

ESPECIFICACION TECNICA FAT: V-1302

EMISION EMISION MAYO DE 1984

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: V-	605
FAT: V-	1419
FA	8701
IRAM	15
IRAM	600
IRAM	1197
ASTM. E-71/56	

LISTA DE PLANOS

NEFA	484
NEFA	494
NEFA	498
NEFA	508
NEFA	568
NEFA	569
NEFA	947

VAGONES – CARACTERISTICAS DE LOS COSTADOS DE ACERO FUNDIDO PARA BOGIES DIAMANTES INTEGRALES NUEVOS, REHABILITADOS Y EN CONDICIONES DE RETIRO DE SERVICIO	Gerencia de Mecánica
	FAT: V-1302 Mayo de 1984

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: V-605
- A-2. FAT: V-1419
- A-3. FA 8701
- A-4. IRAM 15
- A-5. IRAM 600
- A-6.100
- IRAM 1197
- A-7. ASTM.E-71/56

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación se refiere a las características que deben cumplir los costados de acero moldeado para bogies integrales de vehículos de carga.

C – DEFINICIONES

C-1. Zonas críticas: Se entenderá por tales, aquellas partes de la pieza comprendida en una esfera de 200 mm de radio con centro en los puntos en los que, en ensayos destructivos, realizados con piezas prototipo se evidencia la aparición de fallas por tensiones elevadas en el metal.

C-2. Costado rehabilitado: Es el que va a ser repuesto en servicio después de una operación periódica de mantenimiento.

D - CONDICIONES GENERALES

Geometría

Costados nuevos

D-1. Las formas y dimensiones básicas de los costados en relación a diseños, están definidas en el Plano NEFA 508 y las tolerancias se ajustarán a la Especificación Técnica FAT: V-1419.

D-2. Los costados de bogies para las trochas de 1676 y 1435 mm deberán ser de iguales dimensiones geométricas.

El diseño deberá contemplar:

- a) Su complementación con el correspondiente diseño de la mesa de bogie.
- b) Los resortes de suspensión responderán al Plano NEFA 498 y el agrupamiento de resortes será según Plano NEFA 484.
- c) La interposición entre mesa y costado del bogie de un mecanismo amortiguador de oscilaciones a fricción previendo que las superficies sometidas a desgaste del mismo sean piezas postizas y renovables de acero austenítico al manganeso (Mn = 11 al 14%) tipo HADFIELD – Dureza Brinell 240 +1,5/-0.

Estas piezas postizas y renovables deberán estar sólidamente ligadas por soldadura al cuerpo de la mesa a efectos de evitar su desprendimiento.

La circunstancia de no existir el material básicamente especificado, deberá ser informado en la cotización de la pieza y denunciado en las consultas previas a la apertura de las licitaciones, cuando se trate de la compra de bogies o vagones.

- d) Que las cargas de cálculo verticales y horizontales serán de las magnitudes consignadas en kg en la tabla que sigue:

MEDIDAS	VERTICAL	HORIZONTAL
4 ¼" x 8"	16.200	4.350
5" x 9"	21.800	5.800
5 ½" x 10"	27.200	7.250

Las cargas de cálculo verticales se supondrán descompuestas en otras actuando en el asiento de los resortes cuya magnitud se determinará teniendo en cuenta el esfuerzo que transmite cada uno, y las horizontales se supondrán actuando por mitades en cada guía de mesa y contenidas en un plano horizontal a una distancia por encima del plano de los ejes, definida en el Plano NEFA 569.

- e) Las máximas tensiones combinadas de diseño no excederán los 11,25 kg/mm².

D-3. Los restantes aspectos del diseño quedan librados al oferente a efectos de encuadrar la pieza dentro del uso previsto y requisitos de esta especificación.

Dentro de los plazos y condiciones que estipulen las cláusulas contractuales y sus anexos el Fabricante deberá someter a aprobación un "diseño preliminar" o anteproyecto del costado ofrecido, demostrativo, del cumplimiento de los aspectos condicionados del diseño y que permita abrir juicio sobre la adaptación al uso de la pieza ofrecida.

El diseño preliminar aprobado por F.A. habilitará al fabricante a preparar diseños desarrollados en función de los estados de solicitud y a fabricar y ensayar especímenes hasta que las piezas cumplan la totalidad de las exigencias de esta especificación. Dentro de los sesenta días subsiguientes a la aprobación del diseño preliminar el fabricante presentará a aprobación "los planos de fabricación" del costado junto con no menos de 6 costados producidos de acuerdo a ellos.

Ferrocarriles Argentinos aprobará esos planos, si dos cualquiera de los costados superan el ensayo estático prescrito en E-1, E-2 y E-3 y los restantes al dinámico prescrito en E-4. La aprobación citada habilitará a la fabricación seriada de las piezas corriendo desde su fecha los plazos de entrega previstos.

