
Norma Venezolana COVENIN



2645-89

**Alambre redondo de aluminio 1350, recocido y
de temples intermedios, para uso eléctrico.**

CDU 621.315.14

ISBN 980-06-0495-2

Publicado por



CODELECTRA

TRAMITE

COMITE: CT-11 ELETRICIDAD Y ELECTRONICA
PRESIDENTE Ing. LUIS FIGUEROA
VICEPRESIDENTE: Ing. GUILLERMO MARTINEZ
SECRETARIO: Ing. ESTRELLA MELENDEZ
Ing. IVONNE SILVA GARCIA
SUBCOMITE: CT11/SC 06 CONDUCTORES, CANALIZACIONES Y
ACCESORIOS
GRUPO DE TRABAJO: SC 06/GT1 CABLES
COORDINADOR: Ing. ESTRELLA MELENDEZ
Ing. INVONNE SILVA G.

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTES

TRAVES DEL CT-11

INELECTRA

CESAR PORTES

ELECTRICIDAD DE CARACAS

LUIS FIGUEROA
HECTOR ELIAS

ACCEVENCA

SEGUNDO MENDOZA

ANATAVE

REINALDO ZAVARCE

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO

PAUL LUBY

CODELECTRA

GUILLERMO MARTINEZ
VITAUTS VANAGS

GRUPO DE TRABAJO QUE ELABORO LA NORMA

CORPOVEN

NELSON MORA

CADAFE

JULIO BECERRA
MARIO BOWEN

SIDOR

ALFREDO ALVAREZ

ENELVEN

ROMAN REYES

ICONEL

SIMON BARBERA

ICONEL

ELECTROCONDUCTORES

ELECTRICIDAD DE CARACAS

CABEL

ACCEVENCA

ALCAVE

ARALVEN

SIMON BARBERA

SANTIAGO LIMARDO

JOAQUIN LINARES

JOSE GARCIA MORA

TOMAS AVILES

PEDRO RODRIGUEZ

SEGUNDO MENDOZA

GABRIEL BRACHO

RODOLFO GOMEZ

Discusión Pública: Fecha de envío: 24.05.89
Duración: 45 días

Fecha de aprobación por el Comité: 04.10.89

Fecha de aprobación COVENIN: 06.12.89

NORMA VENEZOLANA
ALAMBRE REDONDO DE ALUMINIO
1350, RECOCIDO Y DE TEMPLES
INTERMEDIOS, PARA USO ELECTRICO

COVENIN
2645-89

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

- COVENIN 452-88 Resistividad de materiales metálicos conductores eléctricos.
- COVENIN 530-77 Varillas cilíndricas o alambres de aluminio para fabricación de conductores eléctricos.
- COVENIN 598-75 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo.
- COVENIN 299-81 Ensayo de tracción para materiales metálicos.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que debe cumplir el alambre redondo de aluminio de aleación 1350-O, 1350-H12 y H22, 1350-H14 y H24, 1350-H16 y H26 y 1350-H142 y H242 apropiado para formar cables o conductores sólidos, tanto desnudos como aislados.

3 MATERIALES, DISEÑO Y FABRICACION

3.1 MATERIAL

El alambre debe ser hecho de alambres que cumpla con los requisitos indicados en la Norma Venezolana COVENIN 530.

3.2 FABRICACION

3.2.1 A menos que se especifique lo contrario, el fabricante tendrá la opción de producir temple intermedios por endurecimiento, por tracción solamente (H12, H14, H16, H142) o por endurecimiento por tracción y recocido parcial (H22, H24, H26, H242).

3.2.1.1 Cuando al fabricante se le dé la opción indicada en el punto 3.2.1, los temple intermedios se especificarán como H12 ó H22, H14 ó H24, H16 ó H26, H142 ó H242.

3.2.1.2 Cuando al fabricante no se le da la opción indicada en el punto 3.2.1, el temple especificado se indicará, por ejemplo, H12, H22 y otros.

