

ANEXO 2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES DEL
FERROCARRIL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS TRENES

ATC. L01.T1.001 (E2)

1. CONTENIDOS

Descripción: Riel Sección -T UIC54

Nivel de seguridad: Clase A (Seguridad del material-Nivel de seguridad:100)

2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Todas las características técnicas que se describen a continuación constituyen los requisitos generales de fabricación y control de conformidad con las siguientes Especificaciones Técnicas

Parámetros técnicos principales:

- 2.0.1 Tipo de Riel: UIC 54 E1
- 2.0.2 Clase: X
- 2.0.3 Grado del acero: R260
- 2.0.4 Peso de la unidad (por metro): 54.77 Kg
- 2.0.5 Largo: 25m sin perforaciones
- 2.0.6 Dureza Brinell : 260-300 HB

Norma especial:

- 2.1.1 EN 13674-1 / 2011 Riel Sección-T.

Norma general:

- 2.2.1 EN 10163-1 Tipo de Superficies
- 2.2.2 EN 10247 Análisis microscópico - sin - inclusiones metálicas.
- 2.2.3 CEN/TR 10261 Análisis químico
- 2.2.4 EN 10276-1 Determinación O₂
- 2.2.5 EN ISO 6506-1 Dureza Brinell
- 2.2.6 EN ISO 6892-1 Características mecánicas
- 2.2.7 EN ISO 14248 Preparación de la muestra.
- 2.2.8 ISO 1099 Prueba de fatiga
- 2.2.9 ISO 4968 Prueba de Bauman

2.2.10 ASTM E399

2.2.11 Normas de referencia

3. PRUEBA DE ACEPTACIÓN

La prueba de aceptación debe realizarse de conformidad con los documentos técnicos pertinentes. Las siguientes Normas técnicas serán las referencias para las pruebas y la aceptación:

3.0.1	Prueba de resistencia	Capítulo 8.7 - EN 13674-1/2011
3.0.2	Prueba de elongación	Capítulo 8.7 - EN 13674-1/2011
3.0.3	Prueba de fatiga	Capítulo 8.3 y 8.4 - EN 13674-1/2011
3.0.4	Prueba de tensión residual	Capítulo 8.5 - EN 13674-1/2011
3.0.5	Prueba de variación de dureza	Capítulo 8.6 - EN 13674-1/2011
3.0.6	Prueba de Bauman	Capítulo 8.8 - EN 13674-1/2011
3.0.7	Análisis de diversidad	Capítulo 9 - EN 13674-1/2011
3.0.8	Análisis químicos	Tabla 5a y tabla 5b - EN 13674-1/2011
3.0.9	Control de tamaño	Tabla 7 - EN 13674-1/2011
3.0.10	Enderezamiento	Tabla 8 - EN 13674-1/2011
3.0.11	Prueba de ultrasonido	Capítulo 9 - EN 13674-1/2011

4. NOTAS PARTICULARES

- 4.1 El proveedor deberá cumplir con las normas especiales en relación a los productos (EN 13674-1/2011). Los registros de control y de prueba suministrados por dicho proveedor deben constar en original y deben exhibir la firma de la persona responsable. Los documentos deben presentarse conjuntamente con el lote correspondiente de productos a entregarse.
- 4.2 Las pruebas deben realizarse en un laboratorio que cumpla con los requisitos del Artículo 8.6.1 of EN 13674-1/2011.
- 4.3 El Contratante o su representante autorizado tiene el derecho de controlar todos los detalles de producción o de verificar de manera razonable el proceso de producción de los rieles. El fabricante debe proporcionar todas las herramientas de prueba correspondientes además del personal técnico necesario en toda ocasión.
- El fabricante dirigirá las pruebas, y los productos no podrán entregarse sin que el Contratante haya aceptado el resultado de las pruebas.