Marcado

D-4. Los costados serán marcados de acuerdo al Plano NEFA 494.

Material

D-5. Los costados se fabricarán en acero moldeado según la Especificación Técnica FA 8701 Clase B.

Los defectos metalúrgicos máximos evaluados por radiografía en las zonas críticas de los costados serán inferiores a los definidos para la Clase 4 de la Especificación ASTM.E-71/56.

Costados en condición de retiro de servicio

D-6. Los costados serán retirados preventivamente de servicio cada vez que sean constatadas en los mismos las siguientes condiciones:

- a) Que el desgaste de los flancos de columnas determine que el juego total (interno y externo) entre columna y coliza de mesa alcance a 29 mm.
- b) Que independientemente de lo prescripto en el inciso a) el desgaste de los flancos de retención de la placa de fricción de la columna (en el caso que corresponda), determine una reducción de espesor del 25% de las medidas originales.
- c) Que el espesor de las paredes del costado en las que se desplaza o apoya el mecanismo amortiguador de oscilaciones (en el caso que corresponda), disminuya al 70% de su dimensión nominal o en caso de contar con placas de fricción renovables que el espesor remanente de éstas sea la tercera parte del original.
- d) Que el desgaste de los dientes de retención del adaptador en los pedestales haya disminuído 6 mm su espesor nominal y 4 mm su dimensión en el sentido longitudinal del costado.
- e) Que el asiento del costado sobre el adaptador alcance un abovedamiento por desgaste con flecha de más de 1 mm.
- f) Que se constate la presencia de grietas, fisuras, torceduras, golpe deformante y cualquier otro daño estructural que presuponga un posible riesgo al servicio.
- g) Que corrosiones localizadas disminuyan los espesores originales de los nervios y paredes de la pieza en un 25% de las medidas originales.
- h) Que se constate incompatibilidad por error de armado entre la mesa y restante piezas del bogie.
- i) Que el costado haya sufrido los efectos de un incendio o calentamiento prolongado.

Costados rehabilitados

D-7. Un costado podrá ser recolocado en un vehículo durante una operación de mantenimiento preventivo toda vez que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Que el espesor de las paredes gastadas sin placas de fricción renovables sea superior al 85% de las medidas nominales o que superando el límite indicado precedentemente y siempre que el espesor remanente no sea inferior al 60% del nominal se haya procedido a restituir dimensiones originales por aporte de material por soldadura eléctrica y a normalizar posteriormente la pieza.
- b) Que el espesor de las placas de fricción renovables sea por lo menos el 50% del original o que superando los desgastes límite indicados precedentemente se haya procedido a renovar las placas de fricción.
- c) Que el desgaste de los dientes de retención del adaptador en los pedestales no haya disminuído más de 3 mm de la dimensión nominal y 2 mm en el sentido longitudinal del larguero o que superados esos límites se haya procedido a restituir dimensiones originales por aporte de material por soldadura eléctrica y a normalizar posteriormente toda la pieza.
- d) Que existiendo grietas, fisuras o cualquier otro daño estructural que:
 - No se encuentre localizado en zonas críticas.
 - Su disposición esté en el sentido de la mayor dimensión del miembro a que afecta, no formando con éste ángulos mayores a 10° y con extensión no superior a 50 mm, se haya procedido a desarmar y resoldar por soldadura eléctrica la falla y a normalizar totalmente la pieza.

D-8. En caso de costados de anterior diseño de la empresa, se admitirá soldar fallas en las zonas de las cajas graseras no separables, que se hallen a no menos de 30 mm de las partes estructurales del costado. Idéntico tratamiento corresponde para fallas en los soportes de colgadores de freno y en los apoyos de los mecanismos autoalineadores de los bogies de nuevo diseño.

E – REQUISITOS ESPECIALES

Costados nuevos

E-1. Cualquier costado que responda a los planos de fabricación presentados por el fabricante, a los que previa o posteriormente se verificará el ajuste a la condición D-1, deberá superar los ensayos prescritos en E-2, E-3 o E-4.

Ensayo Vertical

E-2. Ensayado el costado según lo prescrito en G-1, G-2 y G-4, se aplicarán al mismo, en el orden que se exponen a continuación, los siguientes ensayos debiendo los estados de carga y los resultados a obtener quedar encuadrados dentro de los valores consignados en los incisos que siguen:

- a) Ensayo de deflexión: La tabla consigna las cargas tipo y las máximas deflexiones correspondientes, leídas bajo la acción de ellas, expresadas en kg y en mm, respectivamente.

