

ESPECIFICACION TECNICA FAT: E-711

EMISION JULIO DE 1988

LISTA DE PLANOS

NEFA	650
NEFA	651
NEFA	935
NEFA	985

APARATO AUTOMATICO DE ENGANCHE, TRACCION Y CHOQUE – YUGOS PARA ENGANCHES TIPO E Y EL CON COLAS E1	Gerencia de Mecánica
	FAT: E-711 Julio de 1988

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-608
- A-2. FAT: E-710
- A-3. FAT: E-712
- A-4. FAT: E-715
- A-5. FAT: E-717
- A-6. AAR: M-211
- A-7. AWS.E 9016
- A-8. ASTM-A-370
- A-9. AWS.E 9015
- A-10. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación determina los requisitos técnicos de los yugos para aparatos automáticos de enganche, tracción y choque, con enganches E y EL y colas E1 de todas las trochas.

B-2. Establece el procedimiento para la aprobación por Ferrocarriles Argentinos de los yudos, definidos por sus marcas, modelos y referencias del Fabricante, así como el alcance de las aprobaciones que se conceden en virtud de esta especificación.

B-3. Establece los procedimientos para la inspección y recepción de partidas de los mismos.

C – DEFINICIONES

C-1. La nomenclatura de partes del aparato automático de enganche, tracción y choque se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-608.

C-2. Marco: Zona aporticada rectangular prevista para alojar el amortiguador y constituida por dos “ramas horizontales”, una “vertical de fondo” y otra “vertical de frente” que forma parte del “chavetero”.

C-3. Chavetero: Extremo vertical del marco adaptado para la conexión con la cola del enganche, a través de una chaveta horizontal.

C-4. Chaveta: Pieza horizontal de conexión entre yugo y cola de enganche que sirve simultáneamente de soporte, al extenderse por fuera del alojamiento, a través de los agujeros previstos en el mismo a ese efecto.

D - REQUISITOS GENERALES

D-1. Los yugos deben dar cabida a amortiguadores normalizados según Especificación Técnica FAT: E-710.

D-2. Deben adaptarse perfectamente a los alojamientos normalizados según Especificación Técnica FAT: E-717 y al uso de chavetas según Especificación Técnica FAT: E-712.

DISEÑO

D-3. El diseño de los yugos del tipo de conexión por simple chaveta horizontal, deberán responder al Plano NEFA 650 en vagones de nuevos diseños y al Plano NEFA 985 en vagones existentes de las trochas 1000 y 750 mm.

D-4. El área mínima de las ramas en la parte sometida a tracción, no será inferior a 6775 mm² en los yugos que responden al Plano NEFA 650 ni inferior a 4.850 mm² en los que responden al Plano NEFA 985.

D-5. Las tensiones de trabajo asegurarán larga vida útil de los yugos frente a la fatiga.

MATERIALES

PROCESO

D-6. Los yugos deben ser producidos en acero fundido procesado en horno eléctrico.

COMPOSICION QUIMICA

D-7. El acero fundido de los yugos deberá conformar los siguientes requisitos de composición química:

Carbono Máximo	%	0,35
Manganeso Máximo	%	1,85
Fósforo Máximo	%	0,04
Azufre Máximo	%	0,04

D-8. El dosaje correspondiente a otros elementos, será opcional para el Fabricante, en el propósito de ajustar las características del acero para que el mismo cumplimente los requisitos mecánicos previstos en esta especificación, manteniendo por debajo de 40 Rockwell C, la dureza potencial por ensayo Jominy a 15,9 mm del extremo del espécimen.

Esta composición corresponderá a virutas extraídas a no menos de 6 mm debajo de cualquier superficie de la pieza o apéndice adherido a la misma.

TRATAMIENTO TERMICO

D-9. Los yugos después del colado, deberán ser dejados enfriar hasta temperatura por debajo del punto crítico del acero correspondiente.

Serán normalizados por calentamiento uniforme, a una adecuada temperatura, para refinar el grano y sacados del horno se dejarán enfriar en aire quieto hasta temperatura ambiente.

