

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
532:1968**

**MATERIALES
AISLANTES,
AISLACIÓN**

**ELÉCTRICOS
CLASES DE**

3^{era} Edición



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA



FONDONORMA

NORMAS VENEZOLANAS

MATERIALES ELECTRICOS AISLANTES

CLASES DE AISLACION

1 ALCANCE

1.1 Esta norma establece la clasificación de los materiales aislantes, utilizados en máquinas y aparatos eléctricos, a base de la temperatura que pueden soportar en condiciones normales de funcionamiento.

2 DEFINICIONES Y CLASIFICACIONES

2.1 CLASES DE AISLACION

Las clases de aislación de los materiales aislantes y las temperaturas límites que les son atribuidas son las siguientes:

<u>Clase</u>	<u>Temperatura</u>
Y	90°C
A	105°C
E	120°C
B	130°C
F	155°C
H	180°C
C	Más de 180°C

2.2 CLASES Y

Aislación que comprende materiales o combinación de los mismos, tales como algodón, seda y papel, sin impregnación. Pueden incluir en esta clase otros materiales o combinación de los mismos, si por medio de ensayos o de la experiencia se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura que define la Clase Y.

2.3 CLASE A

Aislación que comprende materiales tales como el algodón, seda y papel, convenientemente impregnados o revestidos, o sumergidos en líquidos dieléctricos, tales como el aceite aislante. Pueden incluirse en esta clase otros materiales o combinación de los mismos, si por medio de ensayos o de la experiencia se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura que define la Clase A.

2.4 CLASE E

Aislación que incluye materiales o combinación de materiales en los cuales la experiencia o los ensayos adecuados demuestran que son capaces de funcionar a la temperatura que define la Clase E. Son materiales que poseen una estabilidad térmica que permite utilizarlos a una temperatura de 15° C superior a la temperatura límite de la Clase A.

2.5 CLASE B

Aislación que comprende materiales o combinación de los mismos, tales como mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un aglomerante, impregnante, o revestimiento adecuado. Pueden ser incluidos otros materiales, no necesariamente inorgánicos, en los cuales los ensayos o la experiencia demuestren que pueden trabajar a la temperatura que define la clase B.

2.6 CLASE F

Aislación que incluye materiales o combinación de los mismos, tales como mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un aglomerante, impregnante o revestimiento adecuado, así como también aquellos materiales o combinación de materiales no necesariamente inorgánicos, en los cuales la experiencia o los ensayos adecuados demuestran que son capaces de funcionar a la temperatura que define la Clase F. Son materiales que poseen una estabilidad térmica que permite utilizarlos a una temperatura de 25°C superior a la temperatura límite de la clase B.

2.7 CLASE H

Aislación que comprende materiales tales como elastómetros de silicones y combinación de materiales, tales como mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un conveniente aglomerante, impregnante o revestimiento, tales como resinas de siliconas. Al igual que en las otras clases podrán incluirse en ésta los materiales, que los ensayos adecuados o la experiencia atestigüen que son capaces de funcionar a la temperatura que define la Clase H.

2.8 CLASE C

Aislación que comprende los materiales o combinación de los mismos, tales como mica, porcelana, vidrio, cuarzo y asbestos, con o sin aglomerantes inorgánicos. Podrán ser incluidos en esta clase otros materiales, si los ensayos adecuados o la experiencia demuestran que son capaces de funcionar a temperaturas mayores de 180°C.

NOTA: Se permite considerar dentro de una determinada clase a un conjunto aislante, aún cuando parte de él pertenece a una clase menor, siempre y cuando, dicha parte sea utilizada con fines estructurales solamente y que la temperatura máxima de trabajo de dicho conjunto no afecte las propiedades físicas de la misma.

2.9 IMPREGNACION ADECUADA

En un material aislante, a los efectos de esta Norma, es cuando una sustancia apropiada, tal como, un barniz penetra en los intersticios existentes entre fibras, películas, etc., hasta un grado suficiente para unir adecuadamente los componentes de la estructura aislante, y que además provee una película superficial que impida convenientemente la entrada de humedad, polvo u otras contaminaciones.

NOTA: En algunas aplicaciones pueden emplearse masa aislante y resinas sin disolventes, para efectuar un reemplazo sustancial de todo el aire en los intersticios. En otras aplicaciones se utilizan barnices y otros materiales que contengan disolventes, con el objeto de proveer una película superficial razonablemente continua y un relleno parcial de los intersticios con un cierto grado de unión entre los componentes de la estructura aislante.