MEDIDAS	TROCHA ANCHA Y MEDIA		TROCHA ANGOSTA	
	Carga	Def.	Carga	Def.
4 ¼" x 8"	27.000	1,14	27.000	1,02
5" x 9"	36.500	1,14	36.500	1,02
5 ½" x 10"	43.100	1,14		

- b) Ensayo de deformación: La tabla que sigue consigna en kg y mm las cargas tipo de deformación y las máximas deformaciones permanentes tolerables cuando son leídas luego de disminuir a la carga de ajuste indicada en G-4.

MEDIDAS	TROCHA ANCHA Y MEDIA		TROCHA ANGOSTA	
	Carga	Def.	Carga	Def.
4 ¼" x 8"	49.000	0,28	49.000	0,23
5" x 9"	65.200	0,28	65.200	0,23
5 ½" x 10"	81.600	0,28		

- c) Ensayo de límite elástico: Se tomarán las flechas correspondientes a una serie de cargas sucesivas en las que la carga inicial será 20.000 kg y los incrementos serán de 10.000 kg.

El límite elástico será determinado por el método JOHNSON del 50% definido como el punto del diagrama de tensión en el cual el gradiente de deformación es de 50% más grande que el inicial.

Ese valor deberá superar los consignados en la tabla que sigue, donde se expresan en kg.

MEDIDAS	TROCHA ANCHA Y MEDIA	TROCHA ANGOSTA
4 ¼" x 8"	46.200	46.200
5" x 9"	61.500	61.500
5 ½" x 10"	77.000	

- d) Mínima última carga: Las piezas deberán soportar sin romperse las cargas que se consignan en la tabla que sigue, expresadas en kg.

MEDIDAS	CARGA
4 ¼" x 8"	136.000
5" x 9"	181.000
5 ½" x 10"	227.000

Ensayo Horizontal

E-3. El costado ensayado según se indica en G-1, G-3 y G-4 deberá superar los ensayos que siguen, respetando el orden en que se exponen:

- a) Ensayo de deflexión: Con las cargas expresadas en kg que se consignan en la tabla que sigue, la deflexión máxima leída no deberá sobrepasar los valores correspondientes, consignados en mm.

MEDIDAS	TROCHA ANCHA Y MEDIA		TROCHA ANGOSTA	
	Carga	Def.	Carga	Def.
4 ¼" x 8"	8.000	1,98	8.000	1,70
5" x 9"	10.900	1,98	10.900	1,70
5 ½" x 10"	13.200	1,98		

- b) Ensayo de deformación: Aplicadas las cargas que, expresadas en kg se consignan en la tabla que sigue, y descargada la pieza hasta la carga de ajuste indicado en G-4, la máxima deformación permanente registrada no deberá superar los valores correspondientes (que se expresan en mm).

MEDIDAS	TROCHA ANCHA Y MEDIA		TROCHA ANGOSTA	
	Carga	Def.	Carga	Def.
4 ¼" x 8"	12.700	0,28	12.700	0,28
5" x 9"	17.300	0,28	17.300	0,28
5 ½" x 10"	21.700	0,28		

Ensayo Dinámico

E-4. El ensayo dinámico se realizará en las máquinas indicadas en G-5, las que aplicarán a la pieza cargas oscilantes de valores y frecuencias indicadas en la tabla que sigue:

MEDIDA	VERTICAL	TRANSVERSAL HACIA ADENTRO	TRANSVERSAL HACIA AFUERA	TORSION
4 ¼" x 8"	25.500	3.300	3.300	2.200
5" x 9"	35.400	4.750	4.750	3.100
5 ½" x 10"	45.400	5.900	5.900	3.850

Frecuencia 50 a 300 ciclos por minuto

Cualquiera de las piezas deberá soportar un mínimo de 50.000 ciclos sin que aparezcan en ellas fisuras calificadas como críticas en E-5 y el promedio de ciclos de 4 piezas ensayadas deberá superar 100.000 ciclos sin aparición de tales fisuras.

E-5. Se entiende como fisura, cualquier solución de continuidad en la pared de la pieza que tiene una dirección definida y una longitud mínima de 6 mm.

Una fisura será considerada no crítica cuando se extiende longitudinalmente a los miembros de las piezas. Una fisura será crítica si se extiende transversalmente a los miembros de las piezas y progresa durante el ensayo. El reconocimiento oficial de una fisura crítica se hará sobre una fisura que con una medida mínima de 6 mm progrese 6 mm.

F – INSPECCION Y RECEPCION

F-1. El fabricante entregará cada partida de costados, con la certificación de conformidad a esta especificación, otorgada por el IRAM (en las provisiones nacionales), y/o por firmas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos (en caso de material de importación).

Los gastos que originen la obtención de estas certificaciones serán a cargo del Fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación o rehabilitación de los costados en todos sus detalles, y de efectuar todas aquellas verificaciones que crea convenientes, a los efectos de constatar el fiel cumplimiento de esta especificación.

