

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
505:1996**

**ALAMBRE DE ACERO PARA
REFUERZO ESTRUCTURAL**

(1^{era} Revisión)



PRÓLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 505-77, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT7: **MATERIALES FERROSOS** por el Subcomité Técnico SC3: **ALAMBRE Y ALAMBRÓN** a través del convenio de cooperación suscrito entre el **INSTITUTO VENEZOLANO DE SIDERURGIA (IVES)** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por la COVENIN en su reunión N°141 de fecha 14-08-96.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: SIDETUR, DESICA, IMME - UCV, IVES, ALMAGAL, VICSON S.A.

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece las características mínimas que deben cumplir los alambres de acero, lisos o con resaltes, destinados a ser utilizados como refuerzo estructural.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de ésta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas COVENIN a consultar

COVENIN 304:1990 Materiales metálicos. Ensayo de doblado.

COVENIN 845:1990 Alambroón de acero al carbono para trefilación y laminación en frío

COVENIN 1369:1988 Designación y clasificación de los aceros según su composición química.

COVENIN 1753:1987 Estructuras de concreto armado para edificaciones. Análisis y diseño

2.2 Otras Normas complementarias

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas, se deberá consultar la norma siguiente:

ISO 6892:1984 Metallic materials. Tensile testing

3 DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se definen los siguientes términos:

3.1 Alambre

Es el producto final obtenido por laminación en frío o trefilación del alambroón, el cual puede ser liso o con resaltes.

3.2 Alambre con resaltes

Es aquel cuya superficie presenta salientes regularmente espaciados que tienen como finalidad aumentar la adherencia con el concreto o materiales envolventes.

El alambre con resaltes, también puede ser llamado alambre conformado, grafilado o corrugado.

3.3 Alambre liso

Es aquél cuya superficie no presenta salientes.

3.4 Laminación en frío

Operación de estirado en frío del alambroón con el objeto de reducir su diámetro haciéndolo pasar entre rodillos lisos o acanalados, y los cuales giran en sentidos contrarios.

3.5 Trefilación

Operación de estirado en frío del alambroón, con el objeto de reducir su diámetro mediante el paso a través del o los orificios de una o más hileras.

3.6 Diámetro nominal

Es el valor con que se designan los alambres de acero para refuerzo estructural contemplados en esta Norma y se determinan por la siguiente expresión:

$$d = 1000 \sqrt{4p/8\pi} = 12,7356 \sqrt{p}$$

Donde:

d es el diámetro nominal del alambre, en mm

p es el peso unitario real del alambre, en Kg/m

3.7 Área nominal de la sección transversal

Es el valor obtenido de multiplicar $\pi / 4$ por el cuadrado del diámetro nominal del alambre:

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Donde:

A es el área nominal de la sección transversal del alambre, en mm²

d es el diámetro nominal del alambre, en mm

3.8 Peso unitario

Es el valor obtenido mediante el pesaje de una porción de alambre de longitud determinada, el cual se expresa en kgf/m.

3.9 Lote

Es el conjunto de alambres de iguales características, producidas en condiciones de fabricación presumiblemente uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario.

3.10 Resistencia nominal a la tracción

Es la tensión última obtenida del ensayo de tracción del material.

3.11 Limite elástico nominal

Es la tensión máxima a la que puede someterse un material, que al dejar de actuar no produce deformaciones permanentes en él.

3.12 Colada

Acero que se obtiene de un horno por cada operación de vaciado.

4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

a es la altura mínima promedio en el centro del resalte, en mm (véase Figura 1)

c es el espaciamiento entre resaltes medido transversalmente, en mm (véase Figura 1)

d es el diámetro nominal del alambre, en mm

f_y es el limite elástico convencional, en kgf/mm²

f_{su} es la resistencia nominal a la tracción, en kgf/mm²

p es el peso unitario real del alambre, en kgf/m

δ es el peso específico del acero, que se tomará como 7,850 kgf/m³

l es la longitud del alambre, en metros (m)

l_0 es la longitud inicial entre dos puntos marcados sobre la probeta, en relación a la cual se calculará el porcentaje de alargamiento de rotura

A es el área nominal de la sección transversal del alambre, en mm²

5 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

5.1 Clasificación

Los alambres de acero a los que se refiere esta norma se clasifican de acuerdo con el límite elástico nominal del acero, tal como se describe en la Tabla 1.

5.2 Designación

5.2.1 Los alambres de acero a los que se refiere esta norma se designan de acuerdo con su diámetro nominal, tal como se describe en la Tabla 2.

5.2.2 Podrán establecerse otros diámetros nominales por acuerdo previo entre productor y comprador.

6 FABRICACIÓN

6.1 Materia Prima

6.1.1 Los alambres de acero a los que se refiere esta norma deben ser producidos con alambres de acero al carbono de acuerdo a lo establecido en la norma COVENIN 845.

6.1.2 Podrán ser empleados en la fabricación de los alambres de acero para refuerzo estructural, alambres de acero al carbono de alta o baja aleación de acuerdo con la norma COVENIN 1369, obtenidos por laminación en caliente y de coladas debidamente identificadas.

6.2 Manufactura

Los alambres de acero a los que se refiere esta norma deben ser fabricados por procesos de laminación en frío o trefilación.

7 REQUISITOS

7.1 Cuando los alambres de acero a los cuales hace mención esta norma sean utilizados para reforzar concreto deben satisfacer los requerimientos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 1753.

7.2 Propiedades Mecánicas

7.2.1 Propiedades de tracción

Los alambres de acero para refuerzo estructural, deben ser ensayados según lo establecido en la norma ISO 6892 y deben cumplir con los valores establecidos en la Tabla 1.

7.2.2 Propiedades de doblado

Los alambres de acero usados como refuerzo estructural, deben ser ensayados según la norma COVENIN 304, y no deben presentar grietas o signos de fractura en la cara exterior de la porción doblada a un ángulo de 180°.

El diámetro del mandril para el ensayo de doblado de alambres lisos o con resaltes para los diferentes grados de acero debe cumplir con lo señalado en la Tabla 3.

7.3 Diámetro nominal y área nominal de la sección transversal

El diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal de los alambres de acero con resaltes deben ser equivalentes a la de los alambres lisos que posean igual peso unitario. Estos valores se indican en la Tabla 2.

7.4 Peso unitario

7.4.1 El peso unitario de los alambres de acero a los que se refiere ésta norma se determina según lo especificado en 8.1, y debe cumplir con lo indicado en la Tabla 2.

7.4.2 La variación en peso admisible, tanto para alambres lisos como para alambres con resaltes, será de $\pm 6\%$ referida al peso unitario estipulado en la Tabla 2.

7.4.3 En ningún caso el exceso de peso debe ser causa de rechazo.

7.5 Longitud

7.5.1 La longitud de fabricación de los alambres se determina según lo especificado en 8.2, y debe ser de seis (6) metros para tramos de longitud definida. Sin embargo, podrán comercializarse otras longitudes previo acuerdo entre comprador y productor. Así mismo, podrán comercializarse rollos, cuyo peso debe ser informado.

7.5.2 En los alambres de tramos de longitud definida, se admitirán variaciones en su longitud que no excedan de $\pm 1\%$ del valor nominal especificado en el pedido.

7.6 Perfil de los resaltes

El espaciamiento y la altura de los resaltes se determinan

según lo especificado en 8.3, y deben cumplir con lo siguiente:

a) El espaciamiento entre resaltes (c), no debe ser superior a 1,5 veces el diámetro nominal del alambre, véase Figura 1.

b) La altura mínima promedio (a), en el centro del resalte debe ser el 4% del valor del diámetro nominal del alambre, véase Figura 1.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Peso unitario

8.1.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en determinar el peso de una longitud específica de alambre liso o con resaltes y expresarlo como peso unitario (kgf/m).

8.1.2 Instrumentos

a) Cinta métrica, con apreciación de 1 mm

b) Balanza, con apreciación de 1 gf

8.1.3 Descripción de la muestra

La muestra consiste de alambres de acero liso o con resaltes.

8.1.4 Procedimiento

8.1.4.1 Se extrae del lote como muestra, una porción de alambre de acero con longitud mínima de 10 veces el diámetro

8.1.4.2 Utilizando la cinta métrica se determina la longitud de la muestra extraída; el resultado se expresa en metros y se registra con una aproximación al mm.

8.1.4.3 La muestra medida se coloca sobre la balanza y se efectúa la lectura del peso indicado; el resultado se expresa en kgf y se registra con una aproximación al gf.