4 REQUISITOS

4.1 RESISTENCIA A LA TRACCION.

4.1.1 El alambre deberá cumplir con los requisitos de resistencia a la tracción que se indica en la tabla No. 1, verificado según lo establecido en el punto 7.1 de la presente Norma.

TABLA 1 - Propiedades a la tracción

Temple	Resistencia a la tracción del alambre MPa (10 kgf/mm ²)	Resistencia mínima a la tracción en los empalmes MPa (10 kgf/mm ²)
1350 - 0	59 (6,0) a 97 (9,9)	59 (6,0)
1350 - H12 o H22	83 (8,5) a 117 (11,9)	76 (7,8)
1350 - H14 o H24	103 (10,5) a 138 (14,1)	76 (7,8)
1350 - H142 o H242	103 (10,5) a 152 (15,5)	76 (7,8)
1350 - H16 o H26	117 (11,9) a 152 (15,5)	76 (7,8)

NOTA 1: Para los efectos de determinar la conformidad de la presente norma, cada valor calculado de resistencia a la tracción debe ser redondeado al valor más cercano de 0,5 MPa.

4.1.2 Cuando sea requerido por el comprador, los ensayos de tracción de empalmes, permitidos en el punto 4.5.2 deberán realizarse y cumplir con los requisitos mínimos de tracción indicados en la tabla 1. El muestreo será según lo acordado entre el comprador y el fabricante.

4.2 RESISTIVIDAD

4.2.1 La resistencia eléctrica del alambre verificada según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 452 y tomado como referencia los valores establecidos en la tabla 2, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

4.2.1.1 Para todos los temple excepto el 1350 - 0; la resistividad máxima será 0,028264 Ω mm²/m a 20 °C (61% de conductividad volumétrica IACS)

4.2.1.2 Para temple 1350-0, la resistividad máxima será 0,027899 Ω mm²/m a 20 °C (61,8% de conductividad volumétrica IACS).

TABLA 2 Valores equivalentes de resistividad a 20 °C.

Material	Conductividad volumétrica %IACS	Constante de resistividad volumétrica $\Omega - \text{mm}^2/\text{m}$
Cu	100	0,017241
Al	61,0	0,028265
Al	61,8	0,027899

NOTA 2: Para cálculo de la masa, la sección transversal la densidad del aluminio 1350 deberá tomarse como 2,703 g/cm³ a 20°C.

4.3 DIAMETRO

4.3.1 Las variaciones permisibles del diámetro serán las indicadas en la tabla 3 y se verificarán según el punto 7.2 de la presente norma.

4.3.2 El diámetro del alambre deberá expresarse en fracciones decimales de milímetro, usando dos lugares decimales para alambres de diámetro de 1 mm y mayores y tres lugares decimales para diámetro menores de 1 mm.

TABLA 3 Variaciones permisibles del diámetro

Diámetro especificado (mm)	Variaciones permisibles del diámetro medio del diámetro especificado +
18,00 hasta 3,00 inclusive	1%
Inferior de 3,00 hasta 1,00 inclusive	0,03 mm
Inferior de 1,000 hasta 0,250 inclusive	0,010 mm

4.4 UNIONES

4.4.1 Según acuerdo entre comprador y fabricante, se pueden realizar las uniones, durante la trefilación final o en el alambre terminado mediante soldadura a tope frío o soldaduras eléctricas con las siguientes previsiones.

4.4.1.1. Para calibres de 0,25 mm hasta 1,25 mm de diámetro, no se permitirán más de tres uniones en cada bobina, rollo o carrete

de una masa nominal especificada.

4.4.1.2 Para calibres mayores de 1,25 mm de diámetro, no más del 10% de las bobinas, rollos o carretes podrán tener más de 3 uniones y ninguna de éstas estarán a menos de 15 m una de la otra o de cualquier extremo del alambre.

4.5 ACABADO

El alambre debe estar libre de toda imperfección

5 MUESTREO

5.1 Para determinar la conformidad del material con los requisitos establecidos en los puntos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, y 4.5; se tomarán muestras de cada lote presentado para su inspección de acuerdo con la Norma Venezolana COVENIN 598. Inicialmente se comenzará con un muestreo normal el cual se cambiará a reducido o riguroso de acuerdo con lo establecido en dicha norma.

