esas perforaciones.
- j. Señalización: Todos los postes deben llevar señalizados las siguientes secciones:
  1. Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

2. Profundidad de empotramiento. Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta dónde se debe enterrar el poste.
- k. En cuanto a la calidad del concreto, se deben seguir los procedimientos establecidos en normas técnicas, tales como la norma NTC 1329 “Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones”.
- l. Marcación: Los postes deben tener en forma visible la siguiente información, disponible en una placa permanente, en alto relieve o en tinta indeleble:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Longitud del poste en metros.
  3. Carga mínima de rotura en daN o kgf.
  4. Peso del poste.
  5. Fecha de fabricación.

#### **2.3.26.2.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura.
- c. Análisis dimensional.
- d. Inspección visual.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.2.2. Postes y brazos metálicos**

##### **2.3.26.2.2.1. Requisitos de producto**

Los postes y brazos metálicos para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes deben permitir el montaje de luminarias doble y sencillo, y ser de doble propósito, especialmente diseñados para alumbrado público peatonal, plazoletas y parques.
- b. Los postes metálicos para alumbrado público deben ser totalmente resistentes a la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, teniendo en cuenta que el galvanizado debe estar libre de burbujas, con un completo revestimiento, sin depósitos de escoria, sin manchas negras o cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.
- c. Las láminas, pletinas y elementos roscados se deben galvanizar en caliente, deben cumplir con normas técnicas siendo clase B-2 para láminas y pletinas, y clase C para elementos roscados según Norma NTC 2076. Ver Tabla 2.3.26.2.2.1. a.

**Tabla 2.3.26.2.2.1. a.** Requisitos de galvanizado para láminas, pletinas y elementos roscados

ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	gr/m <sup>2</sup>	µmm	gr/m <sup>2</sup>	µmm
Pletinas y láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Fuente: Adoptada de la Resolución 180540 de 2010.

- d. Los espesores mínimos de la lámina metálica deben ser de 3 mm para postes hasta de 14 m de largo y de 4 mm para postes hasta de 16 m.
- e. Las láminas y los tubos deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras intermedias, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas.
- f. Las láminas, tubos y pletinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos deben poseer como mínimo las características mecánicas de la Tabla 2.3.26.2.2.2. a.

**Tabla 2.3.26.2.2.2. a** Características mecánicas mínimas para láminas, tubos y pletinas de acero.

ITEM	VALOR
Presión del viento	60 km/m <sup>2</sup>
Carga de rotura	150 kg
Límite mínimo de fluencia del acero	18,4 kg/mm <sup>2</sup> (180 MN/m <sup>2</sup> )
Resistencia a la tracción	34,7 kg/mm <sup>2</sup> (340 MN/m <sup>2</sup> )
Elongación	30% en 50 mm (2 pulgadas)

Fuente: Adoptada de la Resolución 180540 de 2010.

- g. La tubería utilizada para la fabricación de los soportes o brazos debe ser del tipo estructural ASTM A 500 grado A, B o C.
- h. En las uniones (tramos tronco cónicos, la base, etc.) deben realizarse pases de soldadura E-6010 con suficiente corriente eléctrica para obtener máxima penetración entre las piezas; también se deben realizar pases sucesivos de soldadura E-7018 para alcanzar una altura mínima de refuerzo de ¼”.
- i. Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código AWS D1.1, capítulo 6.
- j. El espesor de recubrimiento (galvanizado) debe tener un acabado liso y uniforme.
- k. El acabado exterior del cuerpo del poste debe garantizar la adherencia de la pintura y estabilidad del color contra rayos ultravioleta o el color que determine las normas de planeación del municipio donde se vaya a instalar.
- l. Por razones de seguridad todos los postes metálicos deben tener un terminal para conexión de puesta a tierra.
- m. El diseño estructural del poste metálico debe incluir el diseño estructural y las dimensiones de la base de anclaje de concreto y los tornillos de anclaje, a no ser que dichas bases de anclaje de concreto se encuentren estandarizadas, para los diferentes tipos de poste a utilizar, dentro de las normas de construcción del operador del servicio de alumbrado público.
- n. Marcación: La marcación del poste debe ir en una placa metálica remachada en cuatro partes, en alto o bajo relieve incluyendo la siguiente información:
  1. Marca de fábrica.
  2. Mes y año de fabricación.
  3. Resistencia mecánica de ruptura en daN o kgf.
  4. Longitud del poste en m.
  5. Peso del poste en Kg.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### **2.3.26.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura mínimo 150 kgf.
- c. Ensayos sobre probeta: (tracción, límite de fluencia y elongación).
- d. Adherencia de pintura.
- e. Estabilidad del color de la pintura mediante ensayo UV ASTM G 155 ciclo 1600 h sin cambio en el color mayor al 5%.
- f. Resistencia a la corrosión 1.000 h de cámara salina para postes y brazos pintados sin que la progresión de la raya sea mayor a 2 mm o espesor del galvanizado en caliente mínimo de 79 micras para postes galvanizados. Para el caso de brazos galvanizados el espesor debe ser de acuerdo con lo establecido en la Tabla 2.3.26.2.2.1. a. En el caso de postes galvanizados pintados sólo se verificará el espesor del galvanizado.
- g. Análisis dimensional.
- h. Inspección visual.
- i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- j. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **2.3.26.2.3. Postes de madera inmunizada**

#### **2.3.26.2.3.1. Requisitos de producto**

Los postes de madera para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes de madera para el servicio de alumbrado público deben ser del tipo liviano de 8 o 10 metros de largo, y por consiguiente a 2 m de la base deben tener una circunferencia entre 565 mm y 920 mm y una circunferencia mínima de 420 mm en la cima.
- b. Los postes de madera se deben inmunizar, para la prevención de hongos y cualquier efecto de pudrición que disminuya su vida útil o su rigidez.
- c. Antes del proceso de inmunización el poste debe someterse a un proceso de secado.
- d. La inmunización de los postes de madera debe efectuarse mediante la utilización de preservativos en forma de óxidos hidrosolubles como los de CCA tipo C (Cromo-Cobre - Arsénico), formulación de óxidos, en pasta o concentrado líquido, u otros materiales aceptados en normas técnicas de reconocimiento internacional en el inmunizado de maderas.
- e. La composición nominal de los ingredientes activos y los límites de su variación sea en pasta, concentrado líquido, son las siguientes:

**Tabla 2.3.26.2.3.1. a.** Composición nominal de los ingredientes activos y sus límites de variación

Descripción	Mínimo %	Nominal %	Máximo %
Trióxido de Cromo, CrO <sub>3</sub>	44,5	47,5	50,5

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

Descripción	Mínimo %	Nominal %	Máximo %
Óxido Cúprico, CuO	17,0	18,5	21,0
Pentóxido de Arsénico, As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30,0	34,0	38,0

Fuente: Adoptada de la Resolución 180540 de 2010.

- f. Deben tener una marca a fuego localizada sobre la altura de empotramiento.
- g. La longitud de empotramiento para los postes de 8 metros es de 1,4 metros y para los postes de 10 metros es de 1,6 metros.
- h. No se deben usar poste de madera inmunizada que tengan:
  - 1. Agujeros, abiertos o taponados, excepto los especificados para fijar soportes de luminarias y herrajes y los de muestreo de análisis de la inmunización, la penetración y retención del preservativo, los cuales deben quedar taponados.
  - 2. Bases o cimas con huecos.
  - 3. Clavos, puntillas u otro metal que no ha sido expresamente autorizado por el comprador.
  - 4. Fracturas transversales.
  - 5. Franjas muertas.
  - 6. Pudrición.
- i. Marcación: Los postes deben llevar, a partir de 4 m de la base del poste, la siguiente inscripción colocada al fuego:
  - 1. Logotipo o razón social del inmunizador.
  - 2. Año de Inmunización.
  - 3. N° de lote de inmunización.
  - 4. Longitud, tipo de poste.
  - 5. Tipo de madera
  - 6. Proceso de inmunización.

