

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

Documentos de referencia

Orden de trabajo (O.T.) : 470236
Solicitud de certificación : 102190
Fecha de solicitud : 20/06/2018
Ingreso laboratorio : 102816
Fecha de ingreso : 20/06/2018
N° de muestra : 16688

Realizado por (+ firma)

Claudio Vega Riquelme
Funcionario responsable de la
ejecución de los ensayos

Aprobado por (+ firma)

W. Andrés Espinoza H.
Profesional a cargo de la
responsabilidad técnica de los ensayos

Numero de paginas : 17
Fecha de emisión : 29/06/2018

Laboratorio de ensayos

Nombre : CESMEC S.A.
Dirección : Avda. Marathon N° 2595, Macul, Región Metropolitana

Solicitante (cliente)

Nombre : TIGRE CHILE S.A.
Atención : Manuel Cubillos
Dirección : Avda. La montaña 754 Complejo ind. Los libertadores, colina – Región metropolitana.

Especificación de los ensayos

Protocolo de Análisis y/o Ensayos : PE N° 3/15 de 10 de Noviembre 2016
Normas de ensayos : IEC 60670-1:2015
IEC 60670-22:2015
Tipo de ensayo : Evaluación

Producto ensayado

Denominación técnica del producto : Cajas de derivación o distribución para uso en instalaciones eléctricas fijas normales y libres de halógenos)
Denominación comercial de producto : Caja Eléctrica Universal
Marca : Tigre
Modelo(s) : ---
Características Principales del producto : Caja eléctrica universal 4x2 negra sin inserto - -5 – 386cm³ – IP4X
Trazabilidad : ---
Cantidad del lote : ---
Unidades ensayadas : 10 Unidades

Fabricante

Nombre del fabricante : TIGRE CHILE S.A.
Dirección del fabricante : Av. La Montaña # 754 Colina Santiago

Se aplican los siguientes criterios en el presente informe

P	Pasa	Cumple requerimiento
F	Falla	No cumple requerimiento
N.A.	No aplicable	No es aplicable requerimiento
OBS.	Observación	Observaciones a considerar
N.E	No Evidenciado	No se evidencio Requerimiento

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017
SCE-98414	



CESMEC

Fotografías:



PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017
SCE-98414	



CESMEC

7	Clasificación	Resultado	Veredicto
7.1	Según la naturaleza de su material		
7.1.1	Aislante		P
7.1.2	Metálica		NA
7.1.3	Compuesta		NA
7.1.4	Caucho natural o sintético o una mezcla de ambos		NA
7.2	Según el tipo de instalación		
7.2.1	Empotrada o semiempotrada en paredes sólidas, techos o pisos		P
7.2.1.1	No apto para la instalación en hormigón		NA
7.2.1.2	Adecuado para la instalación en hormigón con una temperatura máxima durante el proceso de colada de + 60 ° C		P
7.2.1.3	Adecuado para la instalación en hormigón con una temperatura máxima durante el proceso de colada de +90 ° C		NA
7.2.2	Empotrada o semiempotrada en paredes huecas, techos huecos, pisos huecos o muebles		P
7.2.2.1	Clase Ha		NA
7.2.2.2	Clase Hb para paredes		P
7.2.2.3	Clase Hb para techos		P
7.2.3	Montaje superficial en paredes, techos, pisos o muebles		P
7.3	Según el (los) tipo(s) de entradas(salidas)^a		
7.3.1	Con entradas para cable con cubierta para instalaciones fijas		P
7.3.2	Con entradas para cables flexibles.		P
7.3.3	Con entradas para tubos lisos o corrugados		P
7.3.4	Con entradas para tubos roscados		P
7.3.5	Con entradas para otros tipos de cables, conductores o tubos.		P
7.3.6	Tapones de obturación		NA
7.3.7	Sin entradas. Se pueden hacer las aperturas de entrada durante la instalación		P
7.4	Según el sistema de sujeción		
7.4.1	Con retención de cable		NA
7.4.2	Con anclaje de cable		NA
7.4.3	Con sistema de sujeción para tubo flexible		NA
7.4.4	Sin sistema de sujeción		NA
7.5	Según la temperatura mínima durante la instalación		
7.5.1	- 5 °C		P
7.5.2	-15 °C		NA
7.5.3	- 25 °C		NA
7.6	Según el grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas y contra los efectos dañinos debidos a la entrada de objetos extraños sólidos de acuerdo con IEC 60529 con un grado mínimo de IP 2X		P
7.7	Según el grado de protección contra los efectos dañinos debidos a la entrada de agua de acuerdo a IEC 60529		NA
7.8	El grado de protección de las partes montadas dentro de muros huecos, de las cajas clasificadas según 7.2.2.1		NA
7.8.1	IP 2X		NA
7.8.2	> IP2X		NA
7.9	Los accesorios de fijación suministrados con las cajas		
7.9.1	Cajas suministradas con tornillos		P
7.9.2	Cajas diseñadas para usar tornillos		P
7.9.3	Cajas diseñadas para usar garras		NA
7.9.4	Cajas diseñadas para cualquier otro sistema		NA
7.101	Método de fijación de los bornes o dispositivos de conexión en las cajas de conexión		
7.101.1	Con elementos de apriete integrados		NA
7.101.2	Con bornes o dispositivos de conexión incorporados		NA
7.101.3	Con previsión para la posible incorporación de bornes o dispositivos de conexión.		NA
7.101.4	Sin fijación (para bornes o dispositivos de conexión flotantes)		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

8	Marcado	Resultado	Veredicto
8.1	Las cajas y envoltentes deben marcarse con:		P
A	El nombre, marca comercial o marca identificativa del fabricante o del vendedor responsable.	TIGRE	P
B	El primer número característico para el grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas y contra los efectos nocivos debidos a la penetración de objetos sólidos extraños, si se declara superior a 4, en cuyo caso también se marcará el segundo número característico;	4	P
C	El segundo número característico para el grado de protección contra los efectos nocivos por la entrada de agua, si se declara que es superior a 2, en cuyo caso también se marcará el primer número característico	X	P
D	El siguiente marcado ^{IPXX} sobre la tapa de las envoltentes para empotrar previstas para ser montadas en superficies rugosas y donde el IP es dependiente de la superficie (véase la figura 5).		NA
E	La referencia del modelo, que puede ser una referencia numérica del catálogo.	4x2 negra	P
F	Para cajas y envoltentes clasificadas como en 7.2.2.2 y 7.2.2.3, el volumen interno mínimo en cm ³ determinado por el ensayo del punto 12.16. El volumen interno se marcará en el interior de la caja o envoltente. La marca en una caja o envoltente debe ser tal que el valor pueda leerse después de la instalación de la caja de la manera normal pero antes de la instalación de los dispositivos de cableado y el cableado;	386cm ³	P
	La información siguiente deberá estar marcada en las cajas y envoltentes o proporcionada por el fabricante en la unidad de envase más pequeña o en las instrucciones del fabricante que no necesiten ser proporcionadas con el producto.		P
G	+90 ° C para cajas y envoltentes clasificadas según 7.2.1.3		NA
H	La información necesaria relativa a las aberturas que pueden realizarse durante la instalación en el caso de cajas y envoltentes clasificadas según el punto 7.3.7;		NA
I	La temperatura mínima durante la instalación de las cajas clasificadas de acuerdo con 7.5.2 y 7.5.3	-5°C	P
J	El símbolo Ha para las cajas clasificadas de conformidad con 7.2.2.1 y el símbolo Hb para las cajas clasificadas de conformidad con 7.2.2.2 y 7.2.2.3. A menos que sea evidente por sí mismo, se debe proporcionar más información para el uso correcto de la envoltente en las instrucciones del fabricante la cual no necesita ser entregada con el producto. En casos especiales, para obtener un mayor grado de protección mediante el uso de piezas especiales, debe proporcionarse una hoja de instrucciones que indique el grado de protección más elevado. En tal caso, la marca cubre el grado inicial de protección.		NA
K	Tensión nominal de aislamiento para cajas con terminales o dispositivos de conexión integrados o incorporados (ver nota 1),		NA
L	Capacidad nominal de conexión (véanse las notas 1 y 2),		NA
M	Número máximo de conductores a colocar en la caja (véanse las notas 1 y 2) Las informaciones L) y m) son opcionales para cajas clasificadas de acuerdo con 7.101.4.		NA
N	Las cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo con 7.101.1 o 7.101.2 deberán estar marcadas con una corriente nominal apropiada que no exceda la corriente de prueba indicada en la Tabla 101.		NA
8.101	Cuando se utilicen símbolos, serán los siguientes:		NA
	Volt.....V		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Capacidad de conexión nominal.....mm ² o □ o AWG		NA
8.2	Las marcas de las cajas y envoltentes deberán ser duraderas y fácilmente legible. El cumplimiento de 8.1 y 8.2 se verifica mediante inspección y por el siguiente ensayo. El ensayo se realiza frotando las marcas a mano durante 15 s con un trozo de tela empapada con agua y de nuevo durante 15 s con un trozo de tela empapada con alcohol de petróleo. Se recomienda que el alcohol de petróleo utilizado se componga de un hexano disolvente con un contenido aromático máximo del 0,1% en volumen, un valor de kauributanol de aproximadamente 29, un valor inicial Punto de ebullición de aproximadamente +65 ° C, un punto seco de aproximadamente +69 ° C y una densidad de aproximadamente 0,68 g / cm³. Después de la prueba, el marcado seguirá siendo legible.		NA
9	DIMENSIONES		
	Las cajas y envoltentes deberán cumplir con las hojas de normalización apropiadas, si las hubiere. El cumplimiento se verifica mediante inspección y medición.		P
10	PROTECCIÓN CONTRA LOS CHOQUES ELÉCTRICOS		
	Las cajas y envoltentes deben ser diseñadas de manera que, cuando estén montadas, equipadas e instaladas para su uso normal de acuerdo con las instrucciones del fabricante, las partes activas no sean accesibles. Cuando las envoltentes se suministran sin tapa, placa de recubrimiento o cualquier otro accesorio, se ensayan con las piezas adecuadas de acuerdo con la información dada en las instrucciones del fabricante. La conformidad se verifica por inspección y, en caso de duda, por el siguiente ensayo. Las envoltentes deben ensayarse con el calibre de ensayo 11 de acuerdo con la Norma IEC 61032 aplicado durante 1 minuto con una fuerza de 20 N, y el calibre de ensayo no debe penetrar en el volumen interno de la envoltente como se muestra en la figura 2 El ensayo debe realizarse en aquellas partes que sean accesibles después de la instalación Adicionalmente, todas las envoltentes definidas en los apartados 7.1.1 , 7.1.3 y 7.1.4 con piezas de material termoplástico o elastómero deben someterse durante 1 min a una fuerza aplicada con la punta del calibre de ensayo 11 de la Norma IEC 61032, pero a una temperatura ambiente de (35 ± 2) °C, estando la envoltente a dicha temperatura. El calibre se aplica a todos los lugares donde la flexibilidad del material aislante podría perjudicar la seguridad con una fuerza de 75 N, excepto a membranas, ojales y entradas-salidas desfondables o similares. Los entradas-salidas desfondables se prueban de acuerdo con 12.9.2.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

11	Provisión para puesta a tierra		
11.1	Cajas y envoltentes con partes conductoras accesibles		
	Las cajas y envoltentes con partes conductoras accesibles deben estar provistas de un sistema de puesta a tierra de baja resistencia o tener prevista la colocación de dicha puesta a tierra. Para cumplir con este requisito, los pequeños tornillos y elementos similares para fijar tomas, tapas, placas de recubrimiento, etc. aisladas de las partes activas, no se consideran como elementos conductores accesibles. Las partes conductoras accesibles de tapas o placas de recubrimiento deben conectarse a través de una conexión de baja resistencia al sistema de puesta a tierra cuando están instalados como para uso normal. La conformidad se verifica por inspección y el siguiente ensayo. Se hace pasar desde una fuente de c.a. con una tensión en vacío que no exceda de 12 V, una corriente de (25 ± 1) A entre el terminal de tierra y cada parte conductora accesible por turno. Se mide la caída de tensión entre el terminal de tierra y cada parte conductora accesible y se calcula la resistencia con la corriente y esta caída de tensión. En ningún caso la resistencia debe exceder de $0,05 \Omega$. Se debería prestar atención a que la resistencia de contacto entre la punta de la sonda de ensayo y las partes conductoras accesibles no influye en los resultados del ensayo. NOTA - En cajas aislantes y envoltentes que tengan un IP > X0, se puede prever la adición de medios suplementarios para conseguir una continuidad adecuada del conductor de tierra, cuando esté prevista la utilización de más de una entrada de cable. Los medios de puesta a tierra o la disposición para el montaje de tales medios de puesta a tierra deberán estar situados de modo que: - los medios son fácilmente accesibles a través de la cara abierta de la caja, y - los medios no forman parte de una cubierta removible, posterior o un lado de la caja o envoltente. El cumplimiento se verifica mediante inspección		NA
11.2	Cajas y envoltentes de materiales aislantes clasificados según 7.2.2.2 y 7.2.2.3		
	Las cajas y las envoltentes de material aislante deberán estar provistos con un mínimo de una correa de puesta a tierra que tenga un terminal de tornillo con fines de puesta a tierra con una capacidad de conexión de al menos 4 mm^2. El diseño de la correa de puesta a tierra garantizará que los soportes metálicos de montaje de los accesorios montados en el interior de la caja y las cubiertas metálicas montadas en la caja estén conectadas a los conductores de puesta a tierra (véanse las figuras 3 y 4). El cumplimiento se verifica mediante inspección. El soporte de puesta a tierra debe estar firmemente fijada a la caja o envoltente. El cumplimiento se verifica mediante el ensayo del apartado 16.3.2.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