8.1.4.4 El peso unitario se determina, dividiendo el peso de la muestra obtenido según 8.1.4.3, entre su longitud.

8.1.5 Informe

Al finalizar el ensayo se debe realizar un informe que contenga como mínimo la siguiente información:

a) Ensayo realizado según la presente norma

- b) Fecha de realización del ensayo
- c) Nombre del analista que realizó el ensayo
- d) Identificación de la muestra
- e) Resultados obtenidos expresados en las unidades correspondientes
- f) Observaciones que se consideren pertinentes

8.2 Longitud

8.2.1 Objeto

Este método tendrá como finalidad determinar la medida de los tramos de longitud definida de los alambres de acero liso o con resaltes contemplados en esta norma.

8.2.2 Instrumentos

Cinta métrica, con apreciación de 1 cm.

8.2.3 Descripción de la muestra

La muestra consiste de alambres de acero liso o con resaltes.

8.2.4 Procedimiento

8.2.4.1 Se extrae al azar una muestra del lote con una longitud igual a la especificada.

8.2.4.2 Utilizando la cinta métrica se determina la distancia comprendida entre los extremos de cada alambre. Los resultados se expresan en metros, con una aproximación al cm.

8.2.4.3 Se determina la longitud de los alambres calculando la media aritmética de los valores obtenidos, según 8.2.4.2.

8.2.5 Informe

Al finalizar el ensayo se debe realizar un informe que contenga como mínimo lo indicado en 8.1.5.

8.3 Perfil de los resaltes

8.3.1 Espaciamiento de los resaltes

8.3.1.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en determinar el espaciamiento de los resaltes transversales de los alambres de acero contemplados en esta norma.

8.3.1.2 Instrumentos

Cinta métrica o vernier, con apreciación de 1 mm.

8.3.1.3 Descripción de la muestra

La muestra consiste de alambres de acero con resaltes.

8.3.1.4 Procedimiento

8.3.1.4.1 Se extrae del lote una porción de alambre con longitud mínima de 10 veces el diámetro, debiendo verificarse que no contenga marcas o símbolos tales como letras y/o números.

8.3.1.4.2 Utilizando la cinta métrica o el vernier, se determina la distancia comprendida entre los centros de los resaltes extremos de una misma cara en la porción del alambre extraído.

8.3.1.4.3 Se cuenta el número de espacios existentes entre resaltes en la porción del alambre tomado como muestra.

8.3.1.4.4 El espaciamiento promedio de los resaltes se determina, dividiendo la longitud obtenida de acuerdo con 8.3.1.4.2, entre el número de espacios contados según 8.3.1.4.3.

8.3.1.5 Informe

Al finalizar el ensayo se debe realizar un informe que contenga como mínimo lo indicado en 8.1.5.

8.3.2 Altura de los resaltes

8.3.2.1 Objeto

Este método de ensayo consiste en determinar la altura de los resaltes medidos en un corte transversal de los alambres de acero contemplados en esta norma.

8.3.2.2 Instrumentos

Micrómetro de profundidad o vernier, con apreciación de 0,05 mm.

8.3.2.3 Descripción de la muestra

La muestra consiste de alambres de acero con resaltes.

8.3.2.4 Procedimiento

8.3.2.4.1 Se eligen al azar tres resaltes transversales de los existentes en toda la longitud del alambre.

8.3.2.4.2 Mediante el micrómetro de profundidad o el vernier, se determina la altura existente en el centro de cada uno de los resaltes seleccionados según 8.3.2.4.1

8.3.2.4.3 La altura promedio se determina calculando la media aritmética de los resultados obtenidos en 8.3.2.4.2

8.3.2.5 Informe

Al finalizar el ensayo se debe realizar un informe que contendrá como mínimo lo indicado en 8.1.5.

9 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este Capítulo ha sido elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de los lotes aislados a ser comercializados. En caso de presentarse litigios, la inspección y recepción del producto se realizará según lo indicado a continuación:

9.1 Muestra

En cada lote, el muestreo para la determinación de las dimensiones y las propiedades mecánicas se realizará al azar, en la proporción de una muestra de dos probetas de longitud mínima de 10 veces el diámetro por cada 10 t.

