



Norma IRAM-FA L 70-18

Noviembre de 1972

ODU 629.11.01

3 - DFC-1986

ARANDELAS ELÁSTICAS PARA BULONES DE VÍA

FA

FERROCARRILES ARGENTINOS

IRAM

INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES

El estudio de esta norma ha estado a cargo de los respectivos organismos, integrados en la forma siguiente:

Comisión de Elementos para fijación de vía.

<u>Integrante</u>	<u>Representa a:</u>
Sr. J. Benedetti	Benedetti S.A.
Ing. E. Buljevich	Bulonera San José
Sr. J. Carbone	Tamet
Sr. A. Constantino	Bulonera San José
Sr. F. Llusá	Elastic Rail Spike
Ing. T. Martínez	Ferrocarriles Argentinos
Dr. J. Muntaner Coll	La Cantábrica
Sr. A. Padrah	Elytic
Sr. O. Rivero	Elytic
Sr. M. Ruggiero	Industrias Josmer
Sr. H. Sanguinetti	Ferrocarriles Argentinos
Sr. C. Chacón	IRAM

Comité General de Normas (C.G.N.)

Dr. E. J. Bachmann	Ing. D. V. Lowe
Ing. D. L. Donegani	Dr. E. Miró
Ing. Agr. J. A. Fernández	Prof. M. Rodríguez
Dr. J. A. García Fernández	Ing. G. Schulte
Dr. A. Grosso	Ing. M. Wainsztein
Ing. A. Klein	Prof. M. Mestanza

ANTECEDENTES

En el estudio de esta norma se ha tenido en cuenta el antecedente siguiente:

F.A. - FERROCARRILES ARGENTINOS

Especificación F.A. 7008/67 - Arandelas elásticas para bulones de vía.

IRAM, INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES

FA, FERROCARRILES ARGENTINOS

ARANDELAS ELASTICAS PARA BULONES DE VIA

CDU 629.11.01

Norma IRAM-FA L 70-18
Noviembre de 1972

A - NORMAS A CONSULTAR

A-1 El método de recepción por atributos, plan de muestra múltiple con rechazo, se establece en la norma IRAM 17.

A-2 El método de ensayo de dureza Rockwell C se establece en la norma IRAM 106.

A-3 El método de ensayo para determinar la composición química en los materiales metálicos se establece en las normas IRAM 850 a 862.

A-4 La composición química de los aceros al carbono se establece en la norma IRAM 600.

A-5 Las características del aceite de linaza cocido se establecen en la norma IRAM 5538,

B - ALCANCE DE ESTA NORMA

B-1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las arandelas elásticas utilizadas en los bulones de vía.

D - CONDICIONES GENERALES

TERMINACION

D-1 Las arandelas elásticas presentarán sus superficies lisas, sin rebabas y exentas de fisuras, pliegues o cualquier otro defecto que afecte su aptitud para el uso.

D-2 Los extremos de las arandelas elásticas presentarán una terminación adecuada de modo que permita que la misma, en su posición a bloque, que de completamente plana. La arandela, de diámetro 20 mm, tendrá el corte como indica la figura 1, admitiéndose su ubicación en un plano no diametral.

D-3 Los bordes serán redondeados, con un radio máximo de 2,5 mm.

D-4 El sentido del arrollamiento de la arandela elástica será opuesto al sentido de la hélice del bulón (rosca derecha).

TRATAMIENTO TERMICO

D-5 Las arandelas elásticas habrán sido sometidas a un tratamiento térmico de temple en aceite y revenido, en condiciones que cumplan con las características exigidas.

PROTECCION CONTRA LA CORROSION

D-6 Las arandelas elásticas estarán protegidas contra la corrosión por medio de inmersión, a $38^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, en aceite de linaza cocido (IRAM 5538) u otro procedimiento adecuado propuesto por el fabricante y aprobado por el usuario, de manera de garantizar un almacenamiento prolongado sin corrosión.

EMBALAJE

D-7 Las arandelas elásticas estarán embaladas en bolsas de arpillera o cualquier otro embalaje adecuado propuesto por el fabricante y aprobado por el usuario. El número de piezas que integra cada envase estará limitado por una masa máxima de 40 kg.

INDICACION DE CARACTERISTICAS

D-8 Los envases deberán llevar las siguientes indicaciones:

- a) nombre del fabricante;
- b) el número de la orden de compra;
- c) la denominación de la pieza;
- d) la masa neta total;
- e) la cantidad de piezas.