Serán luego revenidos por calentamiento, hasta una temperatura por debajo del punto crítico del acero correspondiente, sacándoselos del horno para enfriarlos en aire quieto, hasta temperatura ambiente.

El temple será logrado por enfriamiento de las piezas por medios líquidos, gaseosos o sólidos desde la temperatura de salida del horno (encima del punto crítico hasta temperaturas sustancialmente inferiores al mismo), al temple seguirá siempre un proceso de revenido por recalentamiento a una temperatura adecuada debajo del punto crítico, circunstancia en la cual

retirados

del horno, serán dejados enfriar a cualquier definida velocidad de enfriamiento.

Al menos un apéndice de ensayo deberá permanecer adherido a las piezas cuando las mismas sean presentadas a inspección, a los efectos de hacer comprobables las características de composición y tratamiento térmico.

Esos apéndices serán fácilmente removibles por impacto.

El número de ensayos a realizar será de uno por cada colada y tratamiento térmico, el que deberá ser puesto a disposición de la Inspección de Obras de Ferrocarriles Argentinos.

CORRECCION DE DEFECTOS

D-10. Previo al tratamiento térmico, los yugos serán sometidos a un severo control intermedio de calidad, procediendo a corregir por soldadura sólo aquellos defectos que a juicio de Ferrocarriles Argentinos no puedan afectar las características resistentes de la pieza.

Para estas correcciones se utilizarán electrodos de bajo hidrógeno, clase AWS-E9015 – E 9016 o equivalentes.

La corrección de defectos se deberá realizar, previo calentamiento uniforme, con la pieza a temperaturas comprendidas entre los 300°C y 150°C.

PROPIEDADES FISICAS

D-11. Después del tratamiento térmico el acero conformará los siguientes requisitos mecánicos:

Tensión de rotura mínima	63,27 kg/mm ²
Tensión de fluencia mínima	42,18 kg/mm ²
Alargamiento % mínimo	22
Reducción de área % mínimo	45

Estas propiedades corresponden a probetas normalizadas de 2", coladas simultáneamente con cada partida las que, debidamente identificadas y/o temporariamente ligadas a las piezas, acompañarán a las mismas en el tratamiento térmico.

La verificación de propiedades y extracción de espécimen será de acuerdo a la Especificación ASTM-A-370.

EJECUCION Y TERMINACION

D-12. Los yugos serán ejecutados con la mano de obra más calificada, conformando dimensiones y tolerancias de plano.

La terminación será la de moldeo previa remoción de mazarotas, rebabas y otros defectos metalúrgicos por corte oxiacetilénico (practicado previamente al tratamiento térmico), y posterior granallado y amolado para dejarlos libres de defectos, que afecten su utilización y manipuleo y protegidos con una capa de aceite mineral recuperado.

MARCADO

D-13. Los yugos aprobados de acuerdo con los requisitos previstos en esta especificación recibirán el marcado indicado según Plano NEFA 935, debiendo preverse en la zona indicada como lugar de la sigla F.A. seguida del número de certificado de aprobación correspondiente.

El número consecutivo de pieza en el contrato y la fecha podrán alternativamente ser marcados por percusión en zona indicada en el Plano NEFA 935, en plaqueta sobrerrelieve, siempre que se usen punzones de aristas redondeadas.

E – REQUISITOS ESPECIALES

DEFORMACION PERMANENTE

E-1. Los yugos deberán ser capaces de soportar una carga de 147.600 kg aplicada en la forma y condiciones previstas en G-1, con un máximo de deformación permanente de 0,79 mm medida de acuerdo a la metodología prevista en G-1.

MINIMA ULTIMA CARGA

E-2. Los yugos deberán ser capaces de soportar sin rotura la carga de 249.700 kg, admitiéndose como máxima distorsión una variación de 6,35 mm, en más o en menos, en las medidas interiores del marco. La verificación se conducirá según lo indicado en G-2.

TENSIONES DE TRABAJO

E-3. Simultáneamente a la realización del ensayo de deformación permanente, deberán ser comprobadas en los puntos críticos de diseño del yugo, las tensiones de trabajo correspondientes.

F – INSPECCION Y APROBACION

PROTOTIPOS

F-1. Para poder ser considerado en licitaciones, el Fabricante deberá contar con la previa aprobación del yugo y/o sus componentes, correspondientes al tipo solicitado por Ferrocarriles Argentinos.

F-2. Para dicha aprobación el Fabricante deberá presentar sin cargo a Ferrocarriles Argentinos 3 (tres) muestras prototipo a los efectos de que sea verificado en una de ellas el cumplimiento de las prescripciones de esta especificación y sus concatenadas, previa verificación de ajuste a los planos, tolerancias y especificaciones del Fabricante que deberá, en la ocasión, presentar por sextuplicado. De ocurrir tal circunstancia, Ferrocarriles Argentinos otorgará una certificación de APROBACION CONDICIONAL, quedando los restantes prototipos a DISPOSICION DE FERROCARRILES ARGENTINOS para verificaciones operativas.

F-3. La aprobación del prototipo tendrá el carácter de CONDICIONAL por el término de 2 (dos) años, a contar de la fecha de aprobación, al cabo de los cuales Ferrocarriles Argentinos de no mediar razones técnicas que lo inhabiliten para el uso, puestas en evidencia durante la aplicación de esos aparatos al servicio en dicho lapso, dará la APROBACION DEFINITIVA.

F-4. En caso de aprobación del prototipo, tanto condicional como definitiva, Ferrocarriles Argentinos extenderá un certificado que así lo acredite, el cual será válido para yugos y material indicados en la presentación, no así para eventuales variantes, las que indefectiblemente deberán someterse a un nuevo proceso de aprobación.

F-5. En cualquier momento Ferrocarriles Argentinos podrá dar caducidad a los certificados de APROBACION CONDICIONAL o DEFINITIVA otorgados, de observarse en las provisiones resultados inferiores a los comprobados al efectuarse la evaluación original o se advirtiera un nivel oscilante de calidad en la recepción de partidas.

INSPECCION DE OBRAS

SUS ATRIBUCIONES

F-6. Ferrocarriles Argentinos podrá destacar, según su conveniencia, una Inspección de Obras (IOFA) permanente o temporaria, la que tendrá derecho a verificar en cualquier momento la fabricación de los yugos en todos sus detalles, así como de efectuar todas aquellas comprobaciones que crea convenientes, a los efectos de asegurarse que las condiciones de fabricación previstas sean

cumplidas integralmente.

El Fabricante estará obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para que la IOFA pueda desarrollar sus tareas sin inconvenientes.

RECEPCION DE PARTIDAS

Lote

F-7. El lote presentado estará constituido por yugos de iguales características.

MUESTRAS

F-8. Del lote presentado se extraerá el número de unidades que correspondan según Norma IRAM 15, Inspección Normal, en carácter de muestras.

ENSAYOS DE VERIFICACION

F-9. En las muestras elegidas según se indica precedentemente, se deberá comprobar el cumplimiento de los requisitos de diseño y tolerancias dimensionales, con las correspondientes al prototipo aprobado y verificarse que las características de los materiales, conforman esta especificación y sus concatenadas, circunstancia que será avalada por la presentación de las correspondientes certificaciones, otorgadas por un ente inspector según previsto en el Capítulo H.

Para las verificaciones dimensionales se establece un AQL de 5,3% a 6,4% según IRAM 15.

CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

F-10. El lote será de aceptación si las características verificadas encuadran totalmente, dentro de las correspondientes al diseño aprobado y las especificaciones previstas.

Los Fabricantes que por primera vez encaren la producción de yugos para aparatos automáticos de enganche, tracción y choque, podrán ser autorizados a retirar los lotes que eventualmente no cumplieron algunos requisitos exigidos en D-11, autorización que no podrá exceder de los 500 primeros ejemplares.