11.3	Cajas o envoltentes con caras laterales desmontables según 7.1.2		
	Una caja o envoltente clasificada de acuerdo con 7.1.2 que tenga lados desmontables deberá estar construida de tal manera que la unión eléctrica entre las partes separables incluya al menos una conexión roscada. El cumplimiento se verifica mediante inspección.		NA
11.4	Roscas de conexión a tierra		
	Las roscas del terminal de puesta a tierra suministradas con o integradas en cajas y envoltentes no deberán desmontarse cuando se aplique el par indicado en la columna pertinente de la tabla 4. El cumplimiento se verifica mediante inspección y mediante el siguiente ensayo. Los tornillos se aprietan y aflojan 5 veces. El ensayo se realiza utilizando un destornillador adecuado o una herramienta apropiada aplicando un par como se indica en la Tabla 4. Si un tornillo tiene una cabeza hexagonal con una ranura, sólo se realiza el ensayo con el destornillador, con el par correspondiente indicado en la columna II de la tabla 4. Pueden utilizarse valores de par más elevados si así lo indica el fabricante, cuando se proporciona la información pertinente. La columna I se aplica a tornillos que no pueden ser apretados por medio de un destornillador con una cuchilla más ancha que el diámetro nominal de la rosca del tornillo. La columna II se aplica a otros tornillos que se aprietan mediante un destornillador. La columna III se aplica a los tornillos y tuercas que se aprietan por medio de un destornillador. La columna IV se aplica a los tornillos que se aprietan mediante un destornillador de hoja cuadrada. Durante el ensayo no se producirán daños, tales como rotura de tornillo o daños en la ranura de la cabeza (imposibilitando el uso del destornillador apropiado) o en las roscas o en la envoltente, perjudicando el uso futuro de los medios de fijación. Los tornillos deben apretarse gradualmente en un movimiento suave y continuo.		NA
12	Construcción		
12.1	Las cajas y envoltentes deberán estar construidas sin bordes afilados. Las rebabas deben ser removidas de las líneas de moldeo de las superficies interiores para que no haya bordes afilados o obstrucciones indebidas al paso del cableado o acoplamiento de las partes en el uso previsto del producto. Las superficies interiores y exteriores de una caja o tapa no deben ser peladas, descamadas o escamadas y deben ser lisas y libres de ampollas, grietas y otros defectos. El cumplimiento se verifica mediante inspección. En las cajas de conexión en las que los medios de fijación de cubiertas o placas de recubrimientos sirven también para fijar el dispositivo de conexión, este debe mantener el dispositivo de conexión en la posición correcta después de retirar la cubierta o la placa de recubrimiento. El cumplimiento se verifica mediante inspección.		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

12.2	Tapas, cubiertas o placas de cubierta o partes de ellos		
12.2.1	General		
	Tapas, cubiertas o placas de recubrimientos o partes de ellos, como las membranas de protección, que estén destinadas a garantizar la protección contra descargas eléctricas, se mantendrán en su lugar de forma eficaz. Se recomienda que los medios de fijación de las cubiertas o placas de recubrimientos sean imperdibles. Se considera que el uso de arandelas herméticas de cartón o similares es un método adecuado para asegurar los tornillos destinados a ser imperdibles.		NA
12.2.2	Una caja o envoltente destinada a aceptar una tapa, cubierta o placa de recubrimiento mediante fijación por tornillo deberá estar provista de medios para acomodar los tornillos previstos. Para las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento que se fijen mediante tornillos, la conformidad se verifica por inspección.		P
12.2.3	Fijación sin tornillos y operable sin el uso de una herramienta o llave		
12.2.3.1	General		
	Una caja o envoltente destinada a aceptar una tapa, una placa o una placa de recubrimiento con una fijación de tipo no roscable que pueda funcionar sin el uso de una herramienta o una llave debe estar provista de medios para fijar la tapa, la cubierta o la placa de recubrimiento. Para tapas, placas o placas de recubrimiento cuya extracción se obtiene aplicando una fuerza según los requisitos de la Tabla 2 en una dirección aproximadamente perpendicular a la superficie de montaje / soporte cuando su extracción puede dar acceso con la sonda de prueba B de IEC 61032: - partes activas; - a partes conductoras no conectadas a tierra separadas de las partes activas por aislamiento básico; - solo para • partes aislantes o, • partes conductoras con puesta a tierra, o • partes conductoras separadas de las activas por aislamiento doble o reforzado, o • partes activas de circuitos SELV de acuerdo con IEC 61140 que tengan un voltaje no superior a 25 V a.c. ó 60 V d.c. El cumplimiento se verifica mediante las pruebas de 12.2.3.2 y 12.2.3.3. Las cajas y los envoltentes se montan como para el uso normal. Las cajas y armarios empotrados son fijados e instalados como en uso normal. Si están provistos de medios de bloqueo que pueden ser accionados sin la ayuda de una herramienta, estos medios son desbloqueados.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

12.2.3.2	Verificación de la no-extracción de las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento		
	Las fuerzas se aplican de manera gradual sin sacudidas en una dirección perpendicular a la superficie de montaje, de tal manera que la fuerza resultante que actúe en el centro de la tapa, cubierta o placa de recubrimiento o en parte de ella, sea la especificada en la columna correspondiente de la tabla 2. La fuerza se aplica durante 1 min. La tapa, cubiertas o placa de recubrimiento, no debe desprenderse. Para cajas o envoltorios de montaje empotrado, el ensayo se repite en una nueva muestra, en la que se coloca la tapa, cubierta o placa de recubrimiento, en la caja, después de colocar en la pared una lámina de material duro de un espesor de $(1 \pm 0,1)$ mm alrededor de la estructura de soporte, tal y como se muestra en la figura 5. La hoja de material duro se utiliza para simular papel tapiz y puede consistir en un número de piezas.		NA
12.2.3.3	Verificación de la extracción de las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento		
	Se aplica de forma gradual y sin sacudidas una fuerza que no exceda la especificada en la columna correspondiente de la tabla 2, perpendicularmente a las superficies de montaje/soporte a las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento o las partes de ellas, mediante un gancho colocado, por turnos en cada una de las ranuras, agujeros o similares, previstos para extraerlas. Las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento deben soltarse. Se realiza el ensayo 10 veces en cada parte extraíble cuya fijación no dependa de tornillos (tan uniformemente distribuido como practicables sean los puntos de aplicación); la fuerza de extracción se aplica cada vez en diferentes ranuras, agujeros o similares diseñados para la extracción de la parte extraíble. Para cajas o envoltorios de montaje empotrado, el ensayo se repite en una nueva muestra. En la que se coloca la tapa, cubierta o placa de recubrimiento en la caja, después de colocar en la pared una lámina de material duro de un grosor de $(1 \pm 0,1)$ mm alrededor de la estructura de soporte, como se muestra en la figura 5 Después del ensayo, las muestras no deben presentar daños de acuerdo con lo estipulado en esta norma.		NA
12.2.3.4	Verificación del contorno de tapas, cubiertas y placas de recubrimiento		
	Se empuja el calibre mostrado en la figura 6 por cada lado de cada tapa, cubierta o placa de recubrimiento que está fijada sin tornillo en una superficie de montaje o soporte, tal y como se muestra en la figura 7. La cara B descansa sobre la superficie de montaje/soporte con la cara A perpendicular a la misma y se aplica el calibre en ángulo recto a cada cara bajo ensayo.		NA

	En el caso de tapas, cubiertas o placas de recubrimiento fijadas sin tornillos a otras tapas, cubiertas o placas de recubrimiento o a una caja de montaje, y que tengan las mismas		NA
--	--	--	----

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	dimensiones exteriores, la cara B del calibre debe colocarse a la misma altura que la unión; el contorno de la tapa, cubierta o placa de recubrimiento no debe exceder el contorno de la superficie de soporte. Las distancias entre la cara C del calibre y el contorno del lado bajo ensayo, medido en paralelo con la cara B, no deben decrecer (con la excepción de ranuras, agujeros, chaflanes inversos y similares colocados a una distancia inferior a los 7 mm de un plano que incluya la cara B y que cumplan el ensayo del apartado 12.2.3.5) cuando se repitan las medidas empezando por el punto X en la dirección de la flecha Y (véase la figura 8).		
12.2.3.5	Verificación de las ranuras, agujeros y chaflanes		
	Un calibre de acuerdo con la figura 9, aplicado con una fuerza de $(1 \pm 0,2)$ N, no debe penetrar más de 1,0 mm desde la parte superior de ninguna ranura, agujero, chaflán inverso o similar cuando el calibre se aplica en paralelo con la superficie de montaje/soporte y en ángulo recto con la parte bajo ensayo, tal y como se muestra en la figura 10. NOTA – La comprobación de si el calibre según la figura 10 ha entrado más de 1,0 mm se hace con referencia a la superficie perpendicular a la cara B e incluye la parte superior del contorno de las ranuras, agujeros, chaflanes inversos o similares		NA
12.2.4	Fijación no roscable operable con el uso de una herramienta o llave		
	Para tapas, cubiertas o placas de recubrimiento cuyos sistemas de fijación no dependan de tornillos y para su extracción sea necesario el uso de una herramienta y/o una llave, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, la conformidad se verifica con los mismos ensayos del apartado 12.2.3, excepto si las tapas, cubiertas o placas de recubrimiento o partes de ellas no puedan desprenderse con una fuerza que no exceda de los 120 N hecha en una dirección perpendicular a la superficie de montaje/soporte.		NA
12.3	Agujeros de drenaje		
	Las envolventes de montaje en superficie o semiempotradas con un grado de protección entre IPX1 e IPX6 deben diseñarse de modo que pueda abrirse un agujero de drenaje de al menos 5 mm de diámetro o 20 mm² de área y con una anchura o longitud mínima de 3 mm. Los agujeros de drenaje deben estar situados y disponibles en número tal que siempre uno de los agujeros sea efectivo, sea cual sea la posición de montaje de la envolvente. NOTA - Un orificio de drenaje en la parte trasera de la envolvente se considera efectivo si el diseño de la envolvente asegura un espacio libre desde la pared para proporcionar un espacio de drenaje para el agua de al menos el tamaño especificado para el orificio de drenaje. La conformidad se verifica por inspección y medición.		NA

12.4	Montaje de envolventes		
	Las envolventes deben estar previstas para una correcta fijación de acuerdo con el método de instalación (véase el apartado 7.2).		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Las envolventes de material aislante deben fabricarse de modo que cualquier parte conductora de un sistema interno de fijación diseñado para montar la envolvente debe estar rodeada por material aislante que sobresalga sobre la parte superior del sistema de fijación al menos un 10% de la máxima anchura del alojamiento en que se encuentra el sistema de fijación. La conformidad se verifica por inspección y medición.		
12.5	Cajas y envolventes con entradas para cables flexibles		
	Las entradas (salidas) de las que están provistas cajas y envolventes clasificadas en el apartado 7.3.2 deben diseñarse y fabricarse de modo que los cables flexibles puedan introducirse fácilmente y no dañaran el cable flexible donde este entra en la caja o envolvente perjudicando su uso futuro. La conformidad se verifica por ensayo manual.		NA
12.6	Cajas y envolventes con entradas para aplicaciones distintas a los cables flexibles		
	Las entradas clasificadas en el apartado 7.3 excepto las del apartado 7.3.2, si existen, deben permitir la introducción de: - un tubo o un sistema apropiado de conexión de este con la caja o envolvente; y/o - la cubierta protectora del cable. de manera que quede asegurada la protección mecánica a los conductores en su punto de entrada en la caja o envolvente. Un orificio para entrada de tubos, o al menos dos de ellos si hay más de uno, deben poder aceptar cualquier tamaño de tubo o una combinación de tamaños, de acuerdo con los requisitos de la Norma IEC 60423 y/o IEC 60981. La conformidad se verifica por inspección con los cables y tubos apropiados instalados. Pueden también obtenerse entradas del tamaño adecuado mediante el uso de entradas/salidas desmontables o las piezas insertables adecuadas o mediante el uso de la herramienta de corte adecuada.		P
12.7	Cajas y envolventes con anclaje(s) de cable		
	Los sistemas de sujeción de cajas y envolventes clasificadas de acuerdo al apartado 7.4.2 deben ser de forma tal que eviten los esfuerzos mecánicos sobre la conexión de los conductores del cable flexible cuando este cable flexible es accesible y es probable que esté presionado después de la instalación. Debe estar claro como está diseñado para evitar tensiones y prevenir el retorcimiento.		NA
	Los anclajes de cable deben: . ser adecuados para los diferentes tipos de cable flexible para los que la caja está diseñada; . estar fabricados de manera que al menos una parte este integrada con, o permanentemente fijada a, o sea un componente de la caja; . ser de material aislante o estar provistos de un revestimiento aislante fijado a las partes metálicas. La conformidad se verifica por inspección y por el siguiente ensayo.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	La efectividad del anclaje del cable se verifica por el aparato mostrado en la figura 11. El anclaje del cable se coloca como en uso normal, con los tornillos fijados, si existiesen, con un par de apriete igual a 2/3 del correspondiente par de apriete especificado en la tabla 4 o, para prensaestopas, igual al correspondiente par de apriete especificado en la tabla 5. Después de volver a montar la muestra, no debe ser posible empujar el cable flexible dentro de la muestra más de 1 mm con la pertinente fuerza especificada en la tabla 3. El cable es entonces sometido 50 veces durante 1 s a una fuerza de tracción como la especificada en la tabla 3 e inmediatamente después el cable flexible se somete a una fuerza de torsión no inferior a los valores pertinentes especificados en la tabla 3 durante (15 ± 1) s, aplicando dicha fuerza lo más cerca que sea posible de la entrada de cable. Después del ensayo, el cable flexible no debe haberse desplazado más de 2 mm y el anclaje del cable (sin tensiones) no debe presentar ningún daño que lleve a la no conformidad con esta norma.		
12.8	Cajas y envoltentes con medios de retención de cables		
	Los sistemas retenedores de cable de cajas y envoltentes clasificados en el apartado 7.4.1 deben retener el cable en su lugar. La conformidad se verifica por el siguiente ensayo, que se lleva a cabo en tres muestras del sistema de retención. Para las cajas y envoltente clasificadas de acuerdo con los puntos 7.5.2 o 7.5.3, el ensayo se lleva a cabo a $(-15 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and $(-25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ respectivamente. Primero debe utilizarse un cable de sección nominal máxima y después un cable de sección nominal mínima, conforme a las especificaciones del fabricante. El cable se fija en el retenedor de cable de acuerdo con las instrucciones de fabricante. Se carga el cable con una carga axial de (20 ± 1) N. La carga se mantiene durante un minuto y al final de este tiempo el desplazamiento del cable, una vez retirada la carga no debe exceder de 3 mm.		NA
12.9	Entradas (salidas) desfondables previstas para ser abiertas por impactos mecánicos		
12.9.1	General		
	Las entradas (salidas) desfondables destinadas a ser abiertas por impactos mecánicos, deben poder ser abiertas sin dañar la caja. Para entradas (salidas) desfondables para cables no son admisibles ni melladuras ni rebabas. Para entradas (salidas) desfondables para tubos y/o para usar con pasamuros o membranas las melladuras o rebabas no se tienen en cuenta. Con el fin de cerrar una entrada/salida desmontable abierto en una caja o una envoltente clasificada de acuerdo con 7.1.2 puede utilizarse un obturador. Este obturador utilizado sin una contratuerca		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

- no se desalojarán ni se dañarán, y - su eficacia no se verá afectada, y - cumplirá todos los requisitos para las entradas/salidas desfondables. Este requisito no se aplica a un obturador que se ensambla por roscado en una entrada roscada. El cumplimiento se verifica mediante inspección y por los ensayos especificados en 12.9.2 y 12.9.3.		
12.9.2 Retención de entradas/salidas desfondables		
Para cajas y envoltentes que tienen paredes desfondables que: -No proporcionan acceso a las partes activas y son accesibles después de la instalación, una fuerza de (30 ± 1) N se aplicará a una pared desfondable por (15 ± 1) s, -Proporcionan acceso directo a las partes vivas después de la instalación, se aplicará una fuerza de (40 ± 1) N a una pared desfondable por (60 ± 1) s, por medio de un mandril de 6 mm de diámetro con un extremo plano. La fuerza debe aplicarse sin un golpe en una dirección perpendicular al plano de la pared desfondable y en un punto más propenso a causar movimiento. Cuando la caja se suministra con una pared desfondable multietapa, la fuerza debe ser aplicada a la más pequeña. La pared desfondable debe mantenerse en su lugar y el grado de protección de la caja o envoltente se mantendrá sin cambios cuando se mida 1 h después de que se haya retirado la fuerza.		P
12.9.3 Apertura de las paredes desfondables		
Las paredes desfondables deben poder abrirse por medio de una herramienta, tal como lo indique el fabricante. Se puede recorrer con la pala de un destronillador el borde de la abertura dejada por la pared desfondable, para eliminar las imperfecciones que queden a lo largo del borde.		P

Para las cajas y envoltentes clasificadas según 7.1.1 y 7.1.3, el ensayo se repite con una caja o envoltente que haya sido acondicionada durante $5 \text{ h} \pm 10 \text{ min}$ en un ambiente mantenido a la temperatura mínima de instalación, tal como se especifica en el apartado 7.5. Inmediatamente después de este acondicionamiento debe quitarse la pared desfondable como se indica en el párrafo anterior. Para una caja o una envoltente provista de paredes desfondables de distintos diámetros, no debe desfondarse el diámetro mayor al desfondarse el diámetro menor. Después del ensayo no debe quedar ningún borde cortante excepto en las entradas (salidas) de las paredes desfondables para tubos y/o para la utilización con un pasamuros o una membrana, y la caja y la envoltente no deben estar dañadas.		P
12.9.4 Superficies planas alrededor de las paredes desfondables		
Las paredes desfondables para el uso de arandelas, pasacables o accesorios deben estar situadas en superficies planas para permitir que los arandelas, los prensaestopas o los		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	accesorios se asienten completamente contra estas superficies cuando se instalan según lo previsto. Se prohíben las proyecciones o hendiduras en la superficie plana, pero se permitirán agujeros. Las superficies planas de las paredes desfondables adyacentes que se superponen parcial o totalmente cumplen la intención de este requisito. El cumplimiento se verifica mediante inspección y medición según la hoja de normalización nacional, si hubiera.		
12.10 Fijaciones de tornillo			
	Los sistemas de fijación para tapas, accesorios, bornes, dispositivos de conexión, dispositivos de retención, etc., que utilicen tornillos deben estar diseñados y construidos de forma que soporten los esfuerzos mecánicos que se produzcan durante la instalación y el uso normal. Tornillos u otros medios de fijación hechos de material aislante similares a tornillos sin el hilo estandarizado que deben ser apretado por cualquier herramienta para la fijación de las cubiertas deben ser probados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los tornillos autorroscantes con o sin arranque de viruta diseñados sólo para ensamblaje mecánico pueden usarse siempre que se suministren con una de las piezas con las cuales está previsto que se monten. Para los tornillos autorroscantes con o sin arranque de viruta, el atornillado debe hacerse antes de realizar los ensayos. La conformidad se verifica por inspección y por el siguiente ensayo.		P

	Los tornillos del sistema de fijación se aprietan y se aflojan: . 10 veces para los tornillos metálicos roscados sobre material aislante; . 5 veces en los demás casos. Los tornillos y tuercas roscados sobre material aislante y los tornillos de material aislante se extraen completamente y se vuelven a insertar cada vez. El ensayo se realiza usando un destornillador adecuado o una herramienta apropiada aplicando el par de torsión indicado en la tabla 4. Se pueden utilizar pares mayores si lo indica el fabricante y cuando se entrega la información pertinente. La columna I se aplica a tornillos que no pueden fijarse con un destornillador cuya pala sea más ancha que el diámetro nominal de la rosca del tornillo y a tornillos no metálicos y metálicos de rosca de material aislante. En este último caso se escoge para fijar el tornillo el ancho del perfil del hueco en vez del diámetro de la rosca, cuando el ancho de este perfil sea menor que el diámetro de la rosca al menos en 3 mm. La columna II se aplica a otros tornillos que se fijan por medio de un destornillador. La columna III se aplica a tornillos y tuercas que se fijan por medios distintos a un		P
--	---	--	---

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	destornillador. La columna IV se aplica a los tornillos que se aprietan mediante un destornillador de hoja cuadrada. Durante el ensayo, no deben presentarse daños, como la rotura del tornillo o daños en la cabeza o la ranura (haciendo imposible el uso del destornillador adecuado), o en la rosca o en la caja inutilizando el uso posterior de los sistemas de fijación. Los tornillos no deben fijarse a tirones.		
12.11	Fijación de cajas y envoltentes clasificadas según 7.2.1		
	Cajas de tipo empotrado y envoltentes que no sean para paredes huecas, y como se indica de otro modo, estarán provistas de medios de fijación para su fijación adecuada a la pared, techo o piso. Los tornillos destinados a fijar la caja o envoltente a la estructura del edificio no necesitan ser suministrados con la caja o envoltente sino que pueden ser proporcionados por el instalador de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los medios de fijación suministrados por separado para una caja o envoltente deberán cumplir los requisitos para los medios de fijación de la caja o envoltente con el que están destinados a ser utilizados e incluirán un medio de fijación a la caja o envoltentes. Los tornillos, los soportes mecánicos adicionales o las características de diseño, que impiden el desplazamiento de la caja o del envoltente, se consideran medios de fijación adecuados. NOTA Los bordes, nervios, rebajes, bordes parciales y similares son ejemplos de características de diseño destinadas a impedir el desplazamiento de la caja o envoltente. El cumplimiento se verifica mediante inspección.		NA

	Las cajas y envoltentes que no cumplan por lo menos uno de los requisitos anteriores y que tengan un volumen interno inferior a 400 cm³ deben ser ensayadas como sigue: El volumen interno de la caja o envoltente deberá comprobarse mediante inspección o por el ensayo de 12.16. Para que las cajas y partes de las envoltentes se incrusten en mampostería, la muestra se monta en el bloque de montaje mostrado en la Figura 12 y se fija de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La separación entre el perfil externo principal del espécimen y el perfil interno del hueco en el bloque de montaje deberá ser de al menos 20 mm y para las piezas que sobresalgan del perfil principal nunca inferior a 10 mm. El bloque se rellena con el material especificado en las Instrucciones del fabricante, o mediante yeso donde las instrucciones del fabricante no especifiquen el material. El conjunto se mantiene a temperatura ambiente durante (10 + 1/0) días. El dispositivo auxiliar descrito en la figura 13 está montado en la muestra y los tornillos son apretados con un par igual a dos tercios del par aplicable dado en la Tabla 4. El conjunto se fija entonces a la placa de montaje (A) de un aparato mostrado en la figura 14, de manera que los ejes de los tornillos son normales al plano de montaje.		NA
--	--	--	----

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	El peso total del dispositivo, incluido el peso principal (PW), será de $(72 \pm 0,1)$ N, y el peso suplementario (SW) será $(8 \pm 0,1)$ N. El peso suplementario (SW) y el peso principal (PW) se introducen en el eje del dispositivo y se fijan por el apoyo (C) (véase la figura 14). El peso suplementario (SW) y el peso principal (PW) se introducen en el eje del dispositivo y se fijan por el apoyo (C) (véase la figura 14). El peso suplementario debe caer desde una altura de 50 mm sobre el peso principal 10 veces. Después del ensayo la muestra no debe haberse desplazado más de 0,5 mm del bloque de montaje.		
12.12	Fijación de cajas y envoltentes de tipo empotrado y semi-empotrado clasificadas de acuerdo a 7.2.2.1		
	Las cajas y envoltentes para paredes huecas o similares clasificados de conformidad con 7.2.2.1 deben disponer de medios adecuados para fijar las cajas o envoltentes a paredes huecas, techos huecos, suelos huecos o muebles. Los medios de fijación no deberán basarse en el sistema de canalización de cables. El cumplimiento se verifica mediante el siguiente ensayo.		NA

	Se monta una muestra de la caja o envoltente en una pared de ensayo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Cuando las instrucciones del fabricante no hagan una consideración específica sobre el tipo de pared, se usará una lámina de contrachapado de (10 ± 1) mm de grosor, 500 mm de ancho y 500 mm de alto. a) Comprobación de tracción y par. Se coloca una palanca mediante el sistema de fijación para accesorios o tapas de la muestra, tal y como se muestra en la figura 15. Se carga la palanca durante 1 minuto con una fuerza F_1, tal y como muestra la figura 15a) de forma que se aplique a la caja un par de torsión ($F_1 \times a$) de 3 Nm y además se carga con una fuerza F_2, como se muestra en la figura 15b), de 100 N en el eje principal de la caja y perpendicularmente a la superficie de montaje. Después del ensayo, las muestras no deben presentar daño que imposibilite su uso posterior y el desplazamiento de la palanca tiene que ser menor de 2°. b) Comprobación de desplazamiento, El extremo de la palanca se somete durante 1 minuto a una fuerza F_3 aplicada al mismo punto donde F_1 se aplicó de tal manera que un par ($F_3 \times b$) de 3 Nm se aplica a la caja como se muestra en la Figura 15 c). Después del ensayo el borde de la caja no debe desplazarse más de 1 mm en comparación con la superficie de montaje.		NA
12.13	Cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo a 7.2.2.2 y 7.2.2.3		

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

12.13.1 General	Las cajas y envoltentes para paredes huecas o similares clasificadas de acuerdo con 7.2.2.2 y 7.2.2.3 deberán tener medios adecuados para fijar la caja o la envoltente a paredes huecas y techos huecos. Los medios de fijación no deberán basarse en el sistema de canalización de cables. El cumplimiento se verifica mediante las pruebas descritas en 12.13.2, 12.13.3, 12.13.4 o 12.13.6, según corresponda.		P
12.13.2 Cajas destinadas a ser montadas sobre un elemento estructural de madera de una pared	La caja se montará como en uso normal a un miembro estructural de madera de (38 mm × 90 mm) de cualquier longitud conveniente de modo que el plano del frente de la caja esté en posición vertical. El conjunto soportará una fuerza de 225 N aplicada gradualmente centralmente desde la base de la caja durante un período de 5 min. Después de retirar la fuerza, no se deben desprender los clavos o tornillos utilizados para montar la caja o el movimiento de la cara de la caja en el plano horizontal de más de 3 mm.		P
12.13.3 Cajas destinadas a ser montadas en un elemento estructural de madera de un techo	La caja se montará como en el uso normal a un miembro estructural de madera (38 mm × 190 mm) de cualquier longitud conveniente para que el plano de la parte delantera de la caja esté en posición horizontal. El conjunto soportará una fuerza de 225 N aplicada gradualmente centralmente desde la cara de la caja durante un período de 1 min. Con la fuerza aún aplicada, la desviación de la cara de la caja no debe exceder de 6 mm medido desde un plano paralelo a la cara horizontal del elemento estructural.		P
12.13.4 Cajas destinadas a ser montadas en un elemento de acero estructural de una pared	La caja debe ser montada como en uso normal a un elemento estructural de acero como se muestra en la Figura 16. El conjunto soportará una fuerza de 180 N aplicada gradual y centralmente desde la cara de la caja durante un período de 5 min, primero en una dirección que tiende a empujar la caja en la abertura de la pared y luego en la dirección opuesta, tendiendo a tirar la caja fuera de la abertura. Con la fuerza todavía aplicada, la deflexión de la caja no debe exceder 2 mm en cualquier dirección. NOTA Puede ser necesario un soporte adicional para la caja para minimizar la desviación. La aplicación de la fuerza y la medición del desplazamiento se muestran en la Figura 16.		P
12.13.5 Volumen interno de cajas y envoltentes clasificados según 7.2.2.2 y 7.2.2.3	Para cajas, envoltentes, cubiertas elevadas y extensiones de caja clasificadas de acuerdo con 7.2.2.2 y 7.2.2.3, se verificará el volumen interno declarado de una caja, envoltente, cubierta elevada o extensión de caja.		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Una caja o envoltorio provista de una partición deberá tener el volumen de cada sección particionada verificado. El cumplimiento se verifica mediante el ensayo de 12.16.		
12.13.6	Cajas destinadas al montaje en una estructura acabada		
	Los medios de soporte de una caja destinada a ser instalada en una estructura acabada no se romperán ni se quebrarán, ni la cara de la caja se desplazará permanentemente a más de 3,2 mm del plano de la cara de la superficie de ensayo cuando se mida 1 minuto después que la carga de prueba es removida. NOTA En una estructura acabada, los elementos estructurales no son típicamente accesibles para montar y soportar cajas o envoltorios a ras o semi-rasante en paredes huecas. El cumplimiento se verifica mediante la siguiente prueba:		NA

	Seis cajas destinadas a ser utilizadas en paredes u ocho cajas destinadas a utilizarse en techos deben ser instaladas en una chapa de madera contrachapada de 9,5 mm de espesor reforzada con un soporte de 152 mm desde un borde de la abertura de las cajas o en una superficie acabada de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los tornillos de los medios de soporte de la caja deberán apretarse de acuerdo con las Instrucciones del fabricante. En ausencia de instrucciones, los tornillos deberán apretarse de acuerdo con la columna IV de la Tabla 4. Un tornillo que tira antes de ser apretado al par especificado no debe anular más de una vez. Después de la instalación, se aplicará una fuerza de 222 N durante 5 min consecutivamente a cada una de las dos cajas en una dirección normal al plano de la cara de la superficie de ensayo a lo largo de la línea central de la caja y tendiendo a empujar la caja dentro de la abertura. La misma fuerza debe aplicarse a cada una de las dos cajas previamente no ensayadas en una dirección que tiende a tirar de la caja de la abertura. Después de este ensayo, el tornillo debe poder ser removido por un destornillador. Dos muestras adicionales de una caja asegurada para que el plano de la parte frontal de la caja sea vertical, se someterán a una fuerza de 222 N aplicada durante 5 min suspendida desde la esquina posterior inferior del borde trasero exterior de la caja.		NA
12.14	Entrada por prensaestopas		
	No debe dañar la caja o envoltorio cuando son usadas: La conformidad se verifica mediante el siguiente ensayo. Se encaja en el prensaestopas una barra metálica cilíndrica que tenga un diámetro, en milímetros, igual al diámetro interno de la junta que más se aproxime al número entero de los especificados en la primera columna de la tabla 5. El prensaestopas se afloja y se aprieta 10 veces mediante la herramienta adecuada con el par especificado en la tabla 5 con una tolerancia de (+5 -0) %, el par correspondiente se aplicará durante 1 min ± 5 s. Después del ensayo, las cajas y envoltorios no deben presentar daños de acuerdo a lo definido en esta norma.		NA
12.15	Cajas y envoltorios con entradas (salidas) para tubos o tapones de obturación		

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

12.15.1	Las cajas y envolventes clasificadas según el apartado 7.3.4 y con tapones de obturación cónicos según el apartado 7.3.6 deben superar los ensayos de los apartados 12.15.2, 12.15.3 y 12.15.4.		NA
	Las boquillas roscadas no se someten a las pruebas de 12.15.2 y 12.15.3.		
	Las cajas y envolventes clasificadas según el apartado 7.4.3 deben superar los ensayos de los apartados 12.15.2 y 12.15.3		
	Los ensayos se realizan con tubos de la sección nominal mínima según la Norma IEC 60423 ó IEC60981 después de su instalación como en uso normal o montado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.		

12.15.2	Las envolventes con tapones de obturación para tubos, si existen, se deben ensayar de forma que se presione un trozo mínimo del tubo durante 1 min $\pm$ 5 s con una fuerza de (100 ± 2) N. El tapón de obturación debe impedir que entre más tubo en la caja.		NA
---------	--	--	----

12.15.3	Se debe realizar un ensayo de extracción después del ensayo del apartado 12.15.2, como sigue. El tubo de la longitud mínima, correspondiente a la entrada insertada se debe cargar axialmente durante 1 min con una tensión de (20 ± 2) N. El tubo no debe salirse del tapón obturador de la envolvente.		NA
---------	--	--	----

12.15.4	La resistencia a la flexión de un tapón de obturación se debe ensayar de la siguiente manera. Se inserta en el tapón obturador un trozo de tubo con una fuerza de compresión de (100 ± 2) N y cargado con un momento flector de 3 Nm. La tensión debe aumentarse suavemente de cero al valor máximo y el ensayo debe hacerse en seis direcciones diferentes desde el eje central del tapón de obturación con un intervalo de $(60 \pm 2)^\circ$. En cada posición angular el tapón de obturación debe cargarse durante 1 min. El tapón de obturación no debe desprenderse o dañarse y el tubo debe permanecer dentro del tapón de obturación.		NA
	NOTA - Una tapa ciega puede designarse como soporte dentro de un tapón de obturación.		