El fabricante será obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos expuestos.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectaran la aceptación de alguna partida, se podrá disponer una repetición de las verificaciones, a través de un laboratorio previamente acordado, cuyos resultados serán considerados definitivos.

Los gastos de estas verificaciones o ensayos serán a cargo de la parte a quien los resultados arbitrales negaran la razón.

F-4. Los ensayos estáticos y dinámicos previstos para las piezas presentadas según D-4, serán verificados por la Gerencia de Mecánica de Ferrocarriles Argentinos.

Los gastos que estos ensayos demanden serán a cargo del fabricante así como los eventuales gastos de traslado y estadía de 2 Inspectores hasta el sitio de los ensayos.

Ferrocarriles Argentinos se reserva el derecho de sustituir el mecanismo de verificación enunciado por una certificación de ensayos extendido por firmas especializadas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos.

Plan de Muestreo

F-5. El tamaño máximo de lote a someter a inspección será de no más de 30 unidades.

La norma de muestreo será la IRAM 15 para:

- a) Plan de muestreo simple.
- b) Inspección normal.
- c) Letra clave: C
- d) A.Q.L. 15%

Las tolerancias dimensionales serán verificadas según la Especificación Técnica FAT: V-1419.

Los ensayos dinámicos y estáticos destructivos no serán repetidos, salvo expresa disposición en contrario de Ferrocarriles Argentinos.

La cantidad y ubicación de radiografías por pieza y la frecuencia de aplicación del control radiográfico será definida en las zonas críticas de las piezas sobre la base de que la cantidad total de radiografías sea $G = k m$, donde m = cantidad de piezas de las partidas y k = factor que inicialmente será $k = 0,2$, y que de verificarse en las partidas recibidas, el cumplimiento de las condiciones indicadas en D-1, podrá ser reducido hasta $k = 0,05$.

Ensayo de Componentes

F-6. Los componentes satisfarán las especificaciones respectivas, y las condiciones macro y microgeométricas indicadas en los planos correspondientes.

La certificación a presentar según lo indicado en F-1, presupone ensayado y/o verificado también los componentes en base a lo expuesto.

G – METODOS DE ENSAYO

Estático

G-1. Se utilizará una máquina de ensayo de características adecuadas, de accionamiento hidráulico con afinado control de movimientos y micromovimientos. La indicación de las cargas aplicadas y las deformaciones se hará con instrumental contrastado no admitiéndose lecturas de cargas a través de detectores de presión.

G-2. Los dispositivos y apoyos para el ensayo vertical responderán al Plano NEFA 568.

G-3. Los dispositivos y apoyos para el ensayo horizontal responderán al Plano NEFA 569.

G-4. Los instrumentos de medición serán colocados en el centro de los soportes y su puesta a cero se hará con una carga inicial de 2.268 kg, la que en el caso del ensayo vertical se obtendrá por reducción desde una carga previa a 9.072 kg.

Dinámico

G-5. Salvo expresa disposición en contrario de Ferrocarriles Argentinos, se utilizará para este ensayo cualquiera de las máquinas siguientes: La que posee la AMERICAN STEEL FONDRIES en Granite City Illinois, o la que posee la SIMINGTON WAYNE CORPORATIONS SYNINGTON DIVISION, Depew – Nueva York, ambas en los Estados Unidos, o la que posee la SUMITOMO METAL INDUSTRIES Ltd., en Amognsoki Kyogo – Japón.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Excepción hecha del caso en que los costados se entreguen armados en bogies, los mismos se entregarán cargados sobre vagón de Ferrocarriles Argentinos con un embalaje protector acorde al tipo de transporte utilizado y protegidos por 2 manos de pintura epoxibituminosa según IRAM 1197.

H-2. El fabricante garantizará los costados contra defectos de montaje y en su caso defectos de fabricación, por el término que se convenga en las cláusulas particulares de la compra, la garantía será extendida en una hoja protocolar en la que se consignarán los resultados de los ensayos y análisis del material, y la asignación de botones que le haya correspondido según Especificación Técnica FAT: V-1419 y comprometerá al fabricante a la reparación y/o reposición sin cargo del material fallado y la mano de obra necesaria para su cambio en el vehículo en que hubiera sido colocado.

H-3. No será prescripto el ensayo estático y dinámico, en costados fabricados bajo diseños iguales a los de anteriores provisiones del mismo fabricante a Ferrocarriles Argentinos, o a los que deriven de patentes o licencias de aptitud plenamente reconocida.

I – ANTECEDENTES CONSULTADOS

I-1. Especificación AAR-M 203

I-2. AAR Interchange Rules Manual.