Esos lotes, a criterio del Fabricante, podrán ser nuevamente presentados a inspección, luego de que sean sometidos a un nuevo tratamiento térmico.

Considerando que las pruebas son de carácter destructivo para el lote que se vuelva a presentar se aplicará un plan de muestreo simple para inspección normal, con cero defecto, según IRAM 15, Tablas I y IIA para un AQL del 1,0%

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. El método de ensayo previsto para los yugos amparados por esta especificación, se describe en el Plano NEFA 651.

El método de soporte y aplicación de carga para ese ensayo, será equivalente a las condiciones de servicio.

Sobre la cara lateral del yugo en las posiciones marcadas en el plano indicado, se marcarán 4 puntos de referencia, procediéndose a cargar con un esfuerzo de tracción de 9,100 kg, para luego descargar progresivamente hasta 2.300 kg. Con esa carga será ajustado el instrumental de medida a cero o tomadas las medidas correspondientes, se procederá luego a aplicar la carga correspondiente al ensayo de deformación permanente de 147.600 kg, procediendo luego a descargar hasta la carga de referencia de 2.300 kg, bajo la cual se verificarán las deformaciones alcanzadas.

G-2. Siendo el método de ensayo y las condiciones de aplicación de carga similares a las previstas en G-1, se procederá a aplicar una carga tractiva de 9.100 kg descendíendose luego a la de referencia de 2.300 kg en cuyo valor será ajustado el instrumental de medida a cero (en este caso las medidas a comprobar son la variación de las dimensiones interiores del marco).

Luego de cargar el yugo con esfuerzo tractivo equivalente a la mínima última carga según previsto en E-2 (249.700 kg), se procederá a descargar hasta la carga de referencia de 2.300 kg, procediéndose a verificar que la variación de dimensiones interiores del marco, no exceda los límites previstos en E-2.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. La posesión de una certificación de **Aprobación Condicional**, autoriza al Fabricante al suministro de hasta un máximo de 1500 (mil quinientos) yugos, luego de los cuales el Fabricante deberá REPETIR CADA 1.500 (mil quinientos) yugos fabricados, todos los ensayos establecidos en esta especificación, salvo la prueba de servicio, hasta lograr la **Aprobación Definitiva**.

H-2. La posesión de una certificación de **Aprobación Definitiva** autoriza al Fabricante al suministro sin límite de yugos, no obstante ello, el Fabricante deberá continuar realizando cada 2.000 (dos mil) yugos, al igual que en el punto H-1 todos los ensayos correspondientes descriptos en esta especificación (salvo la prueba en servicio), si así lo requiriera Ferrocarriles Argentinos para certificar la calidad de fabricación.

H-3. A los efectos de la emisión de los certificados de cumplimiento con especificación prevista en el Capítulo Inspección y Aprobación, los mismos deberán ser extendidos por el Depto. Control de Calidad, los Laboratorios o entes que el mismo designe al efecto o el Parque Industrial Piloto de San Francisco con excepción de los requisitos contemplados en los Artículos E-1, E-2 y E-3, los que serán certificados por personal del Depto. Técnica de la Gerencia de Mecánica.

H-4. Las aprobaciones conferidas en base a esta especificación sólo son válidas para el yugo para el aparato automático de enganche, tracción y choque, que ha merecido la certificación de Ferrocarriles Argentinos y para el Fabricante original del prototipo, no siendo extensiva tal calificación a otros modelos del mismo Fabricante, ni al mismo modelo producido por otro Fabricante.

H-5. Serán a cargo del Fabricante los gastos que originen la inspección y aprobación de prototipos, así como los de cumplimiento con especificaciones necesarias para la aprobación de partidas.

H-6. Si un Fabricante quisiera usar otro tipo de materiales deberá solicitar la correspondiente autorización de la Gerencia de Mecánica de Ferrocarriles Argentinos, previa presentación de una suficiente justificación técnica, permaneciendo de pleno vigor los restantes requisitos de esta especificación.

I – ANTECEDENTES

I-1. AAR-M-211.