12.16	Volumen interno de cajas y envolventes		
	Cuando se haga referencia a esta norma, el volumen interno declarado de la caja o envolvente, cada sección particionada de una caja o envolvente, cubiertas elevadas y extensiones de caja se medirá de la siguiente manera. a) Todos los tornillos internos, abrazaderas, etc., deben ser removidos excepto los terminales de tierra y tornillos de montaje. b) Las proyecciones tales como una tapa o orejas de montaje empotradas que se extiendan más allá del borde normal de la caja o envolvente deberán estar al ras del borde. c) Todas las paredes desfondables se dejarán como perforados y deben ser selladas externamente. d) Todas las aberturas se taparán con arcilla de modelado, masilla, cera u otro material y se llenarán al ras con la superficie interna. e) La caja, la envolvente o las cubiertas elevadas se cubrirán con una placa plana de material transparente de espesor no superior a 3,2 mm. En el centro de la placa un agujero con un diámetro nominal de 13 mm (véase la figura 17). Si es necesario, la separación entre la caja, la envolvente o la cubierta elevada y la placa se sellará con el material usado para sellar las otras aberturas.		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	f) Utilizando cualquier cilindro graduado conveniente o un frasco de medición lleno de agua en la habitación la temperatura, la caja, la envolvente o la tapa elevada deberán llenarse sin rebosar. La diferencia en el volumen de agua en la medición del cilindro medido antes y después del llenado de la caja, la envolvente o la cubierta elevada indica el volumen de la caja. El volumen de un bolsillo lateral proporcionado para aumentar el volumen de una caja o recinto se calculará utilizando una profundidad de bolsillo no mayor que la dimensión más pequeña de la abertura en ese bolsillo lateral.		
12.101	Las cajas de conexión deben disponer del espacio adecuado para permitir la conexión correcta de los conductores que se especifican en las secciones correspondientes de los requisitos particulares de la Parte 2 de la Norma IEC 60998, relativa al número y a la sección de los conductores. La conformidad se verifica la introducción del mayor número de conductores de la máxima sección en el caso peor. Si no, se debe comprobar la combinación menos favorable. Este ensayo se debe realizar en combinación con el apartado 12.102. Para las cajas clasificadas de acuerdo con el apartado 7.101.4, la verificación se debe hacer sólo si se han marcado o declarado l) y m) del apartado 8.1.		NA
12.102	Los sistemas de retención para bornes o dispositivos de conexión deben soportar los esfuerzos mecánicos que se produzcan durante la instalación y el uso normal. La conformidad se verifica conectando los conductores de acuerdo con la(s) correspondiente(s) Parte(s) 2 de la Norma IEC 60998 para el tipo de dispositivo de conexión utilizado. Después del ensayo, no debe haber ninguna deformación perjudicial, grietas o daño similar que dé lugar a la no conformidad con esta parte.		NA
12.103	Las cajas de conexión clasificadas de acuerdo con los apartados 7.101.1, 7.101.2 y 7.101.3, deben cumplir con los requisitos de calentamiento del apartado 16.102.		NA
13	Resistencia al envejecimiento, protección contra la entrada de objetos sólidos y contra la entrada perjudicial del agua		
13.1	Resistencia al envejecimiento		
13.1.1	Las cajas y envoltantes de material aislante y compuesto, las juntas, pasamuros y membranas reemplazables deben resistir el envejecimiento. La conformidad se verifica por lo siguiente. Las cajas y envoltantes de material aislante o compuesto previstas para prensaestopas o pasamuros se instalan y montan como para uso normal o de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las cajas y envoltantes de material aislante o compuesto no previstas para prensaestopas o pasamuros se ensayan según las instrucciones del fabricante. Las piezas previstas para propósitos decorativos que pueden extraerse sin la ayuda de una		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	herramienta, deben ser quitadas antes del ensayo. Para cajas y envoltentes provistas de prensaestopas o tapones de obturación, se insertan en aproximadamente la mitad del número de prensaestopas o pasamuros juntas y barras cilíndricas metálicas que tengan el diámetro igual al valor mínimo especificado para el diámetro del más pequeño de los cables declarado por el fabricante		
	. En el resto de los prensaestopas o pasamuros de las mismas cajas o envoltentes se insertan juntas y barras cilíndricas metálicas que tengan el diámetro igual al valor máximo especificado para el diámetro del mayor de los cables declarado por el fabricante. Cuando el número de prensaestopas o pasamuros en una caja sea superior a seis, el ensayo se realiza con tres prensaestopas o pasamuros con el cable de menor tamaño y tres prensaestopas o pasamuros con el cable de mayor tamaño en cada caja. En el caso de pasamuros, la barra debe mantenerse en su lugar de forma que no pueda moverse. El sistema para mantener la barra en su lugar no debe influir en el resultado del ensayo. Los prensaestopas se aprietan con un par igual a dos terceras partes del aplicado durante el ensayo del apartado 12.14 (véase la tabla 5) cerrándose cualquier otra entrada. Pueden usarse valores mayores de par si lo especifica el fabricante. Las muestras se someten entonces a un ensayo en una cámara de calentamiento (estufa) con una atmósfera que tenga la composición y presión del aire ambiente. La temperatura en la cámara de calentamiento debe ser $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Las muestras deben mantenerse en la cámara durante $(168 +4 -0) \text{ h}$. Después del tratamiento las muestras se extraen de la cámara y se mantienen a temperatura ambiente durante $(96 +4 -0) \text{ h}$. Después del ensayo la muestra no debe presentar ninguna deformación perjudicial, que puede impedir futuros usos según esta norma.		NA
13.1.2	Los pasamuros y membranas de entrada en los agujeros de entrada y las membranas protectoras deben estar fijadas de una manera fiable y no deben desplazarse por esfuerzos mecánicos o térmicos acontecidos en un uso normal. La conformidad se verifica por el siguiente ensayo, que debe aplicarse a todos los pasamuros, y membranas, reemplazables o no. Las membranas y pasamuros se ensayan mientras están fijadas a las cajas. Primero, las cajas que se hayan sometido al tratamiento especificado en 13.1.1 se colocan durante $2 \text{ h} \pm 15 \text{ min}$ en la cámara de calentamiento descrita en 13.1.1, manteniendo la temperatura a $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Inmediatamente después de este tiempo, se aplica una fuerza de $(30 +0 - 2) \text{ N}$ durante (5		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

± 1) s sobre distintas partes de los prensaestopas y/o membranas por medio de la punta del calibre de ensayo 11 según la Norma IEC 61032.

Durante estos ensayos, los pasamuros y/o membranas no deben deformarse hasta tal punto que partes en tensión o accesorios incluidos lleguen a ser accesibles.

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Para pasamuros y/o membranas que probablemente estén sujetos a tracciones axiales en su uso normal, se les aplica una tracción axial de $(30 +0 - 2)$ N durante (5 ± 1) s. El ensayo se repite en las mismas envolturas colocando pasamuros y/o membranas que no se hayan sometido a ningún tratamiento. Después del ensayo, los prensaestopos y/las membranas no deben presentar deformaciones perjudiciales, grietas o daños similares que puedan suponer la no conformidad con esta norma.		NA
13.1.3	Los pasamuros y membranas de entrada en los orificios de las cajas y envolturas clasificadas en los apartados 7.5.2 y 7.5.3 deben estar diseñadas y fabricadas de un material que permita la entrada de cables aunque la temperatura ambiente sea baja. La conformidad se verifica por el siguiente ensayo. Se ajustan en la envoltura pasamuros y/o membranas que no se hayan sometido a ningún proceso de envejecimiento. Después de dejarlas enfriar hasta la temperatura ambiente, las cajas y envolturas se mantienen 2 h en un frigorífico . a la temperatura de (-15 ± 2) °C para cajas y envolturas clasificadas de acuerdo con el apartado 7.5.2; o . a la temperatura de (-25 ± 2) °C para cajas clasificadas de acuerdo al apartado 7.5.3. Inmediatamente después del acondicionamiento, mientras las cajas y envolturas estén todavía frías y en el frigorífico, debe ser posible perforar cualquier pasamuro ciego y membrana de entrada e introducir cables del mayor diámetro permitido, habiendo sometido al cable al mismo acondicionamiento que las cajas y envolturas. Después del ensayo, los prensaestopos y/las membranas no deben presentar deformaciones perjudiciales, grietas o daños similares que puedan suponer la no conformidad con esta norma.		NA
13.2	Protección contra la entrada de cuerpos sólidos		
	Las envolturas deben asegurar un grado de protección frente a la entrada de cuerpos sólidos de acuerdo al Grado IP declarado. Para cajas y envolturas clasificados según 7.2.2.1, el requisito anterior se aplica también a la parte montada dentro de la pared hueca de acuerdo con la clasificación 7.8. El cumplimiento se verifica mediante la prueba apropiada de la IEC 60529 bajo las siguientes condiciones de ensayo. Las envolturas se montan como para el uso normal según las instrucciones del fabricante.		NA
	Para las cajas y envolturas clasificadas de acuerdo con 7.2.2.1, el ensayo sobre la parte montada dentro de la pared se hace en una caja montada de modo que la parte posterior sea accesible para el ensayo.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

A menos que se indique lo contrario aquí, donde la envolvente tenga orificios de drenaje, al menos un orificio de drenaje abierto estará en la posición más baja.

Las envolventes con prensaestopas o arandelas atornilladas están provistos de cables que tengan el área de sección transversal más pequeña y la más grande y / o el conducto que tenga el diámetro y dimensiones más pequeño y más grande, si los hubiere, según lo declarado por el fabricante.

Los tornillos de fijación de la tapa o placa de recubrimiento de la caja se aprietan con un par igual a dos tercios de los valores de la Tabla 4 utilizados para el ensayo de 12.10.

Pueden utilizarse valores de par más elevados si así lo indica el fabricante, cuando se proporciona la información pertinente.

Otros medios de fijación se fijarán como en el uso normal, o si esta previsto de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Los medios de entrada de cables y/o conduits son realizados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Partes que pueden ser removidas sin la ayuda de una herramienta son removidas.

Las prensaestopas no están llenas de compuesto sellador o similar.

Para el grado de protección IP5X, el ensayo se realiza de acuerdo a la Norma IEC 60529, categoría 2 y los agujeros de drenaje, si los hubiese, no deben estar abiertos.

Para grados de protección hasta IP4X incluido, la protección es satisfactoria si el diámetro completo del calibre no pasa a través de ninguna apertura aparte de los agujeros de drenaje, en cuyo caso, el calibre no debe tocar partes activas dentro de la envolvente.

Para el grado de protección IP5X la protección se considera satisfactoria si el polvo no cubre toda la superficie interior.

Para el grado de protección IP6X, el ensayo se lleva a cabo de acuerdo con IEC 60529 y el orificio de drenaje, si lo hay, no estará abierto. La protección es satisfactoria si no hay polvo dentro de la caja o envolvente.

13.3	Protección contra la entrada perjudicial de agua		
	Las envolventes con un grado de protección mayor de IPX0 deben asegurar un grado de protección contra la entrada perjudicial de agua de acuerdo al Grado IP declarado.		
13.3.1	La conformidad se verifica por el ensayo apropiado de la Norma IEC 60529 en las siguientes condiciones de ensayo.		NA
	Para envolventes de montaje superficial, empotrado y semiempotrado		