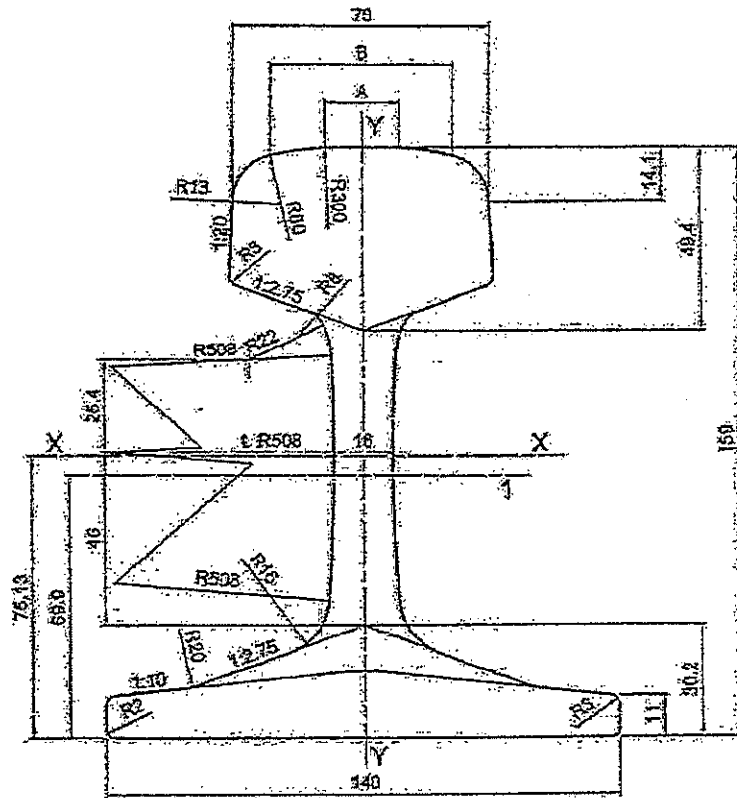
- 

3.7.37

Cada embalaje deberá contener la siguiente información visible

- El fabricante deberá garantizar al Contratante que no deberá afrontar ningún reclamo por licencias o gastos de patentes.

0088



Clave

1. Línea central de marca

Area corte transversal	69.77	cm ²
Masa por metro	54.77	kg/m
Momento de inercia ejes x-x	2377.9	cm ⁴
Corte de módulo - Cabecera	278.7	cm ³
Corte de módulo - Base	311.22	cm ³
Momento de inercia eje y-y	439.2	cm ⁴
Momento de inercia eje y-y	59.9	cm ³
Dimensiones indicativas:	A=20.024 mm	
	B=49.727 mm	

Gráfico A.15. Perfil del Riel 54E1

X



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DURMIENTES MONOBLOQUE DE HORMIGÓN



CONTENIDO

1. TIPO
2. INSERTOS
3. NORMAS
4. CURACIÓN
5. CALIDAD DEL MATERIAL
6. IDENTIFICACIÓN
7. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE
8. PRUEBAS
9. DOCUMENTACIÓN
10. GARANTÍA
11. PRUEBAS DE CALIDAD DEL MATERIAL
12. PRUEBAS REQUÉRIDAS PARA LA APROBACIÓN DEL DISEÑO
13. REQUISITOS PARA DURMIENTES CON SISTEMAS DE FIJACIÓN VOSSLÖH
14. PLANO TIPO PARA REFERENCIA

1. TIPO

Los durmientes deben ser monobloques de hormigón pretensado para una medida de ancho nominal de 1676 mm y 1000 mm con rieles 54 E-1 y sujeciones elásticas Vossloh WZ1.

2. INSERCIONES

Durmientes ADIF 1676 mm:

ADIF le proporcionará al Contratista los insertos que deben estar incrustados en los durmientes y que deben contar con la certificación Vossloh y sus respectivas garantías.

Otros durmientes:

El Contratista proveerá el resto del sistema de pre-insertos Vossloh WZ1 necesarios.

3. NORMAS

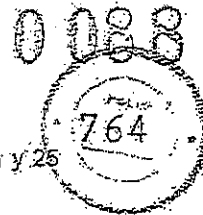
La longitud y el corte final de los durmientes se calcularán y diseñarán de conformidad con las especificaciones ALAF 5-022 "Norma para durmiente de hormigón" y AREMA "American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association". El fabricante deberá presentar en su metodología los documentos que puedan avalar que las características técnicas de los durmientes cumplen con los requisitos de las mencionadas Normas.

Los parámetros del ancho de los durmientes (1676mm) son:

5/17

X

1



- Tipo de tren de 45 vagones de 3100 toneladas
- Diámetro de la rueda: 953mm
- Máxima carga por eje y velocidad de diseño: 22 toneladas para 160km/h y 25 toneladas para 120km/h
- Medida: 1676mm
- Radio mínimo de curva: 300m
- Inclinación de la base del riel: 1:40
- Durmientes por kilómetro: 1540
- Tipo y calidad del riel: UIC 54 E1
- Característica de los durmientes: Vossloh WZ1
- Longitud mínima de los durmientes de hormigón: 2.60m
- Peso mínimo de los durmientes: 280kg
- Calidad mínima del acero pretensado de cada durmiente: 5.60kg
- Hormigón: fck: 50 Mpa
- Refuerzos: 12 alambres de acero con un diámetro de 6 mm que permita una tensión de 175 Kg/mm² (baja relajación)

Los parámetros de medición para durmientes (1000mm) son:

- Tipo de tren de 45 vagones de 3100 toneladas
- Diámetro de la rueda: 762mm
- Máxima carga por eje: 22 toneladas
- Diseño para velocidad máxima: 90 km/h
- Medida: 1.000 mm
- Radio mínimo de curva: 300m
- Inclinación de la base del riel: 1:40
- Durmientes por kilómetro: 1540
- Tipo y calidad del riel: UIC 54 E1
- Sujeciones: doble elástico
- Longitud máxima de los durmientes de hormigón: 2400mm
- Longitud mínima de los durmientes de hormigón: 1900 mm
- Peso mínimo de los durmientes: 200kg
- Calidad mínima del acero pretensado de cada durmiente: 4.80kg

4. CURACIÓN

Luego de la fundición y el modelado, debe comenzar el proceso de curación. La temperatura del hormigón no debe ser menor a 10°. Durante la curación natural, la temperatura del hormigón no debe ser superior a los 32° durante las primeras 3 horas ni a los 40° durante las primeras 4 horas. En la curación acelerada por calor, la temperatura no debe exceder los 19.4° por hora, y la temperatura de curación en el hormigón no debe exceder los 60°, excepto cuando el fabricante pueda demostrar en ese caso que los materiales tienen una durabilidad prolongada a 70°.



Las Normas IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) de Argentina para la calidad de hormigón pretensado se incluyen como referencia en el Anexo 1:

- Se deben tomar medidas precautorias durante el apilamiento de durmientes para evitar que los productos sufran daños que vayan más allá de los esperables y para los que fueron diseñados.

8. PRUEBAS

La fabricación de los durmientes debe estar certificada por una Universidad china. Las pruebas para los durmientes de hormigón se las denominará como Norma AREMA "American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association" (Vol. 1-Capítulo 30-Parte 2 "Pruebas de Evaluación para Sistemas de amarre").

Las pruebas requeridas se especifican en el Anexo 2. Los niveles de tolerancia surgen de dichas Normas.

El Contratante tiene derecho a tomar muestras de cada lote de durmientes y someterlos a pruebas en las universidades de la Argentina.

Además de las Normas AREMA (Vol. 1-Capítulo 30-Parte 2), las pruebas de los pre-insertos deberán cumplir con las pruebas referidas en el Anexo 2 para la aprobación del diseño y en el Anexo 3 en relación a los requisitos de los Durmientes con Sistema de Sujeción Vossloh.

9. DOCUMENTACIÓN

En relación a la documentación, se requiere la presentación de precedentes a la fábrica, por ejemplo: lugar de origen, y requisitos técnicos de los durmientes en los últimos 5 años.

Toda la documentación debe estar escrita en español. Las Normas chinas deben ser traducidas al español por parte del Contratista.

10. GARANTÍA

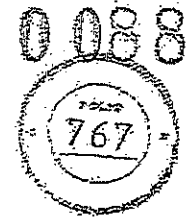
Los durmientes de hormigón y sus insertos deben estar garantizados por lo menos hasta el 31 de diciembre N + G. N significa el año de producción sin que existan defectos de fabricación o diseño, y es independiente de los resultados de las inspecciones realizadas por el comprador durante la recepción. G es el número de años establecidos en el contrato.

11. PRUEBAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND

- Análisis químicos y pruebas físicas de conformidad con la Norma IRAM 59000
- Resistencia a la compresión y a la flexión. Norma IRAM 1622:
 - Pruebas de 6 muestras, 7 y 28 días
 - Pruebas de 3 muestras adicionales en cualquier momento
- Prueba física completa. Norma IRAM 59000

- Resistencia al sulfato. Cemento Portland con aditivos. Norma IRAM 1635
- Potencial reactividad a los álcali-agregados. Norma IRAM 1637
 - Cada 3 o más pruebas (valor por prueba)
- Estudios a la reacción álcali-carbonatos. Norma IRAM 1700
- Estudios a la reacción álcali-silice. Norma IRAM 1700
- Estudios a la reacción álcali-silice en agregados. Norma IRAM 1674



AGUA PARA ARGAMASA Y MEZCLA DE HORMIGÓN

Norma IRAM 1601

Cantidad mínima de muestra: 10 lts.

Tiempo de asentamiento

- Resistencia a la compresión. Prueba de 6 muestras of 4x4x16cm 28 días
- Pruebas física y química completas (comparativos con Interpretación)
- Análisis químicos

AGREGADOS PARA ARGAMASA Y HORMIGÓN

- Abrasión, máquina los Angeles. Norma IRAM 1532
- Durabilidad por ataque de sulfato de sodio. Norma IRAM 1525
- Materia orgánica. Norma IRAM 1512
- Durabilidad por inmersión en etilenglicol. Norma IRAM 1519
- Granulometría. Norma IRAM 1505
- Polvo (material que puede pasar el tamiz IRAM N° 200). Norma IRAM 1540
- Material carbonáceo. Norma IRAM 1649/1517
- Partículas suaves y descompuestas. Norma IRAM 1644
- Densidad y absorción de agua
- Agregado grueso. Norma IRAM 1533
- Agregado fino. Norma IRAM 1520
- Peso por unidad de volumen. Norma IRAM 1548
- Sales solubles. Norma IRAM 1647
- Cloruros.
- Sulfatos. Norma IRAM 1647

ACERO

- Cables para hormigón pretensado. Norma IRAM IAS U 500-517
- Acero de baja relajación
- Certificado de calidad

ADITIVOS DE HORMIGÓN

- Aireantes. Norma IRAM 1663
- Retardadores de fraguantes de hormigón. Norma IRAM 1663
- Plastificantes o super-plastificantes. Norma IRAM 1663

12. PRUEBAS REQUERIDAS PARA LA APROBACIÓN DEL DISEÑO

- ### 13. REQUISITOS PARA DURMIENTES CON SISTEMAS DE FIJACIÓN VOSSLÖH

INFORME DE INSPECCIÓN (Parte 1)

Fecha: 08/08/2013:

Número	Medida	Punto de Fijación	Valor Actual 8-006	Valor Actual F-034
01	Distancia hombro exterior		1365	1365
02	Distancia entre cuentas (l)		288,4	287,6
02	Distancia entre cuentas (r)		288,5	288,5
03	Angulo acodado (izquierdo/ campo)		30,6	29,5
03	Angulo acodado (izquierdo/ trocha)		30,6	30,6
03	Angulo acodado (derecho/ campo)		29,9	30,9
03	Angulo acodado (derecho/ trocha)		30,7	29,6
04	Distancia bujes (izquierdo/ campo)		61,8	61,5
04	Distancia bujes (izquierdo/ trocha)		61	60,9
04	Distancia bujes (derecho/ campo)		60,8	60,2
04	Distancia bujes (derecho/ trocha)		61,7	60,4
05	Angulo bujes (izquierdo/ campo)		5,2	5,3
05	Angulo bujes		5	4,8

0088
769

	(izquierdo/ trocha)			
05	Angulo bujes (derecho/ campo)		4,4	5,1
05	Angulo bujes (derecho/ trocha)		5,2	4,8

INFORME DE INSPECCIÓN (Parte 2)

Durmiente de hormigón para el sistema...

Dibujo:

Proyecto:

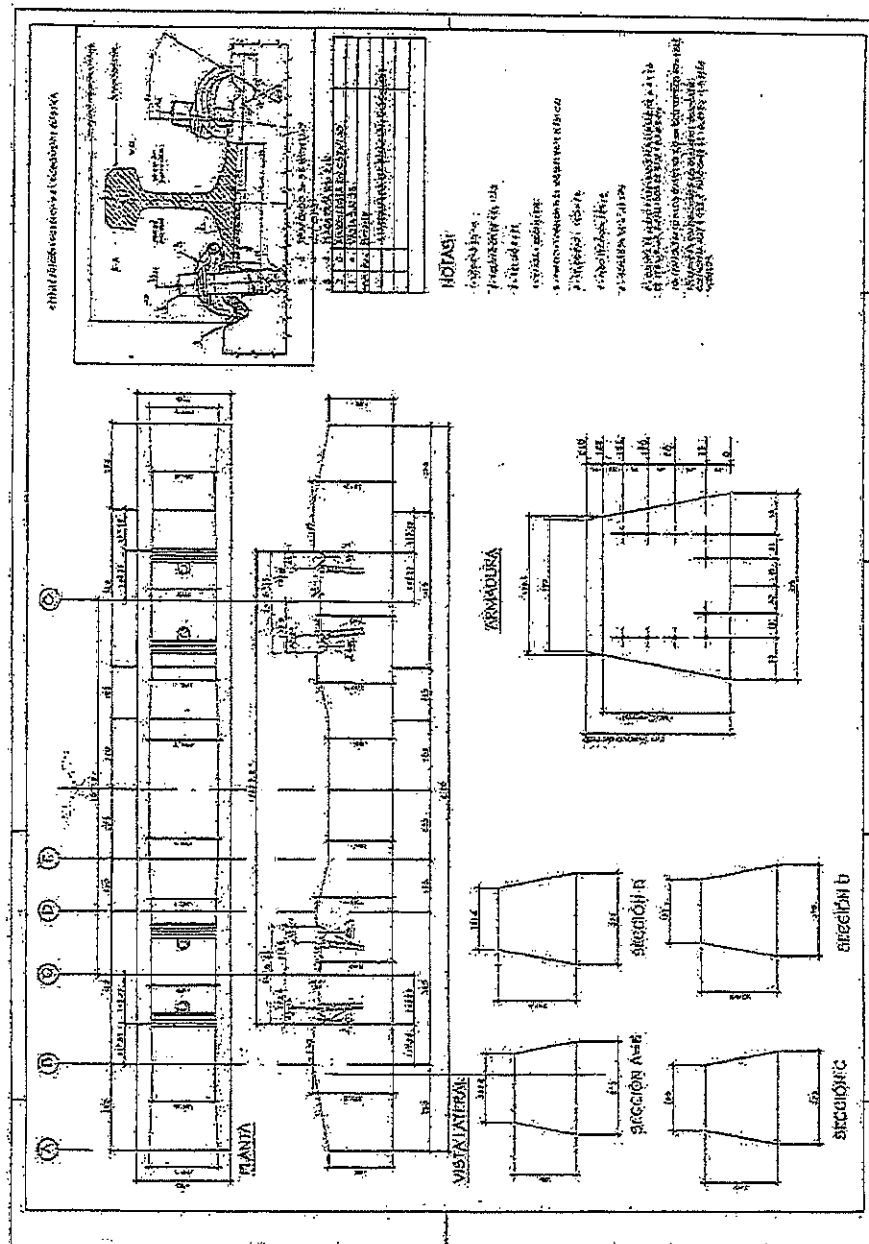
Orden:

Fabricante DHASA ADIF:

Cantidad y unidades:

Fecha: 08/08/2013:

Número	Medida	Punto de Fijación	Valor Actual 8-006	Valor Actual F-034
06	Angulo bujes (al costado del riel) (izquierdo/ campo)		1365	1365
06	Angulo bujes (al costado del riel) (izquierdo/ trocha)		288,4	287,6
06	Angulo bujes (al costado del riel) (derecho/ campo)		288,5	288,5
06	Angulo bujes (al costado del riel) (derecho/ trocha)		30,6	29,5
07	Inclinación (izquierda)		30,6	30,6
07	Inclinación (derecha)		29,9	30,9
08	Profundidad de las cuentas (izquierdo/ campo)		30,7	29,6
08	Profundidad de las cuentas (izquierdo/ trocha)		61,8	61,5
08	Profundidad de la cuentas (derecho/ campo)		61	60,9
08	Profundidad de cuentas (derecho/ trocha)		60,8	60,2
09	Posición bujes		61,7	60,4
10	Longitud del asiento del riel		5,2	5,3
11	Marcas identificadoras		5	4,8
12	Superficie		4,4	5,1
Notificación			5,2	4,8
Acepto		No Acepto		Rechazo



0088

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARA LAS SUJECCIONES ELÁSTICAS DE LOS DURMIENTES DE HORMIGÓN
ATC. L01.T1.010 (E2)**



1. CONTENIDO

Descripción

Clip doble elástico para el sistema de sujeción tipo: VOSSLOH SKL 21 AW21.

Aplicación

Aplicable a sujeciones para durmientes hormigón pretensado.

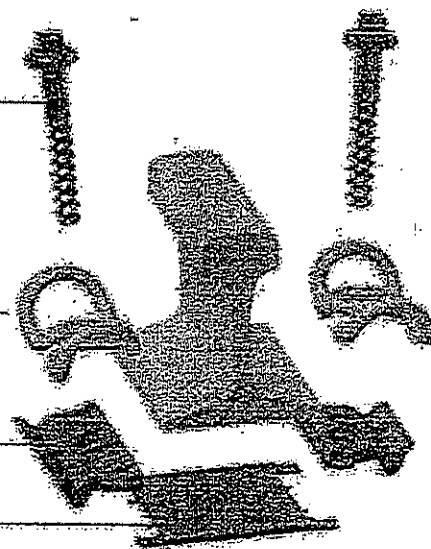
Nivel de Seguridad: nivel A (material de seguridad-nivel de seguridad: 100)

**Tornillo con
arandela del
durmiente**

**Abrazadera de
tensión**

Placa guía angulada

**Almohadilla
del riel**



2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

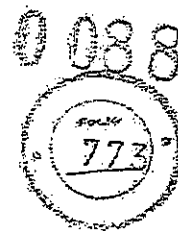
Toda la documentación técnica se refiere a los requisitos generales de fabricación y control de conformidad con las siguientes Especificaciones Técnicas

Parámetros técnicos generales

- 2.0.1 Vossloh SKL 21 / AW21
- 2.0.2 Carga máxima del eje: 25 t
- 2.0.3 Diseño para velocidad máxima: 90 Km/h



- 2.0.4 Trocha: 1676, 1435, 1000 mm
2.0.5 Radio mínimo de curva: 300 m
2.0.6 Gradiente: 1: 40
2.0.7 Densidad de durmiente (piezas/km): 1660
2.0.8 Tipo de acero: UIC 54 E1



Normas especiales

- 2.1.1 EN13481-2

Normas de prueba

- 2.2.1 EN 13146-1
2.2.2 EN 13146-2
2.2.3 EN 13146-3
2.2.4 EN 13146-4
2.2.5 EN 13146-5
2.2.6 EN 13146-6
2.2.7 EN 13146-7
2.2.8 EN 13146-8
2.2.9 EN 13130-1
2.2.10 ALAF 5-031

Normas generales

- 2.3.1 ISO 7888
2.3.2 ISO 9227
2.3.3 ERRI D170 /RP5
2.3.4 Reference standards

3. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Las pruebas de aceptación deben realizarse de conformidad con la documentación técnica pertinente. Se entrega la siguiente documentación técnica para la realización de pruebas y aceptación y que, además, están sujetas a los procedimientos de control de calidad VOSSLOH:

- 3.0.1 Prueba de resistencia al desplazamiento longitudinal
3.0.2 Prueba de resistencia a la torsión
3.0.3 Prueba de carga de inclinación dinámica

3.0.7 Prueba de atenuación de choque