9.2 Plan de muestreo

9.2.1 Si todas las verificaciones relativas a propiedades mecánicas y dimensiones resultan satisfactorias, se aceptará el lote; en caso contrario, se permitirá un remuestreo, extrayéndose al azar dos nuevos rollos o tramos rectos por cada lote que resulte defectuoso. Cada lote se aceptará en forma independiente cuando todos los nuevos ensayos del mismo resulten satisfactorios; de no ser así, se rechazará el lote.

9.2.2 La oxidación superficial no será causa de rechazo, siempre y cuando las muestras limpiadas a mano con cepillo de alambre cumplan con los requisitos dimensionales para mediciones individuales, indicadas en 7.3

9.2.3 Si el comprador estuviera interesado en asistir a la inspección y ensayo de los productos ordenados, el productor debe concederle todas las facilidades necesarias para verificar que su orden está siendo atendida de acuerdo con el pedido, sin que esto cause interrupción del procesamiento o atraso en la producción y/o despacho.

10 ROTULACIÓN Y EMBALAJE

Cada rollo o cada atado de tramos rectos, debe estar provisto de una tarjeta resistente al manipuleo, ubicada en un lugar accesible, y que debe tener impreso con caracteres visibles e indelebles las siguientes indicaciones:

- a) Marca, símbolo o nombre del fabricante
- b) Clasificación
- c) Diámetro nominal del producto
- d) Leyenda: Hecho en Venezuela o País de origen
- e) Peso de los rollos o longitud de los tramos de longitud definida
- f) Cantidad de piezas por atado de tramos de longitud definida
- g) Número de lote
- h) Otros datos que se establezcan por disposiciones legales vigentes

11 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMA

A solicitud del comprador se entregará con cada despacho un certificado de conformidad con esta norma, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:

- a) Resultados del ensayo de tracción
- b) Resultados del ensayo de doblado

Adicionalmente se suministrará cualquier otra información cuando se establezca por acuerdo previo entre comprador y productor.

BIBLIOGRAFÍA

COPANT 755-86 Alambre de acero para hormigón armado.

ASTM A496-85 Standard Specification for Steel Wire, Deformed, for Concrete Reinforcement.

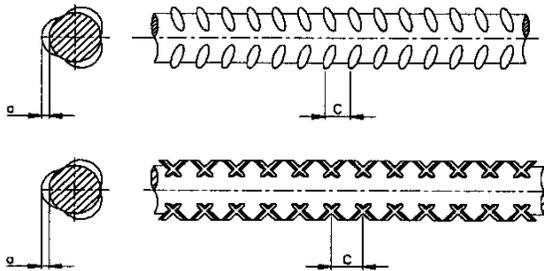


FIGURA N°1 :DETALLE DE ALTURA Y ESPACIAMIENTO DE LOS RESALTES

TABLA 1
PROPIEDADES DE TRACCIÓN

Grado	Resistencia a la tracción kgf/mm ² (mín.)	Limite elástico nominal kgf/mm ² (mín.)	Alargamiento de rotura l ₀ = 10 d % (mín.)
42	46	42	6
45	48	45	6
50	55	50	5
60	65	60	4

TABLA 2
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DE LOS ALAMBRES

Diámetro nominal mm.	Área nominal cm ²	Peso Unitario kgf / m
3,000	0,071	0,055
3,500	0,096	0,076
4,000	0,126	0,099
4,500	0,159	0,125
5,000	0,196	0,154
5,500	0,238	0,187
6,000	0,283	0,222
6,500	0,332	0,260
7,000	0,385	0,302
7,500	0,442	0,347
8,000	0,503	0,395
8,500	0,568	0,446
9,000	0,636	0,500
9,500	0,709	0,557
10,000	0,785	0,617
10,500	0,866	0,680
11,000	0,950	0,746
11,500	1,039	0,815
12,000	1,131	0,888

TABLA 3
DIÁMETRO DEL MANDRIL PARA EL ENSAYO DE DOBLADO

Diámetro nominal del alambre (mm)	Diámetro del Mandril			
	Alambres Lisos		Alambres con Resaltes	
	Grado 42 al 50	Grado 60	Grado 42 al 50	Grado 60
$d \leq 8$	2 d	3 d	3 d	4 d
$d > 8$	3 d	4 d	4 d	5 d

COVENIN
505:1996

CATEGORIA
B

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:



I.C.S 77.140.60

ISBN 980 - 06 -1696 - 9

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Alambre, acero, refuerzo.