#### **2.3.26.2.3.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de humedad.
- b. Penetración del inmunizante.
- c. Retención del inmunizante.
- d. Inspección visual.
- e. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- f. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.26.2.4. Postes en materiales poliméricos o resina de PRFV**

##### **2.3.26.2.4.1. Requisitos de producto**

Los postes poliméricos o PRFV de uso exclusivo en alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes al utilizarse como soportes estructurales para redes exclusivas de alumbrado público no deben tener una tensión de ruptura menor a 150 kgf. Si estos postes son compartidos con líneas aéreas de distribución de media y baja tensión,

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

la capacidad de ruptura no debe ser inferior a 510 kgf, por tanto, además de los requisitos que se indican a continuación, también deben cumplir con los requisitos de producto establecidos en el numeral 2.3.26.1.1 del Libro 2 del presente Reglamento.

- b. Los postes exclusivos de alumbrado público deben especificarse para permitir el montaje doble y sencillo de las luminarias, o ser especialmente diseñados para alumbrado público vehicular, peatonal y parques.
- c. Los postes en PRFV deben cumplir los requisitos de flexión y carga de rotura conforme con la norma NTC 6275 o ANSI C136.20.
- d. Los demás requisitos de marcación y empotramiento estarán de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 6275 o ANSI C136.20.
- e. Se podrán aceptar postes de diferentes longitudes, siempre y cuando correspondan a diseños de iluminación establecidos por las empresas prestadoras de los servicios de alumbrado público.

#### **2.3.26.2.4.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de flexión a carga de trabajo.
- b. Ensayo de carga de rotura.
- c. Análisis dimensional.
- d. Ensayo de flexión en probetas bajo ASTM D790.
- e. Rigidez dieléctrica.
- f. Absorción de humedad.
- g. Inflamabilidad mínimo HB 40.
- h. Inspección visual.
- i. Intemperismo UV mínimo 5.000 h ciclo 7 Bajo ASTM G 154. Posterior al ensayo de envejecimiento UV debe cumplir las pruebas de tracking a 1.500 V como mínimo y prueba de flexión en probetas con pérdida máxima del 25% de propiedades mecánicas respecto a las no envejecidas.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Se debe contar con un certificado independiente para postes de redes de distribución y postes de alumbrado público. El organismo de certificación no debe emitir un único certificado para ambos productos.

**Parágrafo 2:** El numeral 2.3.26.2. también aplica a postes para iluminación exterior.

#### **Artículo 2.3.27. Productos para instalaciones especiales, equipos especiales, minas, túneles y cavernas**

Los productos utilizados en este tipo de instalaciones, las citadas en los numerales 2.3.27.1, 2.3.27.2, 2.3.27.3, que corresponden a instalaciones eléctricas en lugares clasificados como peligrosos, equipos especiales, productos eléctricos para instituciones de asistencia

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

médica y sistemas contraincendios o que alimentan equipos o sistemas complejos, deben cumplir una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique al producto y a la condición de instalación y deben demostrarlo mediante Certificado de Conformidad de producto acreditado, conforme a lo establecido en el artículo 4.2.8 del presente Reglamento. Para los productos incluidos en los numerales 2.3.10.6 y 2.3.10.9, la demostración de conformidad podrá realizarse mediante reconocimiento de norma técnica conforme al artículo 4.2.8 o mediante el cumplimiento de los requisitos y ensayos mínimos establecidos en dichos numerales, según corresponda. Para verificar si un producto es el apropiado para las condiciones especiales, el inspector de la instalación debe comprobarlo, comparando el alcance de la norma técnica en la cual se soporta el Certificado de Conformidad de Producto acreditado, con las condiciones especiales en las cuales operará la instalación.

**2.3.27.1. Equipos especiales:** ascensores, escaleras y andenes móviles electromecánicos y rampas para el transporte de personas, grúas colgantes, elevadores de carga, polipastos, duplicadores de parqueo u otros y sistemas contraincendio (bombas contraincendio, motor para bomba contraincendio y su controlador).

**2.3.27.2. Productos eléctricos para instituciones de asistencia médica:** monitor de aislamiento, transformador de aislamiento y tablero de aislamiento.

**2.3.27.3.** Productos eléctricos incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. utilizados en instalaciones eléctricas en lugares clasificados como peligrosos, incluyendo minas, túneles y cavernas, a excepción de los incluidos en el numeral 2.3.10.6.

### **Artículo 2.3.28. Reguladores o controladores de tensión para carga de baterías**

Los reguladores para el control de carga de las baterías para sistemas solares fotovoltaicos o de acumulación de carga, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62109-1** y **UL 1741**.

#### **2.3.28.1. Requisitos de producto**

- a. Proteger la batería contra posibles sobrecargas causadas por excedentes provenientes de la fuente de generación.
- b. Evitar la sobre descarga en la batería.
- c. Estar provisto de terminales adecuados para la entrada y salida del cableado.
- d. Marcación de acuerdo con norma de fabricación.

#### **2.3.28.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo térmico.
- b. Condiciones de falla simple.
- c. Protección ante retroalimentación de tensión.
- d. Protección contra choque eléctrico.
- e. Distancias de aislamiento y de fuga.
- f. Resistencia mecánica.
- g. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- h. Rigidez dieléctrica de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- j. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

### **Artículo 2.3.29. Sistemas de bandejas portacables y Sistemas de canalizaciones con sus accesorios y soportes**

Los sistemas de bandejas portacables; las canalizaciones, así como sus accesorios y en general cualquier elemento usado para alojar los conductores de las instalaciones objeto del presente Reglamento, deben cumplir los siguientes requisitos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60364-5-52, IEC 61534, IEC 61084-1, IEC 60423, IEC 61537, IEC 61386-1, IEC 61386-21, IEC 61386-22, IEC 61386-23, IEC 61386-24, IEC 61439-6, IEC 61534-1, IEC 61534-21, IEC 61534-22, IEC 61084-1, IEC 61084-2-1, IEC 61084-2-2, IEC 61084-2-3, IEC 50085-2-3, ANSI C80.1, UL 5A, UL 857, UL 870, NEMA TC 14, NTC 105, NTC 169, NTC 171, NTC 332, NTC 979, NTC 1630, NTC 3363, NEMA VE1, NEMA VE2, UL 568 y ANSI/UL568.**

#### **Tipos de bandejas portacables:**

- a. Sistema de Bandejas y Sistema de Bandeja Escalera.

#### **Tipos de canalizaciones:**

- a. Sistema de Canales y Sistema de conductos cerrados de sección no circular.
- b. Sistema de Tubos.
- c. Sistema de canalización eléctrica prefabricada.

#### **2.3.29.1. Canalizaciones eléctricas prefabricadas o electroductos**

Las canalizaciones metálicas prefabricadas y no metálicas, también llamada bus de barras, canalización con barras, electroducto, electrobarra, rieles de iluminación, canalización eléctrica con barras incorporadas, “busways” o “busbar trunking system”; que contienen conductores desnudos o aislados, además de sus accesorios y soportes.

Los electroductos o canalizaciones con barras deben cumplir los siguientes requisitos y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61439-1, IEC 61439-6, IEC 61534-1, IEC 61534-21, IEC 61534-22, IEC 60570, UL 857, NTC 3278-1 e IEEE C37.23.**

##### **2.3.29.1.1. Requisitos de producto**

- a. Los electroductos con envolvente metálica deben tener una cortina envolvente rígida fabricada en acero o aluminio. Dependiendo el tipo de ambiente, debe ser resistente a la corrosión mediante un recubrimiento adecuado según lo declarado por el fabricante.
- b. Las envolventes no metálicas deben ser resistentes al calor anormal y al fuego y tener una inflamabilidad V0 o equivalente conforme a UL 94, IEC 60695-11-10, NTC 5533 o norma de fabricación. En el caso de productos fabricados acorde a IEC 61439-6 la clasificación V0 se podrá reemplazar con el ensayo de propagación a la llama establecido en la norma IEC 60332-3-10.
- c. Las envolventes metálicas deben garantizar la continuidad eléctrica a lo largo del recorrido.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Las pletinas conductoras y las partes de conexión deben estar aisladas en todo el recorrido, exceptuando las partes de unión y superficies de contacto.
- e. Las pletinas conductoras del electroducto en sus puntos de conexión deben hacerse mediante conexiones roscadas, soldaduras u otras conexiones apropiadas para este uso.
- f. Las partes no portadoras de corriente de los electroductos deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 960 °C. Para electroductos de iluminación deben probarse con hilo incandescentes a 850 °C; conforme a norma IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
- g. Las derivaciones deben cumplir con las siguientes características:
  - 1. La continuidad del conductor de protección entre la canalización y la derivación debe establecerse antes que la conexión de los conductores activos, garantizando así la seguridad de las personas, en particular durante el montaje bajo tensión.
  - 2. Los interruptores utilizados en las derivaciones deben cumplir con las características de protección acordes con el tipo de carga (sobrecarga y cortocircuito).
- h. Cuando se requieran hacer provisiones para la remoción de barreras, la apertura del encerramiento o la extracción de partes del encerramiento (puertas, carcasas, tapas y similares) se debe cumplir con los siguientes requerimientos destinados a mitigar el riesgo de contacto directo:
  - 1. La remoción, apertura o extracción debe hacerse mediante el uso de las herramientas apropiadas indicadas por el fabricante.
  - 2. Asegurar el aislamiento de todas las partes vivas que puedan ser tocadas antes de abrir una puerta; por ejemplo mediante el uso de enclavamientos entre la puerta y el elemento de desconexión de una caja de derivación de modo que la puerta se pueda abrir únicamente si el elemento de desconexión se encuentra en la posición "abierto" o mediante la inclusión de una barrera o cortina interna que confine las partes vivas, de manera que no puedan ser tocadas inadvertidamente cuando la puerta se encuentre abierta. En este caso no debe ser posible la remoción de esta barrera o cortina sin el uso de una herramienta adecuada.
- i. Marcación: debe estar marcado con mínimo la siguiente información de manera clara y permanente.
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Rangos de tensión y de corriente.
  - 3. Grado de protección IP o NEMA y, en caso de ser especial (corrosivo, intemperie, o áreas inflamables o explosivas) el tipo de ambiente para el que fue diseñado.
- j. Instrucciones para instalación, operación y mantenimiento donde se indique el uso del elemento, es decir, como alimentador, para derivación o para iluminación.

#### **2.3.29.1.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación de las propiedades dieléctricas, incluyendo distancias de aislamiento y fuga.
- b. Efectividad del circuito de protección.
- c. Verificación del grado de protección IP o NEMA.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Verificación de la resistencia al aplastamiento.
- e. Verificación de elevación o aumento de temperatura.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad o según norma de fabricación.
- g. Nivel de cortocircuito (resistencia a los cortocircuitos).
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** Hasta que el país cuente con laboratorios que permitan hacer la prueba del nivel de cortocircuito, el organismo de certificación podrá aceptar que se remplacen tales pruebas por simulaciones efectuadas mediante cálculos, programas de cómputo o similares, siempre que el modelo utilizado para la simulación se soporte adecuadamente en la literatura técnica y haya sido validado por un laboratorio de ensayos que tenga acreditadas pruebas eléctricas relacionadas o esté asistido por un laboratorio de una universidad que tenga programa aprobado de ingeniería eléctrica. El organismo de certificación debe asegurarse que el ente que desarrolle la simulación cumpla las condiciones de idoneidad, transparencia e independencia requerida en un proceso de certificación.

La simulación debe hacerse por cada nivel de cortocircuito declarado por el fabricante.

El organismo de certificación debe especificar en el Certificado de Conformidad, si este se expide basado en la simulación o en la prueba de cortocircuito.

### **2.3.29.2. Sistemas de bandejas portacables**

Sistema de Bandejas Portacables: Unidad o ensamble de unidades o secciones con sus accesorios asociados, que forman un sistema estructural utilizado para fijar, alojar o soportar y sujetar cables y/o canalizaciones. Las bandejas portacables, deben ser de fondo continuo, canal ventilado, de malla o escalera, de material metálico o no metálico; éstas tienen como finalidad servir de soporte, alojamiento de cables y, eventualmente otro tipo de material eléctrico en instalaciones eléctricas. Deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adoptados de normas técnicas tales como: **IEC 61537, NEMA VE1, NEMA FG1 y UL 568.**

#### **2.3.29.2.1. Requisitos de producto**

- a. La resistencia a la corrosión para bandejas metálicas tipo escalera o fondo no ventilado con recubrimiento anticorrosión (electrozincados con pasivado, galvanizados en caliente o pintura) debe ser 450 h de cámara niebla salina (Clase 5) y 155 h (Clase 3) para bandejas tipo malla, las bandejas portacables en aluminio (no se clasifica) o acero inoxidable (se debe declarar clase de material y si lleva o no pasivado posterior para clasificarse dentro de la Clase 9) no requieren ensayos de cámara salina, y debe verificarse su resistencia innata a la corrosión mediante la composición química del material.
- b. Para bandejas metálicas galvanizadas en caliente, el espesor de galvanizado (zinc) no debe ser menor a 70 micras (Clase 7).
- c. El productor de bandejas portacables, debe especificar los máximos esfuerzos mecánicos permitidos que soportan, en ningún caso se aceptan bandejas construidas en lámina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente en mm.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Las bandejas portacables no metálicas deben ser no propagadoras de la llama de acuerdo con la norma IEC 61537 o en una norma técnica equivalente. Las partes no portadoras de corriente deben probarse a 650 °C, y las partes portadoras de corriente deben probarse a 960 °C, conforme a IEC 60695-2-11, NTC 5283 o equivalente.
- e. Las bandejas metálicas portacables no deben tener bordes ni puntas cortantes.
- f. El productor de bandejas porta cables debe especificar mediante fichas técnicas o catálogo: la capacidad de carga y la separación entre los soportes, los usos permitidos y las prohibiciones.
- g. Marcación: Las bandejas portacables deben tener de manera clara y permanente como mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Tipo de material.
  - 3. Dimensiones.