E - REQUISITOS ESPECIALES

MEDIDAS

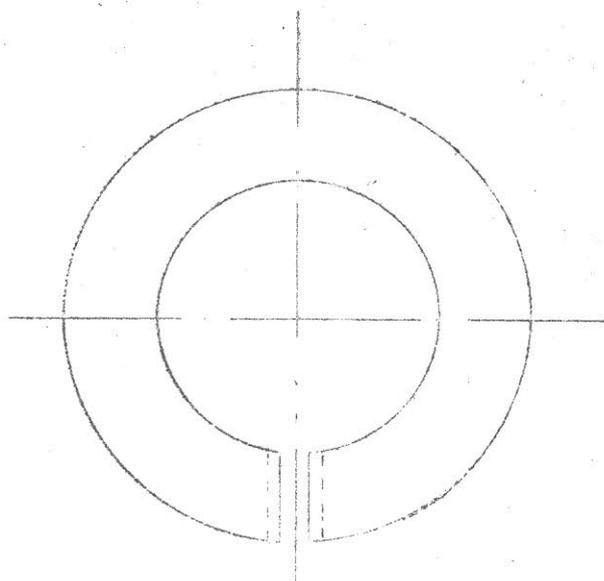
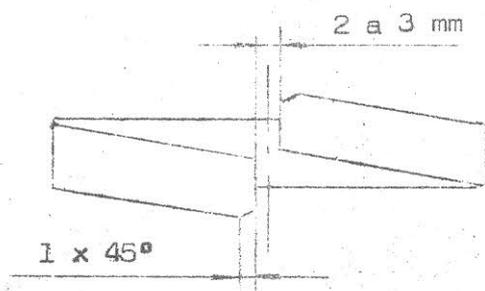
E-1 Las medidas de las arandelas elásticas, verificadas según G-1, serán las indicadas en la tabla I y la figura 1.

TABLA I

Medidas de las arandelas elásticas para bulones de vía

Arandelas para bulones de diámetro (mm)	Diámetro		Sección		Altura libre (mm)	Discrepancias			
	interior (mm)	exterior (mm)	ancho (mm)	espesor (mm)		diámetro interior (mm)	espesor (mm)	ancho (mm)	altura * libre (mm)
19,1	21	38	6,6	7,0	14	+ 1 0	+ 0,3	+ 0,3	0 - 1,7
20	22	46	12,0	6,0	12	+ 1,2 0	+ 0,6	+ 1	0 - 1,6
22,2	24	42	9,0	7,5	15	+ 1 0	+ 0,3	+ 0,3	0 - 2,0
25,4	27	45	9,0	9,0	18	+ 1 0	+ 0,3	+ 0,3	0 - 2,5

* La altura libre se mide luego de haber comprimido la arandela a bloque



Arandela elástica de \varnothing 20 mm

Figura 1

DUREZA ROCKWELL C

E-2 La dureza Rockwell C, verificada según la norma IRAM 103, estará comprendida entre 43 HRC y 53 HRC.

TORSION

E-3 Las arandelas elásticas, ensayadas según G-2, no evidenciarán fisuras ni rotura.

COMPRESION

E-4 Las arandelas elásticas ensayadas según G-3/5, no presentarán una disminución de la altura libre, mayor de 0,5 mm. Al cabo de 10 compresiones sucesivas no se apreciará disminución promedio de la altura libre mayor de 0,35 mm.

E-5 Las arandelas elásticas, ensayadas según G-3/5, no experimentarán rotura o fisura ni apreciarse disminución de la altura libre mayor de 0,35 mm.

COMPOSICION QUIMICA

E-6 La composición química de las arandelas elásticas, verificada según las normas IRAM 850 a 862, será la correspondiente al acero 9260 de la norma IRAM 600.

F - INSPECCION Y RECEPCION

CALIBRADORES

F-1 El fabricante someterá a la aprobación del representante del usuario un juego de calibradores para el control dimensional de las arandelas a fabricar.

LOTE

F-2 El lote estará formado por arandelas elásticas de iguales medidas, hasta un máximo de 100 000 unidades.

MUESTRAS

F-3 La extracción de muestras se efectuará de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM 18, método 1.

TERMINACION Y MEDIDAS

F-4 De cada lote formado según F-2 se extraerán los especímenes establecidos en la norma IRAM 17 - Inspección normal y se verificará si cumplen con lo establecido en D-1/4 y E-1. La aceptación o rechazo del lote se efectuará sobre la base del número total de defectuosos, en la forma establecida en dicha norma para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 5 %;

CARACTERISTICAS MECANICAS

Dureza Rockwell C

F-5 De cada lote formado según F-2, se extraerán los especímenes establecidos en la norma IRAM 17 - Inspección normal, y se verificara si cumplen con lo establecido en E-2. La aceptación o rechazo del lote se efectuará sobre la base del número total de defectuosos, en la forma establecida en dicha norma para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 5 %.