2.10 REVESTIMIENTO ADECUADO

A los efectos de esta Norma, se dice que un aislante tiene un revestimiento adecuado cuando está recubierto de una sustancia conveniente, tal como, un barniz que lo proteja de la humedad, suciedad u otras contaminaciones, en un grado tal, que asegure un adecuado comportamiento durante el servicio.

APENDICE

El objeto de las Tablas que figuran en este Apéndice, es el de servir de guía general para la clasificación de cierto número de materiales aislantes. Esta clasificación no debe ser considerada como imperativa, porque únicamente la experiencia y los ensayos adecuados permiten determinar con certeza los límites de temperatura. Además, ninguna lista de materiales puede realmente ser considerada completa, teniendo en cuenta que constantemente hacen su aparición nuevos materiales.

En las Tablas los materiales de cada clase están separados en una lista principal y en una lista subsidiaria. La lista principal incluye los materiales generalmente adoptados en la clase considerada. La lista subsidiaria comprende los materiales sobre los cuales se tiene alguna experiencia pero para los cuales la inclusión dentro de la clase considerada no es universalmente aceptada.

Tabla de la Clase Y

Clase		Material aislante	Materiales aglomerantes, de impregnación o de revestimiento que entran en la fabricación de los aislantes indicados en la tercera columna +	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante +
Y	Principales	Algodón Seda natural Fibra de celulosa regenerada Fibra de acetato de celulosa Fibra de poliamidas. Papel y productos derivados Cartón prensado Fibra vulcanizada Madera Resinas de anilinas y formaldehído Resinas de úrea y formaldehído.	Ninguna	No requiere
	Subsidia - rios	Poliacrílicos (Deben ser limitados a menos de 90°C por la temperatura de blandamiento, Poli (cloruro de vinilo) (PVC) plastificado o no. Goma natural vulcanizada.	Ninguna	No requiere

+ Las sustancias aglomerantes o de impregnación pueden estar limitadas por otros factores, además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de trabajo.

Tabla de la Clase A

+ Clase		Material aislante	Materiales aglomerantes de impregnación o de revestimientos que <u>entran</u> en la fabricación de los aislantes indicados en la tercera columna. +	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante.+
A	Principales	<p>Algodón Seda natural Fibra de celulosa regenerada. Fibra de acetato de celulosa Fibra de poliamidas Papel y productos derivados, Cartón prensado. Fibra vulcanizada. Madera</p>	<p>Cuando están impregnados o sumergidos en un líquido dieléctrico.</p>	<p>Resinas naturales modificadas con aceites secantes, (goma, lacas, copal y otras resinas naturales).</p>
		Telas barnizadas con base de algodón, seda natural, celulosa regenerada, acetato de celulosa o fibras de poliamida. Papel barnizado.	Barniz de resina natural o sintético modificado con aceite secante.	Soluciones o suspensiones de éteres y ésteres celulósicos.
		Madera laminada	Resinas fenol-formaldehído.	Aceite aislante y líquidos dieléctricos, sintéticos.
		Películas de acetato de celulosa. Película de acetato butirato de celulosa. Resinas poliéstericas de cadenas ramificadas. Esmalte para alambres del tipo oleorresinoso. Esmalte para alambres a base de resinas poliamidas	Ninguna	
	Subsidiarios	Elastómeros de polícloropreno. Elastómeros de butadienoacrilonitrilo.	Ninguna	Los mencionados arriba y los que figuran en las clases con mayores temperaturas máximas

+ **NOTA:** Las sustancias aglomerantes o de impregnación pueden estar limitadas por otros factores además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de trabajo.

Tabla de la Clase E

Clase		Material aislante	Materias aglomerantes, de impregnación o de revestimientos que entran en la fabricación de los aislantes indicados en la tercera columna. +	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante. +
E	Principales	-	-	-
	Subsidiarios	Esmaltes con resinas a base de formol-poliivinilo, poliuretanos, o resinas epoxicas.	Ninguna	Resinas sintéticas o asfálticas modificadas con aceite.
		Piezas moldeadas con rellenos celulósicos Laminados a base de tejido de algodón Laminados a base de papel.	Resinas de melamina-formaldehído fenol-formaldehído y fenol-furfural.	
		Resinas poliestéricas de cadena ramificada. Películas de triacetato de celulosa Película de tereftalato de polietileno. Fibras de terftalato de polietileno.	Ninguna	Resinas poliésteres de cadena ramificada, resinas epoxicas. Sustancias mencionadas en las clases de temperaturas más elevadas.
		Tela barnizada a base de tereftalato de polietileno.	Barniz a base de resinas alquídicas modificadas con aceite.	