5.1.1 Para el diámetro y propiedades a la tracción a excepción de los empalmes, se usará un nivel general de inspección de I con un nivel de calidad aceptable de 4%.

5.1.2 Para la resistividad, se usará un nivel especial de inspección S-4 con un nivel de calidad aceptable de 4%.

NOTA 3: Por conveniencia se incluyen en el anexo 1 las tablas 4 y 5 correspondientes al muestreo indicado anteriormente según la Norma Venezolana COVENIN 598.

6 INSPECCION Y RECEPCION

6.1 Para los efectos de este capítulo se consideran las siguientes definiciones.

6.1.1 Lote

Un lote de inspección está formado de una cantidad identificable de alambre sujeto a inspección al mismo tiempo. Cada lote estará formado por unidades de alambre del mismo calibre y temple, fabricado fundamentalmente bajo las mismas condiciones. Las cantidades en cualquier caso no excederán de 15000 Kg.

6.1.2 Muestra

Una muestra está formada de una cantidad de unidades de producción (bobinas, rollos, carretes) seleccionadas del lote al azar, con el propósito de determinar la conformidad del lote con los requisitos de esta norma.

6.1.3 Espécimen

Un espécimen está formado por una longitud de alambre, tomada de

cualquier unidad de producción de la muestra y al cual no se le hace ninguna transformación.

6.2 INSPECCION

6.2.1 Al menos que se especifique otra cosa en un contrato o en la orden de compra, el fabricante será responsable de la realización de todas las inspecciones y ensayos especificados.

6.2.2 Todos los ensayos e inspecciones se realizarán en fábrica a menos que se acuerde otra cosa entre el comprador y fabricante en el momento de la compra.

6.2.3 El fabricante brindará al inspector, representante del comprador, todos aquellos medios razonables que le permitan satisfacer que el material que está siendo suministrado está de acuerdo con esta norma.

6.3 CRITERIOS DE ACEPTACION

6.3.1 La no conformidad de un espécimen con los requisitos aplicables indicados en los puntos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5, constituirá una falla de la unidad de producción de la cual fue tomada la probeta.

6.3.2 Cualquier lote de alambre que ha sido muestreado de acuerdo con el punto 5.1 y del cual el número de especímenes que no cumplen con los requisitos indicados en los puntos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 no igualan o exceden el número correspondiente de rechazo de la tabla de muestreo utilizada, se considerará que cumple con dichos requisitos.

6.3.3 Lotes rechazados pueden muestrearse nuevamente para eliminar las unidades de producción defectuosa ensayando una muestra de cada unidad de producción en el parámetro que no cumple.

7 METODOS DE ENSAYOS

7.1 ENSAYO DE TRACCION

7.1.1 La resistencia a la tracción se determina, en MPa (kg/mm²) de acuerdo al método indicado en la Norma Venezolana COVENIN 299, dividiendo la máxima carga alcanzada por la probeta durante el ensayo a la tracción, por el área transversal original de la probeta.

7.1.2 Si cualquier parte de la fractura tiene lugar en las mordazas del dinamómetro, o si el examen de la probeta indica que había un daño externo, el valor obtenido podrá no ser representativo del material. En tales casos se elimina ese ensayo y se hace uno nuevo.

7.2 MEDICIONES DE DIAMETRO

7.2.1 Equipo e instrumentos de ensayo

Tornillo micrométrico donde la mínima división de la escala no sea mayor de 0,01 mm para alambres de diámetro nominal igual o mayor de 1,00 mm, y con una mínima división de la escala no mayor que 0,005 mm para alambres de diámetro nominal menor de 1,000 mm.

7.2.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste en todos los especímenes seleccionados para este ensayo según punto 5.1.1

7.2.3 Procedimiento.

El diámetro del alambre se mide en dos puntos, separados entre sí aproximadamente 90 grados alrededor de la circunferencia del espécimen. El diámetro del espécimen se toma como la media de las dos lecturas del diámetro tomadas a este usando tres decimales y si se requiere, el valor medio medido se redondea al valor 5 ó 0 más cercano.