#### **2.3.29.2.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayo de carga mecánica.
- b. Ensayo de resistencia a la corrosión usando cámara de niebla salina si son pintadas o electro zincadas con pasivado o espesor de zinc del recubrimiento si son galvanizadas.
- c. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación aplica a bandejas no metálicas.
- d. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 61537 o norma de fabricación.
- e. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.29.2.3. Requisitos adicionales a los anteriores para bandejas instaladas en túneles**

- a. Las bandejas metálicas deben soportar 840 h de cámara de niebla salina, clase 8 para cualquier tipo de recubrimiento conforme a la norma IEC 61537.
- b. Cuando se requiera que la instalación sea resistente al fuego, para mantener tal condición en caso de incendio, la bandeja metálica utilizada, sus accesorios y los cables allí soportados, deben tener resistencia al fuego a 1.000 °C durante 90 min clasificación E90, para lo cual deben cumplir una norma como la DIN 4102-12 o equivalente.

#### **2.3.29.3. Sistemas de canales y de ductos cerrados de sección no circular**

Los canales y sistemas de ductos cerrados de sección no circular deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61084-1, IEC61084-2-1, IEC61084-2-2, IEC61084-2-4, UL870 y UL 5A.**

##### **2.3.29.3.1. Requisitos de producto**

- a. Los sistemas de canales y de ducto cerrados metálicos de sección no circular deben ser resistentes a la corrosión y verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en cámara de ambiente salino durante 450 h sin que la progresión de la

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

corrosión en la raya sea mayor a 2 mm, o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.

- b. En ningún caso se aceptarán canales y sistemas de sección no circular metálicas en lámina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente a 0,75 mm.
- c. Los sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular no metálicos deben ser no propagadoras de la llama, de conformidad con lo establecido en la norma IEC 61537 o en una norma técnica equivalente. Las partes no portadoras de corriente deben probarse a 650 °C, y las partes portadoras de corriente deben probarse a 850 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
- d. Los sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicos no deben tener bordes ni puntas cortantes.
- e. Marcación: La marcación debe ser legible, duradera y visible en el ducto, debe ser indeleble y contener como mínimo la siguiente información:
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Referencia o tipo.
  - 3. Área efectiva de la canaleta.

#### **2.3.29.3.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación del espesor del galvanizado en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicas, de acuerdo con norma de fabricación.
- b. Verificación de la continuidad eléctrica de las conexiones en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicas.
- c. Deben ser resistentes al impacto, de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Verificación de la distorsión por calentamiento.
- e. Deformación lineal de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular no metálicas, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Cámara en ambiente salino.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 61084 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.29.4. Sistemas de tubos**

Esta sección aplica a todos los tubos de sección circular y sus accesorios, para la conducción y protección de conductores y/o cables aislados en instalaciones eléctricas.

El término tubería se debe entender como un conjunto de tubos y sus accesorios (tales como: uniones, curvas). Tubo (Conduit, tubing), se entenderá como el tubo metálico, no metálico, o de material compuesto (metálico y no metálico).

Los tubos, tuberías y accesorios deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 61386-1**, **IEC 61386-21**, **IEC 61386-22**, **IEC 61386-23**, **IEC 61386-24**, **EN 61386-1**, **EN 61386-**

“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”

**21, EN 61386-22, EN 61386-23, EN 50626-1, ANSI B1.20.1, NTC 105, NTC 169, NTC 171, NTC 332, NTC 979, NTC 1630, NTC 3363, NTC 5320, NTC 5442, UL 6, UL 6A, UL 514B, UL 651, UL 797, UL 797A, UL 1242, UL 1653** y para tuberías de materiales plásticos termoestable reforzadas con fibra de vidrio normas técnicas tal como: NEMA TC 14.

### 2.3.29.4.1. Requisitos de producto

- Los sistemas de tubos no metálicos deben ser de materiales no inflamables y no propagadores de la llama, conforme a las normas de ensayos relativos a los riesgos del fuego. La conformidad se verificará, para los accesorios, mediante la IEC 60695-2-11 o la NTC 5283 (método de ensayo de hilo incandescente a 650 °C), y para los tubos, mediante la IEC 60695-11-2, o alternativamente conforme a UL 94, IEC 60695-11-10 o NTC 5533.
- En la información técnica disponible al usuario se debe advertir si el producto es fabricado con materiales halogenados.
- Los espesores mínimos de las paredes de tuberías metálicas y no metálicas deben cumplir con lo establecido en la Tabla 2.3.29.4.1. a. Las demás tuberías que no se encuentren incluidos en la Tabla en mención, deben dar cumplimiento a los espesores establecidos en la norma de fabricación del producto. El incumplimiento de este requisito coloca la instalación en alto riesgo.

**Tabla 2.3.29.4.1. a. Espesores mínimos de tubos no metálicos y metálicos**

Tubos no metálicos				Tubos metálicos			
Diámetro nominal pulgadas	Rígido SCH80 Tipo pesado	Rígido SCH40 Tipo intermedio	Rígido Tipo liviano (1)	Diámetro nominal Pulgadas	Tipo pesado	Tipo intermedio	Tipo Liviano o EMT
½	3,73	2,77	1,52	½	2,64	1,79-2,16	1,07
¾	3,91	2,87	1,52	¾	2,72	1,9 – 2,29	1,24
1	4,55	3,38	1,52	1	3,2	2,16-2,54	1,45
1 ¼	4,85	3,56	1,78	1 ¼	3,38	2,16-2,67	1,65
1 ½	5,08	3,68	2,03	1 ½	3,51	2,29-2,79	1,65
2	5,54	3,91	2,54	2	3,71	2,41-2,92	1,65
2 ½	7,01	5,16	2,80	2 ½	4,9	3,56-4,06	1,83
3	7,62	5,49	3,18	3	5,21	3,56-4,06	1,83
3 ½	8,08	5,74	3,68	3 ½	5,46	3,56-4,06	2,11
4	8,56	6,02	3,80	4	5,72	3,56-4,06	2,11
5	9,52	6,55	6,55	5	6,22	NA	NA
6	10,97	7,11	7,11	6	6,76	NA	NA

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

Nota: Las demás tuberías que no se encuentren incluidas en la tabla en mención o que sean construidas con normas diferentes a UL o NTC, deben dar cumplimiento a los espesores o propiedades mecánicas establecidas en la norma de fabricación de producto.

- En el interior del sistema de tubos, incluidos los accesorios, no debe existir aspereza, rebabas o defectos de superficie susceptible de dañar los conductores o cables aislados o lesionar al instalador o usuario.
- El proceso de galvanizado en tubería metálica se debe hacer mediante inmersión en caliente, de acuerdo con la norma ANSI C 80.1 o norma de fabricación.
- Marcación. Los tubos deben ser marcados en bajo relieve o de manera permanente o imborrable con mínimo la siguiente información:
  - Nombre del productor o marca registrada.
  - Calibre o diámetro del tubo.
  - Marca o referencia del producto.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

4. Tipo de tubería.

#### **2.3.29.4.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Verificación del recubrimiento de zinc conforme a norma de fabricación, aplica sólo a la tubería metálica.
- b. El sistema de tubos metálicos y de material compuesto y sus accesorios deben ser resistentes a la corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Verificación de la resistencia al Impacto, conforme a norma de fabricación.
- d. Verificación de la distorsión por calentamiento conforme a norma de fabricación.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación, aplica sólo a la tubería no metálica.
- f. Resistencia a la compresión, de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Resistencia al curvado, de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación.

#### **Artículo 2.3.30. Sistemas de potencia ininterrumpida – UPS**

Las UPS deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62040-1**, **IEC 62040-3**, **IEC 62477-1** y **UL 1778**.