+ Las sustancias aglomerantes o de impregnación pueden estar limitadas por otros factores, además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de trabajo.

Tabla de la Clase B

Clase		Material aislante	Materias aglomerantes, de impregnación o de revestimientos que entran en la fabricación de los aislantes indicados en la tercera columna . +	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante.+
B	Principales	Fibra de vidrio Amianto	Ninguna	Resinas sintéticas o asfáltica modificadas con aceite.
		Tela barnizada de fibra de vidrio Amianto barnizado	Barnices de resinas sintéticas modificadas con aceite.	Resinas poliéstericas de cadenas ramificadas.
		Mica aglomerada (con o sin soporte)	Goma laca, masa aislante asfáltica o bituminosa. Resinas sintéticas modificadas por aceite. Resinas alquídicas Resinas poliéstericas de cadenas ramificadas Resinas epóxicas.	Resinas epóxicas (bajo esfuerzos mecánicos severos, estos materiales pueden resultar inadecuados, será necesario utilizar resinas fenólicas).
		Laminados de fibra de vidrio. Laminados de amianto. Moldeados con soporte mineral.	Resinas melaminaformaldehído. Resinas fenol-formaldehído.	Materias indicadas en las clases de temperaturas más elevadas.
Subsidia - rios.		Moldeados con soporte mineral	Resinas poliéstericas de cadenas ramificadas.	Las mismas que las mencionadas más arriba y aquellas pertenecientes a clases de temperatura más elevada.
		Polimono-clorotrifluoretileno.	Ninguna	

+ Las sustancias aglomerantes de impregnación pueden estar limitadas por otros factores, además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de trabajo.

Tabla de las clases F y H

Clase		Materiales aislantes	Materias aglomerantes de impregnación o revestimientos que entran en la fabricación de los aislantes indicados en la tercera columna. +	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante. +
F	Principales	-	-	-
	Subsidiarios	Fibra de vidrio Amianto	Ninguna	Resinas alquídicas epóxicas, poliéstericas de cadena ramificada poliuretano con estabilidad térmica elevada. Resinas silicones alquídicas y silicóna-fenólicas o bien las sustancias mencionadas en clases de temperatura más elevada.
		Tela de fibra de vidrio barnizado. Mica aglomerada (con o sin soporte). Amianto barnizado.	Resinas alquídicas epóxicas, poliéstericas de cadena ramificada y poliuretanos con estabilidad térmica elevada. Resinas silicóna alquídicas.	
H	Principales	Fibra de vidrio Amianto	Ninguna	Resinas silicones seleccionadas.
		Tejido de vidrio barnizado. Amianto barnizado.	Resinas de silicones adecuados. Elastómeros de silicóna.	
		Elastómeros de silicones;	Ninguna	
		Mica aglomerada (con o sin soporte). Lámina de fibra de vidrio. Laminados de amianto	Resinas de silicones adecuados,	
	Subsidiarios	-	-	-

+ Las sustancias aglomerantes de impregnación pueden estar limitadas por otros factores, además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de trabajo.

Tabla de la Clase C.

Clase		Material aislante	Materias aglomerantes, de impregnación o de revestimiento que entran en la fabricación de los aislantes indicados en las tercera columna.+	Materiales de impregnación que pueden ser utilizados en el tratamiento del conjunto aislante.+
C	Principales	Mica, porcelana y otras cerámicas vidrio, cuarzo, (La temperatura máxima de operación puede estar limitada por las propiedades físicas o químicas o eléctricas)	Ninguna	Lingotes inorgánicos tales como vidrio o cementos.
	Subsidiarios	Tejido de vidrio tratado, Amianto tratado Mica aglomerada (con o sin soportes).	Resinas de silicónes que posean una estabilidad térmica elevada.	Resinas de silicónes que posean una estabilidad térmica elevada.
		Politetra-fluoretileno.		

+ Las sustancias aglomerantes de impregnación pueden estar limitadas por otros factores, además de la estabilidad térmica, tales como las propiedades mecánicas a las temperaturas de funcionamiento.

Relación con otras Normas:

Esta Norma está basada en la Norma IEC 85.

COVENIN
532:1968

CATEGORÍA
C

CODELECTRA

Comité de Electricidad de Venezuela

Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque
Boyacá, Torre Centro, Piso 5, Oficina 51.
Teléfonos: 285-28-67 / 77-74 Fax: 285-47-87
E-mail: codelectra@codelectra.org

ICS: 621.315.61

ISBN:

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Phohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: