# DURMIENTES SINTÉTICOS

## Requisitos y métodos de ensayo.

## Evaluación de la conformidad.

---

Gerencia de Ingeniería e Innovación

- **Fecha de aprobación:** 18/11/2025
- **Versión:** 01A
- **Código:** GIV-MF-DSG-ET-001

GIV-MF-DSG-ET-001-01A

Durmientes sintéticos. Requisitos y métodos de ensayo. Evaluación de la conformidad.

A partir de la entrada en vigor de la presente Especificación Técnica, queda sin efecto cualquier otro documento publicado con anterioridad que se oponga a sus prescripciones.

Esta Especificación Técnica ha sido publicada en el Portal de Especificaciones Técnicas de ADIF. (https://plataforma.adifsa.com.ar/especificaciones_tecnicas)

Las consultas y/o comentarios al presente documento deben dirigirse a infoet@adifsa.com.ar.

Este documento es propiedad intelectual de ADIF.

Prohibida su reproducción sin autorización.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

# TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO ..... 4
2. ALCANCE ..... 4
3. DEFINICIONES ..... 5
4. NORMATIVA DE REFERENCIA ..... 6
5. PARÁMETROS DE DISEÑO ..... 7
6. GARANTÍA DE FABRICACIÓN ..... 9
7. METODOLOGÍA ..... 9
8. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ..... 10
9. APROBACIÓN DE PROTOTIPO ..... 12
10. PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS (P.I.E.) ..... 14
11. INSPECCIÓN DE PARTIDAS ..... 15
12. AUDITORIA DE PROCESOS ..... 18
13. ENTREGABLES ..... 18
14. ANEXOS ..... 19
15. CONTROL DE CAMBIOS ..... 20

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

# 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto la definición de los requisitos técnicos, la documentación necesaria y las verificaciones a realizar en diferentes instancias para la provisión de **durmientes sintéticos** a ser instalados en las obras de mejoramiento de vía llevadas a cabo por la Administración de Infraestructura Ferroviaria (ADIF) para trochas métrica (1000mm), media (1435mm) o ancha (1676mm).

Este material podrá ser adquirido directamente por esta Administración o de forma indirecta a través de una Contratista y un Pliego de Obra.

# 2. ALCANCE

La presente Especificación Técnica (ET) se aplica a durmientes sintéticos fabricados a partir de compuestos de matrices poliméricas, aditivados y/o reforzados o no, con sustancias mejoradoras de las características físicas, mecánicas o de resistencia a los agentes atmosféricos. No aplica para durmientes fabricados a base de resinas y fibras.

El durmiente sintético constituye un producto novedoso en el ámbito ferroviario nacional, cuya aplicación se limita a obras de **mejoramiento de vía** donde pueda emplease como alternativa al durmiente tradicional de madera.

La presente ET aborda las tareas de Aprobación de Prototipo para la validación de un diseño, las tareas de Auditoría de Proceso y la Inspección de Partidas para la liberación en planta de durmientes sintéticos.

La etapa de Aprobación de Prototipo se complementa con la Verificación de Instalaciones y una Auditoria Técnica de Proceso inicial. La no conformidad de cualquiera de estas etapas inhabilitará el inicio de producción en serie del durmiente diseñado.

La etapa de Inspección de Partidas podrá desarrollarse únicamente luego que el Fabricante haya transitado con éxito la Aprobación de Prototipo. La no conformidad de esta etapa podrá impedir la liberación de uno o varios lotes, de una partida e, inclusive, podrá generar la interrupción del proceso de fabricación.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

Los controles definidos en esta ET serán de tipo documental y presencial y serán llevados a cabo por los Organismos de control que ADIF, el Fabricante o la Contratista dispongan según corresponda. En caso de que se requiera la contratación de un Organismo de control por parte del Fabricante o la Contratista, será indicado en el PCP. En cualquier caso, el Organismo de control deberá ser aprobado por ADIF.

Los requisitos para Servicio de Inspección de Durmientes se encuentran detallados en la especificación técnica GIV-MF-ISP-ET-001 "Inspección de Durmientes / Requerimientos para Contratación de Servicio de Inspección de Durmientes".

Cualquier anomalía que surja luego en los durmientes liberados, y que no lograron ser identificadas en las pruebas de rigor aquí definidas, serán responsabilidad absoluta del Fabricante.

Toda la documentación requerida en esta ET (ensayos, certificados, etc.) deberá ser presentada en versión original, con Firma y Sello del profesional responsable, y del Representante Técnico del Fabricante.

## 3. DEFINICIONES

Se presentan a continuación los términos de mayor aplicación a lo largo del documento de manera que permitan simplificar el desarrollo escrito del mismo:

- ADIF: Administración de Infraestructuras Ferroviarias.
- Contratista: Empresa constructora a cargo de llevar a cabo la obra de vía.
- Fabricante: Empresa productora de durmientes sintéticos.
- Inspección: Organismo de control, aprobado por ADIF, o encomendado por la Contratista de Obra y aprobado por ADIF, que dará conformidad a las etapas de Aprobación de Prototipo y Recepción.
- DSG: Durmiente sintético.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

- ET: Especificación Técnica.
- Pliego: Pliego de Condiciones Particulares (PCP) o Pliego de Especificaciones Técnicas (PET) según corresponda.
- Prototipo: Ejemplar de durmiente que se fabrica en tamaño real, según un diseño preestablecido, con materiales definitivos, planteados para su fabricación que tiene como propósito la validación técnico-constructiva y funcional.
- Lote: Conjunto de durmientes fabricados bajo las mismas condiciones de producción. El tamaño del lote se definirá entre Fabricante e Inspección.
- Partida: Conjunto de durmientes de un mismo tipo, elaborados por un mismo fabricante, conformado por diferentes lotes de fabricación. Unidad sujeta a certificación.
- Sistema de control interno de calidad: Sistema de control interno permanente de la producción de durmientes realizado por el fabricante, consistente en el control de calidad interno y en los ensayos de autocontrol.
- PIE: Plan de inspección y ensayo.
- Muestra de autocontrol: Muestras de durmientes, extraídas por el fabricante en el punto o los puntos de despacho de la fábrica o lugares especificados en su sistema de control interno de calidad.
- Muestra de inspección: Muestras de durmientes, extraídas de la fábrica durante la inspección para ser ensayadas.

# 4. NORMATIVA DE REFERENCIA

El conjunto de especificaciones técnicas aquí definidas responde a los lineamientos de las normas que se presentan a continuación, entendiendo que su cumplimiento asegurará estándares de calidad y seguridad de reconocimiento internacional:

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

- IRAM 1610. Durmientes sintéticos. Requisitos y métodos de ensayo.
- AREMA, Part 5, Engineered Composite Ties.
- ISO 12865-1. Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms. Part 1: Material characteristics.
- ISO 12865-2. Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms. Part 2: Product testing.
- ISO 12865-3. Railway applications – Polymeric composite sleepers, bearers and transoms. Part 3: General requirements.
- CENADIF–Instructivo Técnico IT-GGI-0014-V2.0 "Ensayos de rutina para control de calidad por lote de Durmientes Sintéticos".
- GIV-MF-ISP-ET-001 "Inspección de Durmientes. Requerimientos para Contratación de Servicio de Inspección de Durmientes".
- IRAM-FA L 7 012:1985. Tirafondos para vía.
- IRAM 1609-2:2023 Durmientes de hormigón pretensado tipo monobloque. Parte 2 – Evaluación de la conformidad.
- Normas IRAM de aplicación.

Cualquier normativa adicional que el Fabricante pretenda utilizar, deberá ser evaluada previamente y aceptada por ADIF.

Los Fabricantes deben demostrar, aportando evidencias documentadas, el cumplimiento continuo del sistema de control propuesto en el Plan de Inspección y Ensayo (PIE) aprobado por ADIF. En este sentido, aquel Fabricante que tiene un sistema de control de la producción en fábrica, del tipo ISO 9001, deberá adecuar su proceso a lo indicado en el mencionado Plan.

# 5. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño son los definidos en el PET para el proyecto en cuestión. En caso de discrepancias, ADIF se reservará el derecho de exigir la

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

adopción de los valores que resulten más conservadores para el diseño de los durmientes, con el fin de unificar los diseños y prestaciones de durmientes de uso habitual.

Los durmientes sintéticos deberán ser aptos para su uso en vías con **riel largo soldado.**

## 5.1. Dimensiones para el durmiente sintético común

Con el objetivo de unificar la geometría de los durmientes sintéticos comunes, se establecen las siguientes dimensiones para la sección transversal (*):

- Espesor: 14,0 cm
- Ancho: 24,0 cm

(*) Valores nominales. Tolerancias según norma IRAM 1610.

En caso de que un Fabricante desee ofrecer dimensiones distintas para la sección transversal, las mismas deberán contar con la aprobación de ADIF.

**Nota:** las dimensiones de los durmientes sintéticos para usos especiales (Paso a nivel, Aparato de vía, Obras de arte, etc.) deberán analizarse de forma particular.

## 5.2. Sistemas de fijación

El durmiente sintético deberá ser compatible con los sistemas de fijación de riel empleados en los durmientes de madera tradicional (silletas, tirafondos, etc.).