##### **2.3.30.1. Requisitos de producto**

- a. Las UPS no deben sobrepasar las máximas temperaturas permitidas establecidas en la norma de fabricación.
- b. Marcación: Las UPS debe tener un rótulo o placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
  1. Número de fases (a menos que sea una UPS monofásica).
  2. Potencia activa nominal de salida en W o kW.
  3. Potencia aparente nominal de salida en VA o kVA.
  4. Tensión nominal de salida.
  5. Corriente nominal de salida.
  6. Frecuencia nominal de salida, para UPS que operan en c.a.
- c. Los compartimentos de las baterías deben tener un rótulo de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información, esta no será necesaria probarse mediante ensayos.
  1. Tipo de batería o referencia.
  2. Tensión nominal de las baterías.
  3. Capacidad nominal de las baterías (tensión, corriente y potencia).
  4. Señal de precaución que indique peligro energético y químico.
- d. El productor debe disponer de un manual que incluya instrucciones de montaje, operación y mantenimiento.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

### **2.3.30.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Protección contra choques eléctricos del encerramiento, conforme a IEC 60529, NTC-IEC 60529 o norma de fabricación.
- b. Tiempo de autonomía a plena carga, de acuerdo con ficha técnica del productor.
- c. Medida de la tensión, corriente, potencia, factor de potencia y frecuencia a plena carga de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Elevación o aumento de temperatura a potencia nominal.
- e. Rigidez dieléctrica.
- f. Prueba de sobrecarga.
- g. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- i. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación.

### **Artículo 2.3.31. Tableros eléctricos y celdas**

Los cuadros, gabinetes, armarios o paneles, se denominarán tableros cuando incorporen equipos o aparatos eléctricos de baja tensión y celdas cuando incorporen equipos de media y alta tensión. La envolvente o encerramiento por sí misma, no se debe considerar como un tablero o celda y deben cumplir los requisitos de producto y ensayos mínimos exigidos en este artículo.

#### **2.3.31.1. Requisitos para la envolvente o encerramiento para tableros y celdas**

La envolvente o encerramiento de tableros y celdas deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los tableros y celdas deben fabricarse de tal manera que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles, tanto en operación normal como en caso de falla.
- b. Las envolventes y tapas metálicas de un tablero o celda deben ser construidas en lámina de acero o aluminio, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, para los que fue diseñado.
- c. El encerramiento del tablero de distribución cuando sea metálico debe fabricarse en lámina de acero mínimo Calibre 20 o su equivalente en aluminio para tableros hasta de 12 circuitos y en lámina de acero mínimo Calibre 18 o su equivalente en aluminio para tableros desde 13 hasta 42 circuitos, con las respectivas tolerancias de las normas aplicables. Este requisito podrá demostrarse mediante certificado del material en el que se verificará los calibres de las láminas.
- d. Los encerramientos deben tener un grado de protección contra cuerpos sólidos no mayores o iguales a 12,5 mm, protección contra contacto directo e ingreso de líquidos de acuerdo con el lugar de operación, en ningún caso el IP debe ser menor a 2XC conforme a IEC 60529, NTC-IEC 60529 o menor al grado de protección NEMA 1. Para celdas de media tensión fabricadas bajo norma ANSI se dará acorde a la norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- e. Los encerramientos de los tableros y celdas deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante mínimo 240 h, sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Para ambientes corrosivos la duración de la prueba no debe ser menor a las 400 h o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.
- f. Los encerramientos para tableros eléctricos deben ser resistentes a impactos mecánicos externos mínimo grado IK 05 ó 0,7 J o para el caso de celdas y tableros fabricados bajo normas ANSI o UL debe ser de acuerdo con la norma de fabricación.
- g. Los compuestos químicos utilizados en la elaboración de las pinturas para aplicar en los tableros no deben contener isocianurato de triglicidilo – TGIC. Esto se debe demostrar mediante el certificado de calidad del fabricante de la pintura y/o las fichas técnicas de las pinturas y/o una declaración de primera parte acorde a ISO 17050.
- h. Se admite la construcción de tableros de distribución con encerramientos plásticos o una combinación metal-plástico, siempre que sean autoextinguibles. Las partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto directo deben probarse con hilo incandescente a 650 °C durante 30 s, las partes aislantes que soporten elementos metálicos con hilo incandescente a 960 °C durante 30 s, y para envoltentes destinados a montarse, las partes aislantes que soporten conductores o partes portadoras de corriente deben probarse a 850 °C durante 30 s, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.

**Parágrafo 1:** No se debe aceptar como certificación del tablero o la celda, la certificación del encerramiento o envoltente. El fabricante o integrador es el responsable de la certificación del tablero o la celda (envoltente con equipos).

### 2.3.31.2. Requisitos para tableros de baja tensión

Para efectos del presente Reglamento, los tableros de baja tensión se clasifican de acuerdo con su aplicación y deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos que le apliquen, los cuales fueron adaptados de las normas técnicas relacionadas en la siguiente tabla:

**Tabla 2.3.31.2. a.** Normas de referencia para tableros de baja tensión

Tipos de tablero	IEC	UL/NEMA	NTC
<b>De potencia:</b> tales como general de acometidas, general de alimentadores, de corrección de factor de potencia, de medidores, de arrancadores suaves, arrancadores directos, centro de control de motores, de transferencia y de control y demás que contengan equipos eléctricos.	61439-1 61439-2 60947-6-1 61641	UL 845 UL 1558 UL 891 NEMA PB2 UL 508 y UL 508A UL 1008	3278-1 3278-2 3475
<b>De distribución:</b> para interruptores automáticos de tipo enchufable e interruptores automáticos de tipo atornillable o peine.	61439-1 61439-3	UL 67 NEMA PB1 NEMA PB2	3278-1 3278-3 3475
<b>Para instalaciones temporales</b>	61439-1 61439-4	UL 1640	3278-1
<b>Para redes de distribución pública</b>	61439-1 61439-5	No hay equivalente	3278-1

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

#### 2.3.31.2.1. Partes conductoras de corriente

Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal deben cumplir los siguientes requisitos:

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- a. Las partes fijas deben ser construidas en plata, aleación de plata, cobre, aleación de cobre, aluminio recubierto de cobre, aluminio, u otro metal que se haya comprobado útil para esta aplicación. No se debe utilizar el hierro o el acero en una parte que debe conducir corriente en régimen normal.
- b. Los barrajes deben estar rígidamente sujetos a la estructura del encerramiento, sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir. Para asegurar los conectores a presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce. Los revestimientos deben ser de cadmio, zinc, estaño o plata; el cobre y el latón no se aceptan como revestimientos para tornillos de soporte, tuercas ni terminales de clavija de conexión. Todo terminal debe llevar tornillos de soporte de acero en conexión con una placa terminal no ferrosa.
- c. La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente de carga proyectada o la capacidad de los conductores alimentadores del tablero o el máximo ajuste de la protección local incorporada. Todos los barrajes, excepto el de puesta a tierra de protección se deben montar sobre aisladores.
- d. La disposición de las fases de los barrajes en los tableros trifásicos, debe ser A, B, C, tomada desde el frente hasta la parte posterior; de la parte superior a la inferior, o de izquierda a derecha, vista desde el frente del tablero.
- e. Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra con cualquiera de los métodos indicados en la norma de fabricación del producto. En caso de usar conductor se debe identificar con el símbolo de puesta a tierra.
- f. Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema. Las dimensiones, encerramientos y barreras deben permitir espacio suficiente para alojamiento de los terminales y curvaturas de los cables.
- g. Las partes fabricadas con materiales aislantes deben ser resistentes al calor, al fuego y a la aparición de caminos de fuga.
- h. La puerta o barrera que cubre los interruptores automáticos debe permitir su desmonte solamente mediante el uso de una herramienta o llave, puesto que su retiro deja componentes energizados al alcance (contacto directo).
- i. Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales utilizados en las muestras sometidas a ensayos, para ello, se debe contar con certificado de materias primas donde se indique el contenido de cobre mínimo, o tipo de aleación de aluminio.