7.2.4 Informe

El informe debe contener como mínimo los siguientes datos:

7.2.4.1 Ensayo realizado según la presente norma.

7.2.4.2 Fecha de realización del ensayo.

7.2.4.3 Nombre de la persona que realizó el ensayo.

7.2.4.4 Identificación de la probeta.

7.2.4.5 Los resultados expresados en las unidades correspondientes

7.2.4.6 Observaciones

8 ROTULACION Y EMBALAJE

8.1 ROTULACION

Cada rollo o carrete del alambre de cobre recocido deberá tener claramente indicado en una etiqueta lo siguiente:

8.1.1 Identificación del producto.

8.1.2 Identificación del fabricante.

8.1.3 Peso neto, Peso bruto, longitud, calibre, número de lote,

número de orden de compra y cualquier otra información requerida en la orden de compra.

8.1.4 La leyenda "Hecho en Venezuela", o país de origen.

8.1.5 Identificación del cliente.

8.2 EMBALAJE

8.2.1 Los tamaños y tipos de embalaje deberán seleccionarse mediante mutuo acuerdo entre comprador y fabricante al hacer la orden de compra individual.

8.2.2 A menos que se especifique otra cosa, el alambre deberá suministrarse en una longitud continua en cada rollo, bobina o carrete.

8.2.3 El alambre deberá protegerse contra daños en el manejo normal y despacho.

8.3 BASES DE COMPRA

8.3.1 Las órdenes de compra para material fabricado bajo esta norma, deberá incluir la siguiente información;

8.3.1.1 Cantidad para cada calibre

8.3.1.2 Calibre de alambre, el diámetro en milímetro (véase el punto 4.3.1)

8.3.1.3 El temple (véase los puntos 3.1 y 3.2)

8.3.1.4 Si se permiten uniones o empalmes (véase el punto 4.4).

8.3.1.5 Si se requiere el ensayo especial de tracción (véase el punto 4.1).

8.3.1.6 El lugar de inspección (véase el punto 6.2.2).

8.3.1.7 Tamaño y tipo de embalaje (véase el punto 8.2).

8.3.1.8 Marcación especial del embalaje, si se requiere (véase el punto 8.1).

BIBLIOGRAFIA

ASTM B609M-82 Standard Specification for Aluminum 1350 Round Wire, Annealed and Intermediate Tempers, for Electrical Purposes (metric). American Society for Testing and Materials. Annual Book of ASTM. Part 6 Edited by ASTM PHILADELPHIA USA.

ANEXO 1

TABLA 4- Número de muestras para la comprobación de los requisitos a la tracción y del diámetro

Número de unidades en el lote	Muestra	Tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra acumulada	Número de aceptación	Número de rechazo
1 a 3, inclusive	la primera*	Toda	Toda	0	1
4 a 90, inclusive	la primera*	3	3	0	1
91 a 280, "	la primera	8	8	0	2
	segunda	8	16	1	2
281 a 500, "	la primera	13	13	0	3
	segunda	13	26	3	4
501 a 1200, "	la primera	20	20	1	4
	segunda	20	40	4	5

* Un solo muestreo solamente

Tabla 5 - Número de muestra para comprobación del requisito de resistividad

Número de unidades en el lote	muestra	Tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra acumulada	Número de aceptación	Número de rechazo
1 a 3, inclusive	la primera	toda	toda	0	1
4 a 90, inclusive	la primera	3	3	0	1
91 a 500, inclusive	la primera	3	8	0	2
	segunda	3	16	1	2
501 a 1200, inclusive	la primera	13	13	0	3
	segunda	13	26	3	4

CODELECTRA

Comité de Electricidad
de Venezuela

Av. Principal, Las Mercedes

Edf. Centro Vectorial, Piso 1

Caracas 1060

Tlf. 91.99.06, 91.29.92