El Fabricante deberá informar e identificar cualquier restricción o recomendación relativa la instalación del sistema de fijación, incluyendo:

- Zonas en las que no se permite perforar el durmiente por presencia de refuerzos;
- Distancias mínimas a los bordes del durmiente en las que es posible realizar perforaciones;

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

- Procedimientos para la instalación de tirafondos y ejecución del entalle;

Salvo indicación expresa del Fabricante, se prohíbe el uso de clavos de vía en durmientes sintéticos.

# 6. GARANTÍA DE FABRICACIÓN

El durmiente será garantizado por el Fabricante por el plazo de 5 (CINCO) años contados a partir de la Recepción Provisoria, o lo indicado en el PCP de la Licitación.

Durante la garantía, toda unidad que presente falla imputable al Fabricante será puesta a su disposición, mediante notificación por escrito, a fin de comprobarla, sin perjuicio de su retiro de la vía, en caso de que la empresa ferroviaria entienda que es indispensable. Siempre que sea posible, el durmiente en cuestión deberá permanecer en la vía hasta que sea comprobada la falla por el Fabricante.

A menos que el PCP de la Licitación indique lo contrario, se considera que la Recepción Provisoria se alcanza una vez que ADIF ha dado conformidad a la etapa de INSPECCIÓN DE PARTIDAS.

# 7. METODOLOGÍA

El mecanismo de aceptación de los durmientes sintéticos está basado en el cumplimiento de las pautas aquí definidas. Para ello, toda la documentación requerida (ensayos, certificados, etc.) deberá ser suministrada en idioma castellano, en versión original, con Firma y Sello del profesional responsable, y del Representante Técnico del Proveedor.

## 7.1. Etapas de aceptación del producto

La documentación a entregar y las verificaciones a realizarse serán organizas en las siguientes etapas:

- **Etapa 1:** Presentación de la Oferta (instancia previa a la adjudicación).
- **Etapa 2:** Aprobación de Prototipo.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

- **Etapa 3:** Inspección de Partidas.
- **Etapa 4:** Embalaje y despacho.

# 8. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

Las verificaciones a realizar en esta etapa serán únicamente del tipo documental. El cumplimiento de estos requisitos será condición necesaria para la aceptación del Fabricante. El Oferente deberá presentar junto con la Oferta, y en un todo de acuerdo con lo solicitado en PET y PCP, la siguiente documentación:

a) Certificaciones ISO 9001 de la planta de fabricación de los durmientes sintéticos, en caso de contar con la misma.

b) Antecedentes de fabricación de durmientes sintéticos con características equivalentes a las solicitadas en esta ET, diferenciados por trocha. Deberá presentar listado de clientes, lugar de instalación, fotos ilustrativas, etc. En caso de haber cursado proceso de validación de durmiente sintético mediante un Organismo u Ente externo, deberá presentar el Dossier de validación (detalle de patentes, certificaciones, homologaciones, ensayos, etc. en todos los casos que corresponda).

c) Declaración de la formulación utilizada para la elaboración del durmiente sintético (polímeros, aditivos, materiales de refuerzo estructural, materiales inertes, etc.) y origen de los componentes.

d) Plano tipo del durmiente a proveer (se deberá informar el peso del durmiente).

e) Manual de uso e instalación del durmiente, indicando procedimiento de instalación de fijaciones (tirafondos de vía, silletas, etc.) y procedimiento entalle.

f) Declaración de eximición de ADIF contra todo reclamo por eventuales derechos de licencias o royalties.

g) Programa del sistema que se propone utilizar para el Control de Calidad.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

h) Cronograma de fabricación, inspección y provisión de durmientes sintéticos que se corresponda con los plazos definidos en el Pliego de la licitación en curso. Se deberá informar la capacidad de producción (durmientes/mes). Se deberá presentar plan de ampliación de la capacidad productiva, en caso de corresponder.

i) Organización y estructura de la empresa, donde se detallen los datos de los profesionales a cargo de la planta.

j) "Lay-out" general de la planta. Ubicación y características de la misma.

k) Descripción de la infraestructura general y presentación de especificaciones técnicas del equipamiento con que se cuenta (Laboratorio de ensayos internos, herramental, instrumentos de control, etc.). Se deberá presentar plan de ampliación de la capacidad de ensayo del laboratorio, en caso de corresponder.

l) Descripción del proceso de producción del durmiente ofertado (incluir diagrama de procesos y de flujo).

m) Descripción de zonas de acopio de materiales componentes con la capacidad de acopio máxima según las condiciones establecidas en esta ET. En caso de que el acopio no se encuentre dentro del predio de la planta, el mismo deberá cumplir todos los requisitos establecidos en esta ET.

n) Descripción de las tareas, áreas y equipamiento previstos en términos de almacenamiento, manipuleo y transporte del durmiente como producto terminado. Para las tareas de movimiento de durmientes, se deberá indicar el equipamiento a utilizarse con la capacidad en toneladas de izaje.

## 8.1. Instrumentos y Laboratorio

### 8.1.1. Requisitos generales

El Fabricante deberá facilitar a la Inspección los equipos, calibres, instrumentos y personal técnico necesarios para la realización del conjunto

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

de verificaciones y ensayos definidos en esta especificación. Se requerirán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Calibres para medición de longitudes, anchos y alturas de la sección del durmiente (200 mm, 300 mm,).
- Calibre de profundidad (150 mm).
- Reglas metálicas (300 mm).
- Reglas de trocha y peralte (opcional).
- Torquímetro (alcance mayor a 400NTm) con acople para tirafondo Ss35.
- Dispositivos para ensayo de arrancamiento.

Todos los instrumentos deberán contar con su certificación vigente al momento de realizar los ensayos. Deberán verificarse las frecuencias mínimas de calibración o verificación indicadas en el Anexo A de la norma IRAM 1609-2:2023

No se tomarán como válidos los ensayos o verificaciones que se realicen mediante el uso de instrumentos que no cumplan con esta condición. La Inspección deberá controlar la certificación de los equipos.

# 9. APROBACIÓN DE PROTOTIPO

## 9.1. Generalidades

Las verificaciones a realizar en esta etapa serán del tipo documentales y presenciales.

La Aprobación de Prototipo será realizada por ADIF o por el Organismo Externo asignado y abarcará una serie de verificaciones sobre el durmiente como producto final y sobre el conjunto de instalaciones al servicio de la producción. La Aprobación de Prototipo podrá complementarse con una Auditoria Técnica de Proceso.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

El fabricante deberá acreditar mediante una **memoria técnica de diseño** o mediante un **informe de pruebas en vía,** que el durmiente a proveer verifica las condiciones de diseño indicadas en el apartado 5 de esta ET.

El informe de pruebas en vía deberá detallar al menos los siguientes datos:

1. Línea y ramal de ubicación.
2. Cantidades.
3. Fechas de inicio de prueba.
4. Toneladas brutas circuladas al momento.
5. Carga por eje máxima y velocidades asociadas circuladas.
6. Densidad de durmientes por km o separación.
7. Tipo de riel.
8. Tipo de fijación.
9. Configuración de vía: Tipo y espesor de balasto.
10. Condición de montaje: porcentaje de intercalamiento.
11. Especificaciones y documentación de calidad de los durmientes (secciones transversales, informes de ensayos previos, certificados de materiales, etc.).
12. Anexos fotográficos y cualquier información complementaria.

Se deberá cumplir con los requisitos y ensayos establecidos en la norma IRAM 1610, en la revisión vigente al momento de la Aprobación de Prototipo.

Para llevar adelante este proceso, el Fabricante deberá producir un lote conformado por una cantidad mínima de 20 (VEINTE) durmientes sobre el que serán seleccionadas las muestras para llevar a cabo los ensayos especificados en el presente punto. Dichos durmientes deberán ser producidos en tamaño real, según el diseño aprobado por ADIF, con

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

materiales definitivos y fabricados bajo las mismas condiciones en las que será realizado el proceso productivo en serie.

**Nota:** el número de muestras puede variar en función de la cantidad de formulaciones a validar por el fabricante.

Se deberán verificar que estén dadas las condiciones, fundamentalmente en términos de equipamiento, para llevar a cabo las verificaciones aquí prescriptas. En caso de no contar con algún equipamiento específico, o no darse las condiciones por falta de verificación y/o calibración de algún instrumento, los mismos podrán ser realizados en laboratorio externo.

El Fabricante deberá presentar un **plan de ensayos** y un cronograma asociado, indicando los laboratorios donde se realizará cada ensayo (internos o externos) y la cantidad de muestras correspondientes. Los informes de laboratorio deberán contar con la firma del profesional responsable y del representante técnico del Fabricante. El plan de ensayos deberá ser validado por ADIF al inicio del proceso de Aprobación de Prototipo.

# 10. PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS (P.I.E.)

## 10.1. Generalidades

El P.I.E. deberá describir el sistema de control interno de producción del Fabricante y será consensuado con ADIF durante la etapa de Aprobación de Prototipo.

Durante la producción deberán realizarse ensayos de autocontrol sobre los materiales componentes, el proceso productivo y los productos terminados, mediante la toma de muestras representativas para autocontrol.

Los registros, los análisis de aptitud de los materiales componentes, así como las calibraciones y verificaciones de equipos e instrumentos deberán estar disponibles para la Inspección.

El Fabricante deberá contar con sistemas de trazabilidad de la producción que permitan identificar, como mínimo, la fecha de fabricación y los lotes de materiales componentes utilizados.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

El P.I.E. deberá contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Documentación de ingeniería del durmiente.
- Control de materiales componentes.
- Control de calibración de instrumentos, equipos y herramental.
- Control del proceso productivo.
- Ensayos de autocontrol del Fabricante.

Asimismo, deberá establecerse para cada control la descripción de las tareas a realizar, la norma o procedimiento aplicable, los criterios de aceptación y rechazo, la frecuencia mínima de ejecución, los puntos de control y los registros correspondientes.

# 11. INSPECCIÓN DE PARTIDAS

## 11.1. Generalidades

Las verificaciones a realizar en esta etapa serán del tipo documentales y presenciales.

La Inspección de Partidas será realizada por ADIF o por el Organismo Externo asignado y abarcará una serie de verificaciones sobre el durmiente como producto final y sobre el conjunto de instalaciones al servicio de la producción. La Inspección de Partidas podrá complementarse con una Auditoria Técnica de Proceso.

La Inspección debe realizar dos tipos de controles:

a) Documental;

b) Presencial.

Cada lote de durmientes deberá ser evaluado conforme a los criterios de aceptación y rechazo establecidos.

En caso de detectarse una *no conformidad*, deberán identificarse y corregirse las causas. El Fabricante deberá definir el procedimiento o acción correctiva, la cual deberá ser consensuada con ADIF, la Inspección, o ambos, según corresponda.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

Antes de la definición de las verificaciones específicas, deberán cumplirse los siguientes requerimientos generales, en concordancia con lo establecido en el P.I.E.:

a) los registros y los informes técnicos de verificación de las características de los materiales componentes deberán estar disponibles para la Inspección.

b) deberán presentarse los registros de calibración o verificación del equipamiento utilizado en las verificaciones.

c) el Fabricante deberá disponer de sistemas que aseguren la trazabilidad de la producción, de modo de poder determinar en todo momento la fecha de fabricación, los lotes de materia prima y los componentes empleados.

d) la Inspección deberá poder realizar todas las observaciones necesarias respecto de la fabricación, el control de calidad, la manipulación y el acopio.

El cumplimiento de los requisitos de inspección y ensayos especificados en este apartado son condición necesaria para la aprobación de la Partida.

### 11.1.1. Control documental

La Inspección deberá revisar el registro documental de los controles internos efectuados por el Fabricante a lo largo del proceso productivo, de acuerdo con el P.I.E.

En caso de ser requerido por la Inspección, el Fabricante deberá proporcionar la documentación correspondiente con antelación al control presencial, dentro de los plazos que aquella establezca.

Para la aprobación de la Partida, deberá presentarse la documentación técnica correspondiente a la totalidad de los durmientes que la integran.

El Fabricante deberá informar la cantidad de durmientes defectuosos obtenidos durante el proceso de producción de cada Partida.

### 11.1.2. Control presencial

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

La Inspección debe supervisar la realización de los ensayos de verificación indicados en 11.2. Dichos ensayos se efectuarán sobre los durmientes como producto final, mediante las muestras de inspección, con el objeto de corroborar los controles documentales presentados por el Fabricante.

El tamaño de las Partidas se establecerá de común acuerdo entre ADIF y el Fabricante.

El control presencial deberá realizarse una vez que el Fabricante haya concluido los controles internos conforme a lo indicado en el P.I.E. sobre la totalidad de la Partida.

## 11.2. Requisitos de inspección y ensayo

Los requisitos de inspección y ensayo deberán incluir, como mínimo, las siguientes verificaciones:

(1) Verificación dimensional

(2) Espectrometría con sello IR

(3) Módulo de Rotura (Fuerza de flexión) y Módulo de Elasticidad (Módulo de flexión)

(4) Extracción de tirafondos

El Plan de muestreo para cada verificación deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en el instructivo técnico CENADIF IT-GGI-0014-V2.0 “Ensayos de rutina para control de calidad por lote de Durmientes Sintéticos”.

### 11.2.1. Verificación dimensional

Las verificaciones dimensionales deberán realizarse de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM 1610, que define tolerancias para:

- espesor, ancho y largo (Tabla 1 - Dimensiones para cada tipo de durmiente según su uso);
- combado y alabeo (Requisitos particulares).

### 11.2.2. Espectrometría con sello IR

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

La identificación del polímero por espectrometría con sello IR (IF-IR) deberá realizarse de acuerdo con lo especificado en el apartado 6.2 del instructivo técnico CENADIF IT-GGI-0014-V2.0.

### 11.2.3. Módulo de Rotura y Módulo de Elasticidad

El ensayo deberá realizarse de acuerdo con lo indicado en el apartado "Resistencia a la flexión y módulo de flexión" de la norma IRAM 1610.

| Requisitos | | Valores límite para vía corrida | |
|---|---|---|---|
| | | Trocha angosta | Trocha media y ancha |
| Tensión en material | Fuerza de flexión (Módulo de Rotura) | como mínimo 17,2 MPa | |
| | Módulo de flexión (Módulo de Elasticidad) | comprendido entre 1034 y 1723 MPa | |

### 11.2.4. Extracción de tirafondos

El ensayo deberá realizarse de acuerdo con lo indicado en el apartado "Extracción de tirafondos" de la norma IRA|M 1610.

La resistencia a la extracción de tirafondos debe ser como mínimo de 22 kN.

## 12. AUDITORIA DE PROCESOS

ADIF podrá solicitar que el Organismo de Control realice una auditoría del proceso de fabricación. De ser solicitada, la misma deberá cumplir con lo indicado en la ET GIV-MF-DHM-001.

## 13. ENTREGABLES

Una vez concluida la etapa de Aprobación de Prototipo o de Inspección de Partidas, la Inspección deberá redactar un informe detallando los controles realizados y las conclusiones.

El informe de Inspección de Partidas deberá contener (*):

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

a) la descripción de los controles realizados que incluyan imágenes ilustrativas, observaciones, recomendaciones u oportunidades de mejora;
b) la planilla resumen de la Partida inspeccionada, indicando:
    a. los lotes que componen la partida y la cantidad de durmientes por lote;
    b. la cantidad de durmientes aprobados por lote;
    c. la cantidad de durmientes rechazados por lote;
    d. la cantidad de durmientes observados por lote (en caso de corresponder);
c) los informes de ensayo y registros de los resultados de los controles realizados;
d) las conclusiones.

Referencia (*): norma IRAM 1609-2:2023.

A partir del informe de la Inspección, ADIF deberá aceptar o rechazar la Partida.

# 14. ANEXOS

## 14.1. ANEXO I - IT-GGI-0014-V2.0

Se adjunta el instructivo técnico CENADIF IT-GGI-0014-V2.0 “Ensayos de rutina para control de calidad por lote de Durmientes Sintéticos”.

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

# 15. CONTROL DE CAMBIOS

| Rev | Fecha | Descripción | Elaboró | Revisó | Aprobó |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 18/11/2025 | Primera edición. | TMF | TMF | MG |

Este documento contiene información de propiedad exclusiva de ADIF S.A.: Se encuentra prohibido su uso, reproducción, divulgación o copia parcial o total sin autorización previa y por escrito de ADIF S.A. La información contenida en el mismo es de uso interno, exclusivamente para empleados y/o terceras personas autorizadas por ADIF S.A. Toda copia impresa de este documento se considera "Copia No Controlada' salvo expresa indicación en contrario.



**ADIF | Trenes Argentinos Infraestructura**
Dirección: Av. Dr. Ramos Mejía 1302.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina

CENADIF
Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

FERROCARRILES ARGENTINOS
SOCIEDAD DEL ESTADO

# INSTRUCTIVO TÉCNICO

## IT-GGI-0014-V2.0

## Ensayos de rutina para control de calidad por lote de Durmientes Sintéticos

| | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|
| NOMBRE | Cecilia Pertine | Sergio Zandomeni | Mariano F. Soler |
| FIRMA | | | |
| FECHA | 13/12/2023 | 13/12/2023 | 13/12/2023 |

CENADIF
Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

FERROCARRILES ARGENTINOS
SOCIEDAD DEL ESTADO

# INSTRUCTIVO TÉCNICO

## IT-GGI-0014-V2.0

# Ensayos de rutina para control de calidad por lote de Durmientes Sintéticos

| | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|---|
| NOMBRE | Cecilia Pertine | Sergio Zandomeni | Mariano F. Soler |
| FIRMA | | | |
| FECHA | 13/12/2023 | 13/12/2023 | 13/12/2023 |

## Índice

1. OBJETO ..... 3
2. ALCANCE ..... 3
3. REFERENCIAS NORMATIVAS ..... 3
4. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL PROVEEDOR ..... 3
5. PLAN DE MUESTREO ..... 4
6. INSPECCIONES Y ENSAYOS ..... 4
6.1. VERIFICACIÓN DIMENSIONAL ..... 5
6.2. IDENTIFICACIÓN DEL POLÍMERO POR ESPECTROMETRÍA CON SELLO IR (FT-IR) ..... 5
6.3. MÓDULO DE FLEXIÓN ..... 7
6.4. EXTRACCIÓN DE TIRAFONDOS ..... 7
7. ENTREGA DE INFORME ..... 7

## 1. OBJETO

El presente instructivo define las inspecciones y ensayos de rutina que se deberán llevar a cabo para el control de calidad por lote de los durmientes sintéticos, elaborados por proveedores que quieran abastecer a las empresas integrantes del sistema ferroviario nacional.