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	con superficies $S \leq 0,04 \text{ m}^2$ o perímetros $\leq 0,8 \text{ m}$: apartados 13.3.2 y 13.3.3 Para envolventes de montaje superficial, empotrado y semiempotrado con superficies $S > 0,04 \text{ m}^2$ o perímetros $> 0,8 \text{ m}$: apartados 13.3.2 y 13.3.4 La superficie de referencia S que define el tipo de verificación se calcula del siguiente modo: . para cajas y envolventes cuadradas y rectangulares, la superficie a tomar en cuenta es el largo interior menor (I) multiplicado por el ancho o profundidad (h) (véase la figura 18a); . para las cajas y envolventes redondas la superficie a tener en cuenta es la profundidad interior menor (h) de la caja o envoltorio multiplicado por el diámetro menor (d) dividido por 4 (véase la figura 18b). Se montan las envolventes con prensaestopas roscados o pasamuros con cables que tengan la menor y la mayor sección y/o tubos que tengan el menor y el mayor diámetro/dimensión, si existiese, según lo declarado por el fabricante. Los tornillos de fijación de las tapas y las placas de recubrimiento de una caja se aprietan con un par igual a dos tercios de los valores de la tabla 4 usada para el ensayo del apartado 12.10.		
13.3.2	Las cajas de montaje en superficie se instalan como para uso normal, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con todos los agujeros de drenaje en la posición más baja, a no ser que se especifique lo contrario. Las envolventes empotradas o semiempotradas se fijan en una pared de ensayo de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En este caso, las instrucciones del fabricante deben especificar un tipo de pared, así como el montaje. Estas especificaciones deben ser descritas con suficiente detalle para asegurar la reproducibilidad del ensayo. Cuando las instrucciones del fabricante no especifiquen un tipo de pared, se utilizará una pared de ensayo de acuerdo a la figura 19. La pared de ensayos de la figura 19 está fabricada con ladrillos de superficie lisa. Cuando la caja se monta en la pared de ensayo, debe fijarse ajustada a la pared de modo que no penetre el agua entre la pared y la caja. Si se usa material sellante para sellar la caja dentro de la pared, este componente sellante no debe influir en las propiedades de sellado de la muestra a ensayar		NA
	NOTA 1-La figura 19 muestra un ejemplo de dónde se posiciona el borde de la caja en el plano de referencia, son posibles otras posiciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La pared de ensayo se coloca en posición vertical. Las envolventes se montan como en uso normal y equipadas con los cables que tengan las secciones mayor y menor, declaradas por el fabricante. NOTA 2 - Para IPX3 e IPX4 se usa el tubo oscilante, tal y como aparece en la figura 4 de la Norma IEC 60529:1989, a no ser que las dimensiones de la envoltorio impliquen el uso de la boquilla de spray de acuerdo con la figura 5 de la Norma IEC 60529:1989.		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Durante los ensayos de las envolventes con un grado superior a IPX4, los agujeros de drenaje, si existiesen, no deben estar abiertos. Debe procurarse no perturbar, por ejemplo golpeando o sacudiendo, la envolvente, de manera que el resultado del ensayo pueda resultar afectado.		
13.3.3	Inmediatamente después del ensayo no debe haber más de $0,2 \text{ ml} \cdot S (\text{cm}^2)$ de agua en la envolvente. NOTA - Para un grado de protección mayor de IPX4 puede ser necesario abrir los agujeros de drenaje para inspeccionar. Si envolvente no dispone de agujeros de drenaje, se debería considerar cualquier acumulación de agua que pueda darse, por ejemplo, condensación. Las muestras, excepto las cajas de conexión clasificadas según el apartado 7.101.4, deben superar un ensayo de rigidez dieléctrica según lo especificado en el apartado 14.2 que debe comenzarse dentro de los primeros 5 min tras la finalización del ensayo de acuerdo con este apartado.		NA
13.3.4	La entrada de agua se verifica usando un papel absorbente colocado de modo que ocupe la base del volumen protegido. NOTA 1 La base es siempre la parte inferior del área protegida cuando está instalada. A menos que el fabricante decida lo contrario, el volumen protegido debe corresponder al espacio interno total de la caja reducido en un 5% sobre cada cara de la caja, es decir, un 10% en cada dimensión de la envolvente (véase la figura 20). $V_p = 0,9 L \times 0,9 D \times 0,9 H$ Donde V_p : es el volume protegido; L : es la longitiud; D : la profundidad; H : es altura. NOTA 2 En el caso de una caja redonda el volumen protegido es igual a $V_p = 0,9 H \times \pi (0,9 \times d)^2 / 4$. Con el fin de construir el volumen protegido en papel absorbente, el fabricante debe proveer para el ensayo una muestra donde el papel absorbente esté suspendido por medios confiables de suspensión.		NA
	NOTA 3 La fórmula es sólo una explicación del volumen protegido que se reduce en un 5% a cada lado de la envolvente. No se requiere cálculo. Para las puertas o cubiertas, una tira de papel doblada para formar un perfil angular de 90° está unida a la tapa o tapa en la posición más baja para sobresalir dentro de la caja hasta alcanzar el volumen protegido interno de la caja (véase la figura 20). Si la envolvente pudiera tener más de una posición de instalación, el ensayo se realizará en todas las posiciones de instalación.		NA
14	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA		
14.1	La resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica de las envolventes clasificadas según		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	los apartados 7.1.1, 7.1.3 y 7.1.4 debe ser adecuada. La conformidad se verifica por los ensayos de los apartados 14.2 y 14.3, realizando estos ensayos inmediatamente después del siguiente proceso de humidificación. Las muestras se colocan en una cámara de humedad que contenga aire con una humedad relativa mantenida entre el 91% y el 95%. La temperatura del aire donde las muestras se colocan se mantiene a cualquier valor t conveniente entre 20 °C y 30 °C con un margen de ± 1 °C. Antes de colocar las muestras en la cámara de humedad, se llevan a una temperatura entre t y (t + 4) °C. Las muestras se mantienen en el recinto durante: . 2 días (48 +2 -0) h para envolturas clasificadas IPX0; . 7 días (168 +4 -0) h para otras envolturas. NOTA En la mayoría de los casos las muestras pueden llevarse a la temperatura especificada manteniéndolas a dicha temperatura durante al menos 4 h antes del tratamiento de humidificación. La humedad relativa entre el 91% y el 95% puede obtenerse colocando una solución saturada de sulfato de sodio (Na_2SO_4) o nitrato de potasio (KNO_3) en agua que tenga una superficie de contacto con el aire de la cámara suficientemente grande. Después de este tratamiento, la muestra no debe presentar daños que la inutilice para un uso posterior y deben pasar los siguientes ensayos.		
14.2	Cuando un material sólido está previsto para dar un aislamiento eléctrico entre las partes en tensión y el cuerpo, se mide la resistencia de aislamiento entre el cuerpo y una lámina metálica en contacto con la superficie interior de la caja o envoltura con una tensión de aproximadamente 500 V c.c., la medida se realiza 1 min después de la aplicación de la tensión. El termino .cuerpo. incluye todas las partes metálicas accesibles, láminas metálicas en contacto con la superficie de partes externas del material aislante, tornillos de fijación de accesorios o tapas o tornillos exteriores de montaje.		P
	Si se usa una lámina metálica para medir la resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica, debe colocarse una lámina metálica en contacto con las superficies interiores y se coloca otra lámina metálica que no tenga dimensiones mayores de 200 mm · 100 mm, en contacto con las superficies externas y si fuese necesario se desplaza para ensayar todas las partes. Debe procurarse que durante el ensayo la distancia entre las láminas metálicas externa e interna se mantenga de manera que no haya contorneos alrededor de los agujeros, tapones prefijados, membranas, etc. La resistencia de aislamiento no debe ser menor de 5 MΩ.		P
14.3	La rigidez dieléctrica se ensaya aplicando una tensión prácticamente sinusoidal, que tenga una frecuencia nominal de 50 Hz o 60 Hz y los valores especificados en la tabla 6, durante 1 min entre las partes listadas en el apartado 14.2.		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	La tensión de ensayo se toma de la tabla 6 de acuerdo a la tensión de aislamiento asignada declarada por el fabricante. Para envoltorios que tengan una protección clase II, la tensión de ensayo de la tabla 6 se multiplica por 1,5. Inicialmente se aplica algo menos de la mitad de la tensión prescrita, incrementándola rápidamente hasta el valor completo. No debe haber ni contorneos ni perforaciones. El transformador de alta tensión que se usa para el ensayo debe estar diseñado de modo que, cuando los terminales de salida estén en cortocircuito, después de que la tensión de salida haya sido ajustada a la tensión de ensayo apropiada, la corriente de salida sea al menos 200 mA. El relé contra sobrecorrientes no debe disparar cuando la corriente de salida sea inferior a 100 mA. Debería tenerse en cuenta que el valor eficaz de la tensión de ensayo se mide dentro de un margen del $\pm 3\%$. Las descargas luminiscentes sin caída de tensión debería considerarse despreciables. Durante el ensayo se coloca una lámina metálica, como la descrita en el apartado 14.2, en contacto con la superficie interior y otra lámina metálica en contacto con las superficies externas y, si es necesario, moviéndola para cubrir todos los elementos a ensayar.		
--	---	--	--

14.2.101	Para cajas con bornes o dispositivos de conexión integrados, las medidas se realizan consecutivamente de la forma indicada a continuación. Cada unidad de sujeción de un dispositivo de conexión se debe conectar alternativamente con conductores con las secciones mayor y menor. La resistencia de aislamiento se mide entonces aplicando una tensión continua de aproximadamente 500 V, y la medición se hace un minuto después de la aplicación de la tensión. a) entre todos los elementos de apriete conectados entre ellos y el cuerpo para los dispositivos de conexión sin sistema de fijación o entre todos los elementos de apriete conectados entre ellos y la base de montaje para dispositivos de conexión con sistema de fijación;		NA
----------	--	--	----

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	b) entre cada unidad de sujeción y cualquier otro objeto conectado al cuerpo para dispositivos de conexión sin sistema de fijación o entre cada unidad de sujeción y cualquier otro objeto conectado a la base de montaje para dispositivos de conexión con sistema de fijación. La lámina metálica se coloca de tal forma que el material de relleno, si existe, se puede ensayar de forma efectiva.		
15	RESISTENCIA MECÁNICA		
15.1	General		
	Las cajas y las envolventes deben tener la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos mecánicos durante la instalación y el uso normal. La conformidad se verifica con los ensayos apropiados de los apartados 15.2 al 15.5 como sigue: . para cajas y envolventes no metálicas previstas para uso en hormigón arquitectónico clasificadas en el apartado 7.2.1.2 o 7.2.1.3, mediante los ensayos del apartado 15.2; . para cajas y envolventes no metálicas previstas para uso en hormigón arquitectónico y preparadas para soportar 90 °C durante el proceso de encofrado, clasificadas en los apartados 7.2.1.3 , por el ensayo del apartado 15.3; - para cajas y envolventes no metálicas clasificadas según: a) 7.2.3, b) 7.2.1.1 o 7.2.2 y también clasificadas de acuerdo con 7.5.2 o 7.5.3, mediante el ensayo de 15.4 - para las cajas y envolventes no metálicas las destinadas para ser accesibles después de terminado el proceso constructivo, por el ensayo del apartado 15.4 - para cajas y envolventes clasificadas según 7.1.4 mediante el ensayo de 15.5.		NA

	Cuando una envolvente sea demasiado grande para fijarla al equipo de ensayo que se muestra en el anexo D de la Norma IEC 60068-2-75:1997, o cuando no sea posible el uso del martillo de péndulo para los ensayos a baja temperatura, el ensayo se lleva a cabo en las mismas condiciones que las especificadas en los apartados 15.2 ó 15.4, pero usando el martillo de resorte de acuerdo a la Norma IEC 60068-2-75, calibrando la energía de impacto correspondiente a la energía correspondiente al impacto requerido por el apartado correspondiente, 15.2 ó 15.4.		NA
15.2	Ensayo de impacto a baja temperatura		
	La muestra se someterá a un ensayo de impacto con un aparato de prueba de martillo vertical (ver figura 21) colocado sobre una almohadilla de caucho esponjoso expandido de celda cerrada de 40 mm de espesor cuando no esté comprimido y con una densidad de aproximadamente 538 kg/m³. Todo el conjunto debe colocarse dentro de la cámara frigorífica junto con la muestra, donde deben permanecer durante 2 h ± 15 min a: - (-5 ± 2) °C para tipos clasificados en el apartado 7.5.1; - (-15 ± 2) °C para tipos clasificados en el apartado 7.5.2;		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

- (-25 ± 2) °C para tipos clasificados en el apartado 7.5.3. Al terminar este periodo cada muestra se somete a un impacto por medio de una masa de 1 kg que cae verticalmente desde una altura de 100 mm. Se aplica un impacto en la cara posterior y cuatro igualmente espaciados en las paredes laterales. Después del ensayo las muestras no deben presentar daños que impliquen la no conformidad con esta norma. Deberían despreciarse los daños en el acabado, las pequeñas melladuras que no reduzcan las líneas de fuga o las distancias de aislamiento por debajo del valor especificado en la tabla 102, y los pequeños desconches que no afecten adversamente la protección contra el choque eléctrico o la entrada perjudicial de agua. Las grietas que atraviesen el material, no visibles por visión normal o corregida sin aumento, grietas superficiales en estructuras con refuerzo de fibra y pequeñas muescas son despreciables.		
15.3	Ensayo de compresión	
Las cajas y envoltentes se coloca en una cámara de calentamiento durante $(60 +15 -0)$ min a una temperatura de (90 ± 5) °C. Las cajas y envoltentes se dejan después enfriar hasta la temperatura ambiente. Después del ensayo, las cajas y envoltentes no deben presentar ninguna deformación ni daño que conlleven la no conformidad con esta norma.		P
Las cajas y envoltentes se colocan entre dos planchas de madera dura cada una de superficie suficiente para cubrir la parte frontal y la parte trasera de la caja. Las planchas se cargan, sin impactos con una fuerza de (500 ± 5) N durante 1 min $\pm$ 5 s aplicándola desde la parte frontal hacia la trasera. Después del ensayo, la caja y la envoltente no deben presentar deformación o daño que conlleven la no conformidad con esta norma. Durante estos dos ensayos, las cajas y envoltentes deben fijarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante con el elemento especial (si existiese) previsto para dar resistencia mecánica a las cajas y envoltentes durante el encofrado del hormigón. Para el ensayo, debe entregarse cualquier elemento especial junto a la caja y la envoltente.		P
15.4	Ensayo de impacto para cajas y envoltentes	
Las muestras se someten a impactos por medio del equipo de ensayo de impacto descrito en IEC 60068-2-75. (ensayo EHA) con una masa equivalente de 250g. NOTA – El equipo de ensayo de impacto descrito en el anexo D de la Norma 60068-2-75:1997 es el martillo de péndulo. Para las cajas clasificadas de conformidad con los puntos 7.5.2 o 7.5.3, este ensayo se		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

realiza colocando el conjunto, incluyendo la muestra y el bloque de montaje los cuales están unidos en un refrigerador, manteniéndose la temperatura dentro de $2\text{ h} \pm 15\text{ min}$ en los siguientes valores: • $(-15 \pm 2)^\circ$ para tipos clasificados de acuerdo a 7.5.2; • $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ para tipos clasificados de acuerdo a 7.5.3 Al final de este período, las muestras se retiran del refrigerador e inmediatamente son sometidas al ensayo de impacto. Las muestras clasificadas de acuerdo con el apartado 7.2.1.1, previstas para ser instaladas como semiempotradas en uso normal se montan al revés para el propósito de este ensayo, de forma que la superficie del fondo de la muestra sea accesible tal y como lo muestra la figura 22. Las muestras se montan en un bloque de montaje, en una plancha de contrachapado de 8 mm de grosor y dimensiones 175 mm · 175 mm, que este asegurado en sus cantos superior e inferior con un soporte rígido. Las entradas/salidas sin tapones se dejan abiertas. Cuando las entradas/salidas están provistas de prensaestopas se deja una abierta. Las muestras clasificadas según 7.2.3 se montan de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El soporte de montaje tal y como lo muestra la figura 22 debe diseñarse para permitir que las muestras se muevan horizontalmente y giren alrededor de un eje perpendicular a la superficie de la plancha de contrachapado.		
--	--	--

El diseño del soporte de montaje debe ser tal que: - el soporte de montaje tenga una masa de $(10 \pm 1)\text{ kg}$ y se monte sobre una estructura rígida; - la muestra pueda montarse de forma que el punto de impacto caiga en el plano vertical a través del eje del pivote; - la plancha de aglomerado pueda ser girada sobre un eje vertical. Las partes se someten a una energía de impacto y un número especificado de impactos dependiendo de la distancia desde la superficie accesible de la muestra hasta la superficie de la plancha de aglomerado cuando está montada tal y como esta descrito arriba. Las distancias A, B, C, D, E, F, y G se definen como se indica en la tabla 7. El elemento de golpeo se deja caer desde una altura especificada en la tabla 8. La altura de caída es la distancia vertical entre la posición del punto de verificación cuando se suelta el péndulo, y la posición de dicho punto en el momento del impacto. El punto de verificación se marca en la superficie del elemento de golpeo donde la línea que atraviese el punto de intersección del eje del tubo de acero del péndulo y el elemento de golpeo, perpendicular al lugar que atraviesan ambos ejes, corta la superficie. NOTA – Teóricamente, el centro de gravedad del elemento de golpeo debería ser el punto de verificación. Como el centro de gravedad es, en la practica difícil de calcular, el punto de chequeo se elige como se describe		P
--	--	---

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	arriba. Las muestras se someten a impactos que son uniformemente distribuidos por la muestra. Se aplican los siguientes impactos: - para partes A (en la medida que sea aplicable), se aplican cinco impactos • un impacto en el centro, justo después de que la muestra se haya movido horizontalmente; • uno en cada uno de los dos puntos menos favorables entre el centro y los bordes; • y seguidamente, después de girar la muestra $90^\circ \pm 2^\circ$ sobre su eje perpendicular al contrachapado • uno en cada uno de los dos puntos similares;		
--	---	--	--

	- para partes B (siempre que sea aplicable) C, D, E, F, y G, cuatro impactos (véase la figura 23), como se indica a continuación. • se aplica un impacto en la cara de la muestra donde el impacto pueda ser aplicado después de que la plancha de contrachapado se haya girado $60^\circ \pm 2^\circ$ respecto a un eje vertical; • se aplica un impacto en el lado opuesto donde el impacto pueda ser aplicado después de que la plancha de contrachapado se haya girado $60^\circ \pm 2^\circ$ respecto a un eje vertical en el sentido opuesto; • después la muestra se gira $90^\circ \pm 2^\circ$ respecto a su eje perpendicular al contrachapado; • se aplica un impacto en una de las caras de la muestra donde el impacto pueda ser aplicado después de que la plancha de contrachapado se haya girado $60^\circ \pm 2^\circ$ respecto a un eje vertical; • se aplica un impacto en el lado opuesto donde el impacto pueda ser aplicado después de que la plancha de contrachapado se haya girado $60^\circ \pm 2^\circ$ respecto a un eje vertical en el sentido opuesto. Los impactos no deben aplicarse a: - paredes desfondables o a un área comprendida de 10 mm alrededor de ellos; - otros elementos no necesarios para mantener el Grado IP declarado de la envolvente; - accesorios y equipos que cumplan con sus normas correspondientes; - elementos de fijación que permanezcan bajo la superficie y que no están sometidos a impactos en un uso normal.	P	
--	--	---	--

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	Si dispone de agujeros de entrada, la muestra debe montarse de modo que las dos líneas de impactos estén lo más equidistantes posible entre dichas aperturas. Después del ensayo, las muestras no deben presentar ningún daño que lleve a la no conformidad con esta norma. No habrá grietas que pasen a través del material que sean visibles con visión normal o corregida sin aumento. Grietas superficiales en molduras reforzadas con fibra y pequeñas indentaciones se ignoran.		
15.5	Ensayo de compresión para envoltorios de caucho natural o sintético o una mezcla de ambos		
	Las cajas y envoltorios clasificados según 7.1.4 deberán resistir una carga la cual puede ser esperada en el uso normal. El cumplimiento se verifica mediante el siguiente ensayo:		NA

	La envoltorio se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante en una posición horizontal en o sobre una hoja de madera contrachapada. A continuación, la cubierta de la envoltorio y las piezas especiales, si las hay, se cargan de la siguiente manera (vea la Figura 24). a) La tapa se carga con una fuerza de 50 N, aplicada gradualmente sobre un área de 1 cm² en un punto previsible de la máxima deflexión de la cubierta. La envoltorio soportará la carga de prueba durante 1 minuto sin deflectar más de 3 mm. La deformación se medirá cuando la fuerza alcance el valor especificado, excluyendo cualquier Influencia resultante de la deflexión de la madera contrachapada y la compresión de la junta. La deformación permanente en cualquier punto de la tapa, excluyendo la deformación del contrachapado y la compresión de la junta, no debe exceder 1 mm, medida 1 h después de retirada la carga. B) Se aplica gradualmente una presión de 50 N / cm² (hasta una fuerza máxima de 1 000 N) por medio de una hoja de madera contrachapada con un espesor de (9 ± 1) mm, en contacto con toda la superficie de la cubierta. La envoltorio soportará la carga de prueba durante 1 minuto y no habrá daños en la misma. Después de la prueba, las cajas o envoltorios no mostrarán daños que den lugar al incumplimiento de esta norma.		NA
16	RESISTENCIA AL CALOR		
16.1	Partes de material aislante necesarios para mantener en su sitio las piezas que conducen la corriente		
	<i>Las partes de material aislante necesarios para mantener en su sitio las piezas que conducen la corriente y/o partes del circuito de tierra deben someterse al ensayo de bola mediante el equipo de ensayo de acuerdo a la Norma IEC 60695-10-2, excepto los elementos aislantes necesarios para mantener en su posición los bornes de tierra, que</i>		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	deben ensayarse según el ensayo del apartado 16.2. Cuando no sea posible realizar el ensayo en la muestra bajo ensayo, el ensayo debe realizarse sobre una muestra del material de al menos 2 mm de espesor que se corte de la muestra. Si esto no es posible, no más de cuatro capas cortadas de la misma muestra se pueden utilizar, en ese caso el espesor total de las capas no debe ser menos que 2,5mm. La parte bajo ensayo se coloca en una placa de acero de al menos 3 mm de espesor y en contacto directo con ella. La superficie de la parte que va a ser ensayada se coloca en posición horizontal y sobre ella presiona una bola de acero de 5 mm de diámetro con una fuerza de $(20 \pm 0,5)$ N.		
--	--	--	--

	El ensayo se realiza en una cámara de calentamiento a una temperatura de (125 ± 2) °C. Después de $(60 \pm 5 - 0)$ min, se retira la bola de la muestra que es entonces enfriada a temperatura ambiente dentro de los 10 s siguientes aproximadamente por inmersión en agua fría. El diámetro de la impresión causada por la bola no debe exceder los 2 mm.		NA
16.2	Partes de material aislante no necesarias para mantener en su sitio las piezas que conducen la corriente		
	Las partes de material aislante no necesarios para mantener en su posición las partes conductoras de corriente y/o elementos del circuito de tierra, incluso aunque estén en contacto con ellas, se someten al ensayo de bola tal y como en el apartado 16.1, pero el ensayo se realiza a una temperatura de (70 ± 2) °C. Las partes de material aislante de envoltentes de montaje empotrado según 7.6.1.3 se someten al ensayo descrito en el apartado 16.1 pero a una temperatura de (90 ± 2) °C. Si el ensayo no puede realizarse en envoltente completa, puede cortarse una pieza adecuada con el objeto de realizar el ensayo.		P
16.3	Cajas y envoltentes de materiales aislantes clasificadas según 7.2.2.2 o 7.2.2.3		
16.3.1	Resistencia mecánica		
	Las cajas y envoltentes de materiales aislantes clasificadas según 7.2.2.2 o 7.2.2.3 Deben tener una resistencia mecánica adecuada a altas temperaturas. El cumplimiento se verifica mediante el siguiente ensayo. Una muestra de una caja de cada tipo y tamaño implicados, teniendo cada uno por lo menos dos agujeros roscados o no roscados deben ser ensayados. Una barra transversal rígida (Figura 25) debe asegurarse a través de la cara de cada caja con el tamaño y tipo de tornillos normalmente proporcionados por la caja o el fabricante del dispositivo de cableado. Los tornillos deben ser asegurados en los orificios roscados o no roscados situados en la cara de la caja aplicando un par según la columna relevante de la Tabla 4. Se aplicará a la cara de la caja una fuerza total de 180 N, incluyendo la fuerza		P

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	ejercida por la barra transversal y cualquier medio de suspensión asociado. Las cajas y envoltentes se montarán, con la cara abierta hacia abajo, en un horno de circulación de aire durante 24 h a las siguientes temperaturas: - $(+80 \pm 2) ^\circ\text{C}$ para cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo con 7.2.2.2; - $(+105 \pm 2) ^\circ\text{C}$ para cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo con 7.2.2.3. La caja debe estar apoyada en su cara abierta por una placa plana que no obstruya el soporte de apoyo de la carga de ensayo. Después del envejecimiento en horno, se dejará enfriar el conjunto hasta aproximadamente la temperatura ambiente en el horno, con la alimentación apagada y la puerta abierta.		
--	--	--	--

	Los tornillos que sujetan el travesaño a la caja no deben haber extraído más de 6,3 mm. Los tornillos se podrán desmontar con un destornillador con un par no superior a 2,3 Nm.		P
16.3.2	Partes del material aislante necesarias para retener partes del circuito de puesta a tierra Las partes de material aislante necesarias para retener la correa de puesta a tierra descrita en 11.2 debe ser sometida a un ensayo de tracción antes y después del envejecimiento. Después de cada ensayo, la correa de puesta a tierra no debe soltarse o desprenderse de la muestra. El cumplimiento se verifica mediante los siguientes ensayos. El ensayo se efectuará en una muestra en el estado en que se haya suministrado y en una muestra después de haber sido acondicionada en un horno de circulación de aire durante 168 horas a $90 ^\circ\text{C}$ y luego enfriada a temperatura ambiente. El ensayo de la correa que se muestra en la Figura 4 se unirá a la correa de puesta a tierra colocando el extremo ranurado debajo del tornillo del terminal de tierra. Las roscas del terminal de puesta a tierra no deben desmontarse cuando se aplica el par indicado en la columna pertinente de la tabla 4. Para la prueba de la muestra acondicionada, la correa de prueba debe estar unida antes del acondicionamiento. Con la muestra asegurada, se aplicará una fuerza de 45 N debe ser aplicada a la correa durante 5 min en la dirección perpendicular a la cara abierta de la muestra. La fuerza se aplicará gradualmente en un movimiento suave y continuo. Si se utiliza una máquina de tracción, se aplicará a una velocidad de separación de la mordaza de 10 mm / min.		NA
16.101	Los dispositivos de conexión que tengan partes de material aislante deberán ser suficientemente resistentes al calor. El cumplimiento se verifica mediante el ensayo de 16.101.1 a 16.101.3.		NA
16.101.1	Los muestras o parte de las muestras se mantienen durante 1 h en un gabinete calefactor a una temperatura de $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Durante el ensayo, no sufrirán ningún cambio que impida su uso ulterior y el compuesto		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	de sellado, en su caso, no fluirá hasta tal punto que las partes activas queden expuestas. Después del ensayo y después de que las muestras se hayan dejado enfriar hasta aproximadamente la temperatura ambiente, no habrá acceso a partes activas que normalmente no sean accesibles cuando las muestras est�n montadas como en el uso normal, incluso si la sonda de prueba B de IEC 61032 se aplica con una fuerza no superior a 5 N. Después de la prueba, las marcas seguirán siendo legibles		
16.101.2	Las partes del material aislante que no son necesarias para retener las partes que transportan corriente y partes del circuito de puesta a tierra en posición, aunque est�n en contacto con ellas, se someten a un ensayo de presión de bola como se describe en la cláusula 16.1 de la Parte 1, De $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ o $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$, más el aumento de temperatura más alto determinado para la parte correspondiente durante el ensayo de 16.102.4, el que sea mayor.		NA
16.101.3	Las partes del material aislante necesarias para retener las partes que soportan corriente y las partes del circuito de puesta a tierra en posición se someten a un ensayo de presión de bola en un armario calefactor a una temperatura de $(125 \pm 2)^\circ\text{C}$.		NA
16.102	Los dispositivos de conexión integrados en las cajas de conexión deberán estar contruidos de modo que el aumento de temperatura en el uso normal no supere el valor especificado en 16.102.4. El cumplimiento se verifica mediante los ensayos de 16.102.1 a 16.102.3.		NA
16.102.1	Los dispositivos de conexión con un solo terminal (ver Figura 101) que tengan una o más unidades de sujeción se conectarán a los conductores de la manera prevista y en las condiciones más desfavorables.		NA
16.102.2	En el caso de dispositivos terminales multipunto, se conectan en serie, como máximo, 3 terminales adyacentes. Si los dispositivos de conexión de un solo polo est�n diseñados para montarse uno al lado del otro, 3 dispositivos se colocan de la manera prevista y se conectan entre sí (ver Figura 102).		NA
16.102.3	Las conexiones se realizan con conductores nuevos rígidos o flexibles de la sección transversal más grande apropiada para las unidades de sujeción, estando conectadas las unidades de sujeción de acuerdo con las especificaciones de la parte correspondiente de la IEC 60998. La longitud del conductor será de 1 m para un área de sección transversal de hasta 10 mm² inclusive y de 2 m para un área de sección transversal superior a 10 mm². La longitud del conductor se puede reducir en conjunto con el fabricante.		NA
16.102.4	Las mediciones de aumento de temperatura se realizan cuando el dispositivo bajo prueba ha alcanzado el equilibrio térmico. Generalmente se acepta que la temperatura es estable cuando la temperatura de la parte bajo prueba no aumenta en más de 1 K / h. Durante el ensayo, los dispositivos se cargan con una corriente alterna que tiene el valor mostrado en la Tabla 101 para la capacidad de conexión nominal correspondiente. La temperatura se determina por medio de indicadores de cambio de color o termopares, elegidos y posicionados de modo que tienen un efecto despreciable sobre la temperatura que se determina (por ejemplo sobre la parte metálica en contacto con el conductor). El aumento de temperatura de las partes que soportan corriente de la unidad de sujeción no debe exceder de 45 K, entendiéndose que en el caso de un dispositivo aislado, el		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	aumento de temperatura del conductor se medirá lo más cerca posible de la unidad de sujeción. NOTA Para los propósitos del ensayo de 16.101.2, también se determina el aumento de temperatura de las partes externas del material aislante que no es necesario para retener las partes que transportan la corriente y las partes del circuito de puesta a tierra en posición, aunque estén en contacto con ellas.		
--	---	--	--