#### **2.3.31.2.2. Terminales de alambrado**

Los terminales de alambrado de los tableros deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Cada conductor que se instale en el tablero debe conectarse mediante terminal que puede ser a presión o de sujeción por tornillo.
- b. Se permiten conexiones en tableros mediante el sistema de peine, tanto para la parte de potencia como para la de control, siempre y cuando los conductores y aislamientos cumplan con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.
- c. Cada circuito de derivación debe disponer de un terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro y/o tierra requeridos.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. El tablero debe proveerse con barrajes sobre aisladores para los conductores de fase y de neutro. En caso de existir tierra aislada (sistema IT) está debe ir sobre aislador, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal, se debe instalar el puente equipotencial principal.
- e. El tablero debe tener un barraje para conexión a tierra del alimentador, con suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.
- f. El cableado del tablero debe cumplir con el código de colores establecido en el Libro 3 del presente Reglamento. Las tablas 3.5a y 3.5b aplican a los cableados de control de tableros de distribución y tableros de control. La marcación de los cables con los colores indicados se realizará antes y después de los equipos de corte (mini interruptores de protección) garantizando que todo el circuito tenga una identificación con los colores indicados.

### **2.3.31.2.3. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Tensión soportada a frecuencia industrial.
- b. Distancias de aislamiento y fuga de acuerdo con norma de fabricación.
- c. Corriente de cortocircuito.
- d. Resistencia al calor anormal y al fuego de acuerdo con norma de fabricación.
- e. Resistencia a la radiación ultravioleta – UV en tableros no metálicos para uso exterior, mínimo 500 h.
- f. Resistencia a la formación de caminos de fuga “tracking” de acuerdo con norma de fabricación.
- g. Efectividad del circuito de protección.
- h. Estabilidad térmica (resistencia al calor para encerramientos no metálicos) de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Elevación o aumento de temperatura. Debe realizarse de acuerdo con la norma de fabricación.
- j. Operación o funcionamiento mecánico de acuerdo con norma de fabricación.
- k. Resistencia a la corrosión de tornillos, chapas, arandelas, bisagras, de acuerdo con lo establecido en la norma aplicable al tipo de tablero.
- l. Resistencia a la corrosión del encerramiento.
- m. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- n. Resistencia al impacto.
- o. Grado de protección IP o NEMA.
- p. Arco interno. Aplica a tableros con corrientes mayores o iguales a 4.000 A y corriente de cortocircuito mayores o iguales a 65 kA.
- q. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- r. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

#### **2.3.31.2.4. Marcación**

Los tableros de baja tensión deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, mínimo la siguiente información:

- a. Modelo o Referencia del tablero.
- b. Tensión(es) nominal(es) de operación.
- c. Corriente nominal de alimentación.
- d. Corriente de cortocircuito RMS simétrica.
- e. Grado de protección IP o NEMA.
- f. Número de fases.
- g. Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).
- h. Nombre del productor o marca registrada.
- i. El símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo con las características establecidas en el numeral 1.3.3.2 del presente Reglamento.
- j. Cuadro para identificar los circuitos, sólo para los tableros de distribución.
- k. Posición de las palancas de accionamiento de los interruptores debe estar claramente identificada, permitiendo reconocer el estado abierto y cerrado del circuito, mediante el uso de símbolos tales como “O” (abierto) e “I” (cerrado).
- l. Adicional al rotulado, el productor del tablero debe poner a disposición del usuario, mínimo la siguiente información:
  1. El tipo de ambiente para el que fue diseñado: Uso general o uso especial (corrosivo, intemperie o áreas inflamables o explosiva).
  2. Instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.
  3. Diagrama unifilar.

**Parágrafo 1:** Se considera tablero principal, si contiene la protección principal y el puente equipotencial principal.

#### **2.3.31.3. Tableros de transferencias automáticas de carga**

##### **2.3.31.3.1. Requisitos de Producto**

- a. Por ser un producto crítico para la seguridad de las instalaciones y la vida de las personas, los tableros para transferencias automáticas de carga deben cumplir todos los requisitos de tableros de potencia en baja tensión establecidos en el numeral 2.3.31.2. Los módulos de transferencias deben cumplir normas técnicas aplicables a este tipo de producto, tales como: IEC 60947-6-1 o UL 1008.
- b. Los sistemas o módulos de transferencia automática, incluyendo aquellos implementados con controladores lógicos programables (PLC) u otros sistemas de sistemas de control equivalente, deben cumplir con las norma técnicas aplicables según su diseño o la norma de fabricación, tales como: IEC 60947-6-1 y UL 1008.
- c. Cada tablero de transferencia automática de carga debe tener un manual de operación aplicable al equipo de transferencia, en el que se incluya la programación y describir allí cada función con los valores parametrizados.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- d. Los productos objeto de cumplimiento RETIE incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. que hagan parte del Tablero de transferencia, deben cumplir con los requisitos de producto y ensayos mínimos definidos para cada uno de ellos y contar con certificado de producto conforme a RETIE.

**Parágrafo 1:** Los tableros de transferencia no deben agruparse para ser evaluados con otros tipos de tableros en los procesos de certificación, de manera que el certificado de producto debe ser exclusivo para los Tableros de transferencias.

#### **2.3.31.4. Requisitos para celdas de media tensión**

Las celdas de media tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 62271-1, IEC 62271-200, IEC 61641, UL 347, NTC3274, IEEE C37.20.2 e IEEE C37.20.3.**

##### **2.3.31.4.1. Requisitos de Producto**

- a. Las celdas del equipo de seccionamiento deben permitir controlar los efectos de un arco eléctrico (sobrepresión, esfuerzos mecánicos y térmicos), evacuando los gases hacia arriba, hacia los costados, hacia atrás o al frente si lo hace por lo menos a dos metros del piso.
- b. En los casos donde se use SF<sub>6</sub> como medio de aislamiento al interior de la celda, se debe garantizar que no se presenten fugas según lo indicado norma de fabricación.
- c. Las celdas deben cumplir las pruebas de inflamabilidad y al calor indicadas en la norma de fabricación.
- d. Las puertas y tapas deben tener un seguro para permanecer cerradas, que permita el acceso para el operario, sólo en condiciones de seguridad, mediante enclavamientos mecánicos en los aparatos de maniobra como cerraduras o candados.
- e. Las piezas susceptibles de desprenderse, tales como chapas o materiales aislantes, deben estar firmemente aseguradas.
- f. Deben tener conexiones efectivas con el sistema de puesta a tierra.
- g. Las partes conductoras de corriente deben cumplir con lo establecido en el literal d) e i) del numeral 2.3.31.2.1. aplicables a las celdas de media tensión.
- h. En los casos de celdas aisladas en aire con seccionador de operación bajo carga la prueba de corto circuito y arco interno debe haberse realizado al conjunto completo (celda con seccionador).
- i. Impacto mecánico IK 07 o una energía de 2 J para celdas tipo interior e impacto mecánico IK 10 o una energía de 20 J para celdas tipo exterior, conforme a IEC 62271-1, IEC 62262 o NTC-IEC 62262. En el caso de celdas bajo normativa ANSI o UL la clasificación se realizará acorde a lo indicado en la norma de producto.
- j. El cableado de las celdas debe cumplir con el código de colores establecido en el Libro 3 del presente Reglamento, incluyendo el código de colores indicado en las tablas 3.5.a y 3.5.b aplica a los cableados de control en las cajas de baja tensión de las celdas. Los cables utilizados deben cumplir con los requisitos técnicos aplicables definidos en el presente reglamento y estar fabricados conforme a normas técnicas internacionales reconocidas o contar con certificación internacional que garantice su calidad y seguridad.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- k. Rotulado. Las celdas deben tener una placa adherida de manera clara, permanente y visible, mínimo la siguiente información:
1. Modelo o referencia de la celda.
  2. Nombre del productor o marca registrada.
  3. Tipo o designación.
  4. Número de serie.
  5. Año de fabricación.
  6. Norma aplicable.
  7. Tensión nominal.
  8. Frecuencia nominal.
  9. Tensión nominal soportada a impulso tipo rayo.
  10. Tensión nominal soportada a frecuencia nominal.
  11. Corriente nominal.
  12. Corriente nominal soportada de corta duración.
  13. Corriente pico nominal.
  14. Duración de corto circuito.
  15. Clasificación de arco interno o tipo de protección frente arco eléctrico.
  16. Fluido aislante (si aplica).
  17. Peso.
  18. Tipo de accesibilidad acorde con la norma de aplicación.
  19. Corriente de prueba de arco.
  20. Duración de la corriente de prueba de arco.

**Parágrafo 1:** En las celdas de transformador tipo seco se debe facilitar el intercambio de calor en el transformador, por lo que a este tipo de celdas no les aplica el literal a) del presente numeral.

**Parágrafo 2:** En ningún caso se aceptan celdas con encerramientos que tengan requisitos inferiores a los de los tableros de baja tensión del presente Libro.

#### **2.3.31.4.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Ensayos dieléctricos: pruebas de tensión a frecuencia industrial y prueba de tensión impulso de rayo.
- b. Elevación o aumento de temperatura.
- c. Grado IP para celdas fabricadas bajo IEC, y para el caso de celdas fabricadas bajo norma ANSI o UL la clasificación de acuerdo con lo establecido en la norma de fabricación.
- d. Resistencia a la corrosión del encerramiento.
- e. Ensayo de arco interno.
- f. Resistencia al cortocircuito.
- g. Operación mecánica.
- h. Distancias de aislamiento y fuga de acuerdo con norma de fabricación.
- i. Resistencia al impacto.
- j. Prueba de estanqueidad para celdas de media tensión aisladas en gas, de acuerdo con norma de fabricación.
- k. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- I. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

**Parágrafo 1:** La prueba de resistencia al cortocircuito aplica a celdas y tableros. Acorde con el numeral 10.11.2 de la norma IEC 61439-1, aplicable a tableros eléctricos, están exentos de esta prueba los siguientes productos: a) tableros con corriente de corta duración o corriente de cortocircuito que no excedan 10 kA eficaces; b) tableros protegidos por dispositivos limitadores de corriente con una corriente de corte que no exceda 17 kA. Para el caso de celdas de media tensión esta prueba se hará de acuerdo con lo establecido en la norma técnica de fabricación.

**Parágrafo 2:** Hasta que el país cuente con laboratorios que permitan hacer pruebas de cortocircuito y de arco interno, el organismo de certificación podrá aceptar que se remplacen tales pruebas por simulaciones efectuadas mediante cálculos, programas de cómputo o similares, siempre que el modelo utilizado para la simulación se soporte adecuadamente en la literatura técnica y haya sido validado por un laboratorio de ensayos que tenga acreditadas pruebas eléctricas relacionadas o esté asistido por un laboratorio de una universidad que tenga programa aprobado de ingeniería eléctrica. El organismo de certificación debe asegurarse que el ente que desarrolle la simulación cumpla las condiciones de idoneidad, transparencia e independencia requerida en un proceso de certificación. También deben ser aceptados protocolos de prueba realizados por el fabricante.

La simulación de los tableros debe hacerse para el nivel más crítico de corto circuito y de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.2.2 en las familias de producto. Para el caso de las celdas, la simulación debe realizarse de acuerdo con cada nivel de cortocircuito declarado por el fabricante y cada sistema constructivo teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 4.2.2 en las familias de producto.

En el caso de que las pruebas de corto circuito o arco interno de las celdas se hayan realizado por simulación, todos los componentes de la celda que estén incluidos en la tabla 2.1.2.1 deben contar con certificación de producto emitido por organismo de certificación de producto acreditado.

El organismo de certificación debe especificar en el Certificado de Conformidad, si este se expide basado en la simulación o en la prueba de cortocircuito y de arco interno.

### **Artículo 2.3.32. Transformadores eléctricos**

Aplica a los siguientes transformadores y autotransformadores eléctricos de distribución y de potencia de capacidad mayor o igual a 3 kVA y tensión mayor de 100 V: transformadores sumergidos en aceite, transformadores tipo pedestal, transformadores secos aislados en aire, transformadores secos aislados en resina, los cuales deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: **IEC 60076-1, IEC 60076-11, UL 1562, IEEE C57.12.00, NTC 618, NTC 1490, NTC 1656, NTC 1954, NTC 3607, NTC 3609, NTC 3654, NTC 3997, NTC 4406, NTC 4907 y NTC 5074.**

#### **2.3.32.1. Requisitos de producto**

- a. Los transformadores deben tener un terminal de puesta tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de las normas técnicas que les apliquen y las características que requiera su operación.
- b. Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante que tengan cambiador o conmutador de derivación de operación exterior sin tensión deben tener un aviso: “manióbrese sin tensión”.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- c. Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante deben tener un dispositivo de alivio de sobrepresión automático, fácilmente reemplazable, el cual debe operar a una presión inferior a la máxima soportada por el tanque o un sistema de conservación de líquido tales como: de respiración libre, de conservación del líquido tipo bolsa o diafragma, de gas inerte a presión, de cuba hermética con colchón de gas o hermético totalmente lleno (tanque elástico). Para transformadores herméticos de sistema totalmente lleno, la prueba de presión, sobrepresión y estanqueidad de acuerdo con norma de fabricación.
- d. Los transformadores, deben poseer dispositivos para levantarlos o izarlos, los cuales deben proveer un factor de seguridad mínimo de cinco para transformadores refrigerados en aceite y de tres para transformadores secos. El esfuerzo de trabajo es el máximo desarrollado en los dispositivos del levantamiento por la carga estática del transformador completamente ensamblado.
- e. Los dispositivos de soporte para colgar en poste deben ser diseñados para proveer un factor de seguridad de cinco, cuando el transformador es soportado en un plano vertical desde el dispositivo superior.
- f. El productor debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje y mantenimiento del transformador.
- g. El nivel máximo de ruido (presión de ruido LPA) no debe superar los niveles establecidos en las normas técnicas de producto aplicables.
- h. Los devanados del transformador o autotransformador deben ser en cobre o aluminio. Cuando sean en aluminio, las salidas o terminales deben ser adecuadas para la conexión de conductores de cobre mediante un recubrimiento electroquímico o el uso de láminas en cobre y en aluminio (CUPAL) prensadas a alta presión que eviten el par galvánico.
- i. Marcación. Todo transformador debe estar provisto de una placa fabricada en material resistente a la corrosión y fijada en un lugar de forma permanente y visible, que contenga los siguientes datos en forma indeleble.
  - 1. Nombre del productor o marca registrada.
  - 2. Número de serie dado por el productor.
  - 3. Tipo de transformador (seco, refrigerado en aceite, etc.).
  - 4. Año de fabricación.
  - 5. Número de fases.
  - 6. Frecuencia nominal.
  - 7. Potencias nominales, de acuerdo con el tipo de refrigeración, cuando aplique.
  - 8. Tensiones nominales, número de derivaciones.
  - 9. Corrientes nominales.
  - 10. Grado de protección IP o NEMA cuando el transformador esté incorporado en un encerramiento.
  - 11. Clase térmica del equipo.
  - 12. Impedancia de cortocircuito.
  - 13. Tipo de refrigeración, tipo de aislamiento.
  - 14. Peso o masa total en kilogramos.
  - 15. Diagrama o símbolo de conexión.
- j. El productor debe informar por medio de ficha técnica o protocolo, empaque, canales electrónicos o cualquier otro medio:
  - 1. Corriente de cortocircuito simétrica.
  - 2. Duración del cortocircuito simétrico máximo permisible.
  - 3. Métodos de refrigeración, cuando aplique.
  - 4. Clase de aislamiento.
  - 5. Líquido aislante, cuando aplique.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