## 2. ALCANCE

El alcance de este documento comprende los ensayos de rutina mencionados en el objeto de este instructivo que aplican a los durmientes utilizados en vías férreas, aparatos de vía o puentes, cuya tipología se encuentre homologada según las normas IRAM 1610, AREMA Capítulo 30-5, o ISO 12856.

## 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los documentos normativos enunciados a continuación resultan indispensables para la aplicación de este instructivo. Para aquellos casos en los que se indique el año de publicación, se deberá considerar la edición que refiera. Caso contrario, se debe considerar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

- IRAM 15-1 - Sistemas de muestreo para la inspección por atributos - Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote tabulados según el nivel de calidad aceptable (AQL).
- IRAM 1610 - Durmientes sintéticos. Requisitos y métodos de ensayo.
- AREMA - Vol. 1: Track - Chapter 30: Ties - Part / Section 5: Engineered composite ties.
- ISO 12856-1:2022 - Railway applications — Polymeric composite sleepers, bearers and transoms — Part 1: Material characteristics.
- ISO 12856-2:2020 - Railway applications — Polymeric composite sleepers, bearers and transoms — Part 2: Product testing.
- ISO 12856-3:2022 - Railway applications — Polymeric composite sleepers, bearers and transoms — Part 3: General requirements.
- ASTM E1252 - Standard practice for general techniques for obtaining infrared spectra for qualitative analysis.
- ASTM D3418 - Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry.

## 4. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL PROVEEDOR

El fabricante deberá entregar una ficha de producto entregado, especificando la siguiente información:

- Identificación del lote.
- Marca y modelo del producto.
- Aplicación / Utilización en la vía.
- Dimensiones.
- Observaciones para su instalación.

## 5. PLAN DE MUESTREO

Los planes de muestreo se basan en la norma IRAM 15 – 1, que tiene por objeto establecer un sistema de aceptación por muestreo para la inspección por atributos con el propósito de mantener como mínimo un promedio de proceso tan bueno como el AQL especificado.

Para establecer el tamaño de la muestra se deberán utilizar las tablas que se encuentran en la descripción de cada ensayo. Si el tamaño del lote se encontrase fuera del rango especificado, se deberá utilizar la cantidad indicada en la norma IRAM 15 - 1 considerando el mismo nivel de inspección.

Referencias:

- AQL: Nivel de calidad aceptable
- Ac: Número de aceptación
- Re: Número de rechazo

Los planes de muestreo para cada ensayo se incluyen en su descripción.

## 6. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Los ensayos de rutina para el control de calidad por lote de durmientes sintéticos se enuncian a continuación, y deberán llevarse a cabo según lo expresado en la norma IRAM 1610, en la ISO 12856, o en la AREMA Capítulo 30 Sección 5, en función del esquema convenido entre el cliente y el proveedor.

1. Verificación dimensional
2. Espectrometría con sello IR
3. Módulo de flexión
4. Extracción de tirafondos

### 6.1. VERIFICACIÓN DIMENSIONAL

La verificación dimensional se deberá realizar según la tabla 1 "Dimensiones para cada tipo de durmientes según su uso", que se incluye en la norma IRAM 1610 y se detalla a continuación.

| Tipo de Durmiente | Espesor (cm) | Ancho (cm) | Largo (m) | Discrepancia en el largo (m) |
|---|---|---|---|---|
| Comunes<br><br>Paso a nivel | 12 ± 1<br><br>15 ± 1 | 24 ± 2 | 1,50 a 3,00 | ± 0,10 |
| Aparato de vía | 15 ± 1 | 24 ± 2 | 1,60 a 5,00 | ± 0,10 |
| Obras de arte | 15 ± 0,5 | 20± 0,5 | 1.60 a 3,00 | ± 0,05 |
| | | 22 ± 0,5 | 1.60<br>1.80 | |
| | | 24 ± 0,5 | 1.60 a 2,70 | |
| | | 25 ± 0,5 | 2,75<br>3,00 | |
| | | 40 ± 0,5 | 3,00 | |
| | 18± 0,5 | 20 ± 0,5 | 2,75 | |
| | | 24± 0,5 | 2,00 | |
| | 20± 0,5 | 20± 0,5 | 2,70<br>3,00 | |
| | | 24± 0,5 | 2,00 | |
| | | 25± 0,5 | 2,70<br>3,00 | |
| | | 28± 0,5 | 3,00 | |
| | 23 ± 0,5 | 23± 0,5 | 2,70 | |
| | 24 ± 0,5 | 24± 0,5 | 3,10 | |
| | 25 ± 0,5 | 25± 0,5 | 3,10 | |

Plan de muestreo

- Plan de muestreo simple para inspección normal
- AQL = 2,5
- Nivel general de inspección: I

| Tamaño del lote | Nivel de inspección | Tamaño de la muestra | Ac | Re |
|---|---|---|---|---|
| 91 a 150 | D | 8 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | E | 13 | 1 | 2 |
| 281 a 500 | F | 20 | 1 | 2 |

### 6.2. IDENTIFICACIÓN DEL POLÍMERO POR ESPECTROMETRÍA CON SELLO IR (FT-IR)

Metodología

Identificación de polímero principal por espectrometría infrarroja (FT-IR) según método de ensayo IT-GGI-0008-V1.0 o su versión vigente.

Objeto de la prueba

Los resultados del ensayo deberán indicar una formulación cuya composición verifique aquella homologada mediante el método de correlación. En consecuencia, se considerarán como un indicador del grado de cumplimiento de las propiedades mecánicas requeridas para los durmientes sintéticos.

Una correlación de 1,0 indica que hay una coincidencia perfecta entre dos espectros, ya que los dos grupos de datos son idénticos. En la práctica, es poco probable, y posiblemente signifique que los dos espectros son copias del mismo espectro.

Una correlación de 0,0 indica que los dos espectros no están relacionados en absoluto. Esto es improbable porque casi siempre hay pequeñas similitudes entre los espectros.

El proceso "Comparar" usa espectros de absorbancia a fin de solucionar las diferencias en la concentración o el paso óptico. Se informan dos números: correlación y factor, y el coeficiente de correlación se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Correlación} = \frac{\sum w_i A_i B_i}{(\sum w_i A_i A_i)^{1/2} \times (\sum w_i B_i B_i)^{1/2}}$$

donde $A_i$ y $B_i$ son valores de absorbancia en los espectros A y B, a frecuencia $i$, y $w_i$ es una ponderación que depende de los filtros seleccionados.

Cuando se utiliza más de un filtro, la ponderación total es el producto de las ponderaciones de los filtros individuales.

Nota: El espectro A corresponde al producto homologado por CENADIF, y quedará almacenado en la base de datos para su comparación durante ensayos de rutina de lotes del mismo producto y del mismo proveedor.

Requisito: mayor a 95% de compatibilidad.

Plan de muestreo

- Plan de muestreo simple para inspección normal
- AQL = 2,5
- Nivel especial de inspección: S-1

| Tamaño del lote | Nivel de inspección | Tamaño de la muestra | Ac | Re |
|---|---|---|---|---|
| 91 a 150 | B | 3 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | B | 3 | 0 | 1 |
| 281 a 500 | B | 3 | 0 | 1 |

### 6.3. MÓDULO DE FLEXIÓN

Este ensayo se deberá realizar según la norma IRAM 1610, la ISO 12856, o la AREMA Capítulo 30 Sección 5, según lo acordado entre las partes.

Requisito: entre 1034 y 1723 MPa.

Frecuencia mínima de control: 1 durmientes por cada lote de fabricación (*).

(*) Referencia obtenida de la norma IRAM 1609-2-2023 “Durmientes de hormigón. Durmientes de hormigón pretensado tipo monobloque. Parte 2 Evaluación de la conformidad.”

### 6.4. EXTRACCIÓN DE TIRAFONDOS

Se deberá realizar el ensayo de extracción de tirafondos según lo indicado en la norma IRAM 1610 o en la AREMA Capítulo 30 Sección 5, según lo acordado entre las partes.

Requisito: fuerza de extracción mínima de 22 kN.

Plan de muestreo

- Plan de muestreo simple para inspección normal
- AQL = 2,5
- Nivel especial de inspección: S-1

| Tamaño del lote | Nivel de inspección | Tamaño de la muestra | Ac | Re |
|---|---|---|---|---|
| 91 a 150 | B | 3 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | B | 3 | 0 | 1 |
| 281 a 500 | B | 3 | 0 | 1 |

## 7. ENTREGA DE INFORME

El informe deberá tener todos los datos requeridos, identificando el durmiente y lote al que pertenece. Se deberá indicar también la fecha de entrega de las muestras y las fechas en que se ensayaron las probetas.

| VERSIÓN | FECHA | DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES |
|---|---|---|
| 1.0 | 13/12/2023 | Emisión original |
| 2.0 | 02/09/2025 | Se modifica requisito de identificación de polímero |
| | | |