17	LÍNEAS DE FUGA, DISTANCIAS DE AISLAMIENTO EN EL AIRE Y DISTANCIAS A TRAVÉS DEL MATERIAL DE RELLENO		
----	---	--	--

	Las líneas de fuga, las distancias de aislamiento en el aire y las distancias a través del material de relleno no deben ser inferiores a los valores mostrados en la tabla 102. Este ensayo no se aplica a las cajas para bornes flotantes o dispositivos de conexión clasificados de acuerdo con el apartado 7.101.4. <i>La conformidad se verifica por medición entre las siguientes partes:</i> <i>Distancias de aislamiento en el aire y líneas de fuga:</i> -entre partes activas de diferente polaridad; -entre partes activas y • cubiertas y cajas metálicas sin recubrimiento aislante; • la superficie en la que está montada la caja. <i>Distancias a través del material de relleno:</i> - entre los elementos en tensión con material de relleno y la superficie sobre la que se monta la caja. <i>Para dispositivos de borne múltiple y bornes sin sistema de sujeción pero con protección, las distancias se miden entre las partes activas y cualquier apertura que represente el punto de contacto con más posibilidades de contacto con otras partes cuando se colocan en el borne los conductores que tienen la sección mayor.</i> <i>En los casos en los que se puedan montar en la caja varios bornes o dispositivos de conexión, se deben ensayar las combinaciones más desfavorables.</i>		NA
--	--	--	----

18	RESISTENCIA DEL MATERIAL AISLANTE AL CALOR ANORMAL Y AL FUEGO		
----	--	--	--

	Las partes de material aislante que pueden estar expuestas a esfuerzos térmicos debido a efectos eléctricos, o que puedan afectar a la seguridad, no deben ser excesivamente afectados por el calor anormal o el fuego. <i>La conformidad se verifica por medio del ensayo del hilo incandescente según los capítulos 4 a 10 de la Norma IEC 60695-2-11, bajo las siguientes condiciones:</i> Para el ensayo realizado a 850 °C -Las partes de material aislante necesarias para mantener en su sitio las piezas que conducen la corriente y/o elementos del circuito de tierra (excepto las partes de material aislante necesarias para mantener en su sitio los bornes de tierra en una caja), y		P
--	---	--	---

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

-Para las partes de material aislante de cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo con 7.2.2, con excepción de las partes que sobresalen de la pared.		
---	--	--

Para el ensayo realizado a 650 °C -Las partes de material aislante que no son necesarias para mantener en su sitio las piezas que conducen la corriente (incluso estando en contacto con ellas), y -partes de material aislante que mantienen en su sitio los bornes de tierra -Para las partes de material aislante de cajas y envoltentes clasificadas de acuerdo con 7.2.2, que sobresalen de la pared. Una parte conductora de corriente o una parte del circuito de puesta a tierra retenida por medios mecánicos se considera para retener estas partes en posición. El uso de grasa o similar no se consideran como medios mecánicos. No se puede considerar que los conductores externos retengan las partes que transportan corriente. En caso de duda, para determinar si un material aislante es necesario para retener en su posición las partes que conducen corriente y partes del circuito de puesta a tierra, se examina el dispositivo sin conductores mientras se mantienen en posiciones con el material aislante en cuestión removido. Si los ensayos especificados tienen que realizarse en más de un lugar de la misma muestra, para evitar que cualquier deterioro causado por ensayos previos no afecte el resultado del ensayo a realizar. Las partes pequeñas, cuya superficie queda completamente dentro de un círculo de 15 mm de diámetro o cuyos elementos no pueden estar contenidos en un círculo de 15 mm de diámetro y sobre la superficie de las cuales no sea posible inscribir un círculo de 8 mm de diámetro, no están sujetos a los ensayos de este apartado (véase la figura 21 para una representación esquemática). Cuando se comprueba una superficie, las proyecciones de las superficies y agujeros que no sean mayores de 2 mm en su dimensión mayor se desprecian. El ensayo no se realiza en partes de material cerámico. El ensayo del hilo incandescente se efectúa para garantizar que un alambre de ensayo, calentado eléctricamente en condiciones de ensayo definidas, no provoca la inflamación de las partes aislantes, o para garantizar que una parte de la materia aislante que hubiera podido inflamarse por el alambre de ensayo calentado en condiciones definidas, sólo arde durante un tiempo limitado sin propagar el fuego por llama, por partes incandescentes o por pequeñas gotas que caigan de la parte a ensayar sobre una plancha de pino cubierta con papel de seda. Si fuese posible, la muestra debería ser una caja o envoltente completa Si el ensayo no puede realizarse en una caja o envoltente completa, puede cortarse una		P
---	--	---

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

	pieza adecuada con el objeto de realizar el ensayo.		
	<i>El ensayo se realiza sobre una muestra.</i> <i>En caso de duda, el ensayo debe repetirse en dos muestras más.</i> <i>El ensayo se realiza aplicando el hilo incandescente durante (30 ± 1) s.</i> <i>La muestra debe colocarse durante el ensayo en la posición más desfavorable de su uso previsto (con la superficie a ensayar en posición vertical).</i> <i>La punta del hilo incandescente debe aplicarse a la superficie concreta de la muestra teniendo en cuenta las condiciones previstas de uso bajo las cuales una fuente de calor o un elemento incandescente puede entrar en contacto con la muestra.</i> <i>Se considera que la muestra ha superado el ensayo del hilo incandescente si:</i> - no hay llamas visibles ni sustancia incandescente; o si - las llamas y el material incandescente se apagan dentro de los primeros 30 s después de retirar el hilo incandescente. <i>El papel de seda no debe arder ni debe chamuscarse la madera.</i>		P
19	RESISTENCIA A LA FORMACIÓN DE CAMINOS CONDUCTORES		
	Para las cajas y envoltentes con grado de protección superior a IPX0, todas las partes de material aislante que mantengan en su posición partes en tensión deben fabricarse de materiales resistentes a las corrientes superficiales. <i>Para materiales distintos de los cerámicos y donde las líneas de fuga sean menores a dos veces los valores especificados en el capítulo 17, la conformidad se verifica mediante el ensayo de la Norma IEC 60112 en tres muestras.</i> <i>Se coloca en posición horizontal una superficie plana del elemento que se va a ensayar, si es posible al menos de 15 mm · 15 mm y tres milímetros de grosor.</i> <i>El material bajo ensayo debe pasar un índice de prueba de corrientes superficiales de 175 usando una solución de ensayo A con un intervalo de tiempo entre gotas de (30 ± 5) s.</i> <i>No debe haber contorneos o perforación entre los electrodos antes de que caigan un total de 50 gotas.</i> <i>Alternativamente puede usarse el valor del CTI del material. El CTI del material no debe ser inferior a 175.</i>		
20	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN		
	Las partes férricas de cajas y envoltentes deben tener una protección adecuada contra la corrosión. <i>La conformidad se verifica por el siguiente ensayo.</i>		NA

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

<i>Se retira toda la grasa de las partes que van a ser ensayados por inmersión en un agente desengrasante durante (10 ± 1) min.</i> <i>Las partes se sumergen durante (10 ± 1) min. en una solución al 10% de cloruro de amonio en agua a una temperatura de (20 ± 5) °C.</i> <i>Sin secar, pero después de eliminar cualquier gota, las partes se colocan durante (10 ± 1) min en una caja que contenga aire saturado con una humedad entre el 91% y el 95% a una temperatura de (20 ± 5) °C.</i> <i>Después de que las partes se hayan secado durante (10 ± 1) min en una cámara de calentamiento a una temperatura de (100 ± 5) °C su superficie no debe mostrar signos de oxidación.</i> <i>NOTA Se ignoran trazas de óxido en los bordes cortados y cualquier película amarillenta que se pueda quitar por frotamiento. Los bordes de corte también incluyen agujeros perforados y superficies de rosca de orificios roscados.</i>		P
---	--	---

Temperatura ambiente	:.....21.5.....°C
Humedad relativa	:.....40.8.....%

CODIGOS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS :

Resultados validos solo para las muestras ensayadas.

Observaciones:

PLANILLA DE ENSAYOS	
PE N° 3/15	IEC 60670-1:2015 IEC 60670-22:2015
REG 131/503-EC-005	Rev00, de Octubre 2017

SCE-98414



CESMEC

1. Los métodos de muestreo que emplea Cesmec se basan en sistemas estadísticos conocidos y comúnmente aceptados; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a Cesmec.
2. Este documento contiene los resultados de inspecciones, calibraciones, ensayos y/o análisis que fueron efectuados siguiendo métodos y procedimientos ajustados a las normas técnicas aplicadas, por personal que la empresa considera competente e imparcial, empleando su mejor esfuerzo por conseguir resultados confiables.
3. Como organismo de Certificación, Cesmec no puede relevar de su responsabilidad al fabricante o vendedor del producto o material inspeccionado, calibrado, ensayado y/o analizado. Tampoco puede asumir responsabilidades económicas sobre lotes, embarques u otra forma de agrupación de productos cuyo valor comercial puede exceder largamente las posibilidades económicas de Cesmec.
4. El uso, alcance o valor estadístico que se dé a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto.
5. Cesmec supone que quienes emplean sus servicios conocen los límites establecidos en esta nota, los que se entienden como aceptados al abrir la Orden de Trabajo.
6. El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Cesmec.

SANTIAGO

Avda. Marathon N° 2595, Macul
Fono: 23502100 Fax: 2384135
Ramón Freire N° 50, Parque Industrial Los Libertadores, Colina
Domingo Arteaga 271, Macul.
AV. LAS TORRES 1375-C, PARQUE INDUSTRIAL EL ROSAL, Huechuraba

CALAMA

Camino Antofagasta S/N Block ST 29, Parque Industrial APIAC
Fono: (56-55) 2340 507

COPIAPO

Los Carrera N° 3533, Villa Modelo
Fono-Fax: (56-52) 2221 091

Juan Martínez N°711 – Fono: (56-52) 233 69 39

PUERTO MONTT

Calle 1, Bodega 2 N° 910, Parque Tyrol
Fono: (56-65) 2225 025

IQUIQUE

Ruta A-16, Km 10, N° 4544, Alto Hospicio
Fono: (56-57) 2405 000

ANTOFAGASTA

Avda. Ruta El Cobre Nr.320, Galpón 12, Plaza de Negocios, Sector La Negra, Fono: (56-55) 2638 200

CONCEPCION

Av. Collao N° 2137, 2B Block Lote
Fono: (56-41) 220 5600 - Fax: (56-41) 2258 3829

PUNTA ARENAS

Avenida Bulnes N° 01135
Fono: (56-61) 2237211

www.cesmec.cl