Compresión

F-6 De cada lote formado según F-2 se extraerán los especímenes establecidos en la norma IRAM 17 - Inspección normal, y se verificará si cumplen con lo establecido en E-4 y E-5. Para la realización de los ensayos se utilizará el 50 % de los especímenes en el ensayo indicado en G-3 y el 50 % restante en el ensayo indicado en G-4. La aceptación o rechazo del lote se efectuará sobre la base del número total de defectuosos en la forma establecida en dicha norma para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 3 %.

Torsión

F-7 De cada lote formado según F-3 se extraerán los especímenes establecidos en la tabla siguiente:

TABLA IITamaño de la muestra para el ensayo de torsión

Cantidad de piezas del lote (N)	Número de especímenes a extraer
$3200 < N \leq 8000$	6
$8000 < N \leq 20\ 000$	14
$20\ 000 < N \leq 50\ 000$	30
$50\ 000 < N \leq 100\ 000$	60

F-8 En los especímenes extraídos según F-7, se verificará si cumplen con lo establecido en E-3. Por cada espécimen que no cumpla con los requisitos del ensayo se ensayarán otros dos especímenes que deberán cumplir con lo establecido en E-3 para la aceptación del lote.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

F-9 De cada lote formado según F-3 se extraerá el número de especímenes necesarios para verificar si cumplen con los requisitos de composición química establecidos en E-6. En el caso que el resultado del análisis no cumpliera con lo prescrito, se rechazará el lote.

F - METODOS DE ENSAYOMEDIDAS

G-1 Las medidas se verifican con instrumentos de medición que permitan leer 0,1 mm y calibradores adecuados. Para la verificación de la altura libre, previamente debe comprimirse la arandela elástica a bloque.

TORSION

G-2 El ensayo de torsión se efectúa sujetando la arandela en una longitud de espira igual a $1/4$ de la longitud total de la misma, en correspondencia con uno de sus extremos. Se toma el otro extremo con una herramienta adecuada en una longitud igual a la anterior y se hace describir un giro en el sentido que produzca el cruce de los extremos de la arandela, hasta llevarlo a la posición perpendicular al plano de cierre de la morsa.

COMPRESION

G-3 Se mide la altura libre de la arandela y se comprime la misma a bloque durante 10 s, se descarga la arandela y se verifica la pérdida de altura libre. A continuación se mide nuevamente la altura libre de la arandela y se comprime a bloque 10 veces, verificando al cabo del ensayo la altura libre.

G-4 Se colocan 10 arandelas en un bulón, intercalando arandelas planas y se comprimen a bloque mediante el ajuste de la tuerca correspondiente. Seguidamente se descomprimen y comprimen las arandelas 2 veces y, previa verificación de la altura libre de cada arandela, se comprimen las mismas, manteniéndola en ese estado durante 2 h, al cabo de las cuales se descomprimen y se verifica nuevamente la altura libre de cada arandela.

G-5 Las alturas se verifican al 0,1 mm y como diferencia de nivel de las dos extremidades libres de la arandela.

INFORME

Las arandelas elásticas para bulones de vía, originalmente diseñadas sin tener en cuenta las condiciones de aplicación, fueron redimensionadas considerando las cargas de reacción necesarias para mantener una adecuada presión contra la tuerca. De esta manera surgieron las medidas de la sección de la barra que se establecieron para cada diámetro de bulón con excepción de la arandela de diámetro nominal 20 mm para el cual se adoptó directamente lo establecido por los ferrocarriles franceses en base a lo resuelto por la asesoría de SOFERRAIL que actúa en Ferrocarriles Argentinos. Dicho tipo de arandela y bulón correspondiente está destinado exclusivamente a la fijación de la colisa para la denominada Super-red, de alta velocidad. Las características del material así como los ensayos de verificación fueron establecidos en base a lo indicado por la Unión Internacional de Ferrocarriles.

En el muestreo se utilizó el procedimiento estadístico en los ensayos no destructivos, aplicándose para el ensayo de torsión la verificación de un número determinado de elementos de acuerdo con el tamaño del lote, y admitiéndose un número adicional de piezas a verificar, en el caso de resultados que no cumplieran con lo establecido en la norma.