6. Volumen del líquido aislante, cuando aplique.
7. Nivel básico de aislamiento de cada devanado, BIL.
8. Valores máximos de ruido permisibles en transformadores y su forma de medición.
9. Máxima elevación de temperatura.
10. Factores de ajuste (derrateo y prorrato) para condiciones de instalación de temperatura y altitud distintas a las nominales.
11. Pérdidas de potencia totales a condiciones nominales.

**Parágrafo 1:** Si una persona distinta del productor repara o modifica parcial o totalmente el devanado de un transformador, se debe suministrar una placa adicional para indicar el nombre de la empresa y/o responsable de la reparación, del reparador, nit o número de cedula, el año de reparación y las modificaciones efectuadas.

**Parágrafo 2:** Los propietarios de transformadores rebobinados deben disponer de los protocolos de pruebas entre ellas las de pérdidas de potencia, para cuando la SIC u otra autoridad competente los solicite.

### **2.3.32.2. Ensayos mínimos requeridos**

#### **2.3.32.2.1. Para transformadores sumergidos en líquido refrigerante**

- a. Límites normales de aumento de temperatura.
- b. Resistencia de aislamiento.
- c. Medición de la relación de transformación y comprobación del desplazamiento de fase.
- d. Medición de la impedancia de cortocircuito y pérdida de carga.
- e. Medición de corriente y pérdida sin carga.
- f. Prueba de tensión soportada de CA de fuente separada.
- g. Prueba de tensión soportada de CA inducida.
- h. Ensayo de impulso tipo rayo. Esta prueba se puede realizar sobre un prototipo para validar el diseño.
- i. Grado de protección de la envolvente.
- j. Cámara salina al tanque del transformador 400 h si son de uso interior y 720 h para uso exterior. Esta prueba se realiza sobre probetas representativas del proceso de pintura empleado en la fabricación del tanque.
- k. Prueba de presión y sobrepresión.
- l. Prueba de estanqueidad.
- m. Ensayo de ruido, de acuerdo con lo declarado por el fabricante.
- n. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- o. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.32.2.2. Para transformadores secos aislados en aire**

- a. Límites normales de aumento de temperatura.

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

- b. Resistencia de aislamiento.
- c. Medición de la relación de transformación y comprobación del desplazamiento de fase.
- d. Medición de la impedancia de cortocircuito y pérdida de carga.
- e. Medición de corriente y pérdida sin carga.
- f. Prueba de tensión soportada de CA de fuente separada.
- g. Prueba de tensión soportada de CA inducida.
- h. Ensayo de impulso tipo rayo. Esta prueba se puede realizar sobre un prototipo para validar el diseño.
- i. Ensayo de ruido, de acuerdo con lo declarado por el fabricante.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

#### **2.3.32.2.3. Para transformadores secos aislados en resina**

- a. Límites normales de aumento de temperatura.
- b. Resistencia de aislamiento.
- c. Medición de la relación de transformación y comprobación del desplazamiento de fase.
- d. Medición de la impedancia de cortocircuito y pérdida de carga.
- e. Medición de corriente y pérdida sin carga.
- f. Prueba de tensión soportada de CA de fuente separada.
- g. Prueba de tensión soportada de CA inducida.
- h. Ensayo de impulso tipo rayo. Esta prueba se puede realizar sobre un prototipo para validar el diseño.
- i. Ensayo de descargas parciales.
- j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- k. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.
- l. Ensayo de ruido, de acuerdo con lo declarado por el fabricante.

#### **Artículo 2.3.33. Unidades de tensión regulada, reguladores de tensión o controladores de tensión**

Las unidades de tensión regulada, reguladores de tensión o controladores de tensión de potencia mayor o igual a 500 VA, utilizados para mantener en un rango predeterminado la tensión en una instalación eléctrica deben cumplir los siguientes requisitos de producto y

*“Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE”*

ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: UL 1012 o IEC 62477-1 u otra norma aplicable al producto.

### **2.3.33.1. Requisitos de producto**

- a. Deben ser fabricados de tal forma que garanticen una correcta conexión eléctrica; la fabricación debe ser tal que en condiciones de servicio no haya partes expuestas.
- b. La resistencia del aislamiento no debe ser menor de 5 MΩ, valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad, y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.
- c. Las partes no portadoras de corriente deben ser probadas con hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 850 °C, conforme IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
- d. Todos los tomacorrientes deben tener el mismo rango de corriente y deben tener contactos de neutro y tierra separados. La capacidad de corriente de cada tomacorriente no debe ser inferior a 15 A.
- e. Los tomacorrientes deben ser polarizadas y con polo a tierra.
- f. El tipo de conductor (cable o cordón flexible) y los terminales de conexión deben ser adecuados para la capacidad de corriente de toda la carga conectada.
- g. El cable o cordón flexible usado en los reguladores, debe estar marcado en altorrelieve, bajorrelieve o tinta indeleble permanente, con al menos la siguiente información: número de conductores, calibre del conductor y tipo de aislamiento.
- h. Marcación: La marcación de los reguladores, debe ser permanente, claramente visible, legible e impresa en el exterior del cuerpo. Debe contener como mínimo la siguiente información:
  1. Nombre del productor o marca registrada.
  2. Valores nominales de tensión de entrada y salida (V).
  3. Rango de tensión de entrada (V).
  4. Potencia nominal de salida (VA).
  5. Corriente nominal de salida (A).
  6. Número de fases.
  7. Factor de potencia.

### **2.3.33.2. Ensayos mínimos requeridos**

- a. Elevación o aumento de temperatura.
- b. Rigidez dieléctrica.
- c. Resistencia de aislamiento.
- d. Parámetros eléctricos de entrada y salida, y rangos de regulación, de acuerdo con la norma de fabricación.
- e. Hilo incandescente o ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
- f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 62368-1 o norma de fabricación.
- g. Permanencia del rotulado conforme al numeral 8 de la UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.