|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
| **Especificaciones y Ensayos para** **FIJACIONES ELASTICAS TIPO PANDROL “GAUGE LOCK”** |  |
|  |  |
|  |  |

**1.- ESPECIFICACIONES y NORMAS DE REFERENCIA**

Se expresan a continuación las normas técnicas en las que se basa la presente norma:

|  |  |
| --- | --- |
| NORMA | DESCRIPCION |
| IRAM 15 | INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS |
| IRAM 121 | ENSAYO DE NIEBLA SALINA |
| IRAM 850 | METODO GASOMETRICO DE DETERMINACION DEL CARBONO |
| IRAM 851 | METODO GRAVIMETRICO DE DETERMINACION DEL CARBONO |
| IRAM 852  | DETERMINACION DEL FOSFORO |
| IRAM 854 | DETERMINACION DEL AZUFRE |
| IRAM 856 | DETERMINACION DEL MANGANESO |
| IRAM 857 | DETERMINACION DEL SILICIO POR EL METODO DEL ACIDO PERCLORICO |
| IRAM 858 | DETERMINACION DEL SILICIO POR EL METODO DEL ACIDO SULFURICO |
| IRAM 862 | DETERMINACION DEL CROMO |
| IRAM 5538 | CARACTERISTICAS DEL ACEITE DE LINAZA COCIDO |
| IRAM-IAS-U 500-38 | DETERMINACION DE LA DESCARBURACION |
| IRAM-IAS U 500-102 | METODO DE ENSAYO DE TRACCION |
| IRAM-IAS U 500-104 | METODO DE ENSAYO DE DUREZA BRINELL |
| IRAM-IAS U 500-105 | METODO DE DUREZA ROCKWELL – ESCALAS B y C |
| IRAM-IAS 500-106 | METODO DE ENSAYO DE FLEXION POR IMPACTO (ENSAYO CHARPY) |
| IRAM-DEF D 1054 | PINTURAS: CARTA DE COLORES PARA PINTURAS DE ACABADO BRILLANTE Y MATE |
| IRAM 1182 | PINTURA ANIOXIDO DE FONDO, SINTETICA DE SECADO AL AIRE, COLORADA A BASE DE CROMATO DE CINC.- |
| IRAM 1186 | PRODUCTOS VINILICOS PARA EL PRETRATAMIENTO DE SUPERFICIES METALICAS (WASH PRIMER VINILICO).- |
| IRAM 1109 | PINTURAS. METODOS DE ENSAYO GENERALES.- |
| SAE J 442 | TIRA DE PRUEBA, SOPORTE Y MEDIDORES DE GRANALLADO.- |
| SAE J 443  | PROCEDIMIENTOS PARA EL USO ESTÁNDAR DE GRANALLADO FRANJA ALMEN.- |
| UNE EN 13146-1 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 1: Determinación de la resistencia longitudinal al deslizamiento del carril. |
| UNE EN 13146-2 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 2: Determinación de la resistencia a la torsión. |
| UNE EN 13146-3 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 3: Determinación de la atenuación de las cargas de impacto |
| UNE EN 13146-4 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 4: Efecto de las cargas repetidas. |
| UNE EN 13146-5 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 5: Determinación de la resistencia eléctrica. |
| UNE EN 13146-6 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 6: Efecto de las condiciones ambientales extremas. |
| UNE EN 13146-7 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 7: Determinación de la fuerza de apriete. |
| UNE EN 13146-8 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 8: Ensayos en servicio. |
| UNE EN 13146-9 | Aplicaciones ferroviarias. Vía. Métodos de ensayo de los sistemas de fijación. Parte 9: Determinación de la rigidez |

**2.- OBJETO**

**2.1**  El objeto de esta especificación técnica es establecer los requisitos que deben cumplir las fijaciones **elásticas tipo Pandrol “Gauge Lock”** para la colocación en el ámbito de la infraestructura ferroviaria de la República Argentina.-

 **3.- CONDICIONES GENERALES**

**3.1** Las **fijaciones elásticas tipo Pandrol “Gauge Lock”** (en adelante “fijaciones GL”) son elementos que aseguran una reducción efectiva de las emisiones de vibración que se producen en la relación **durmiente – riel**, mientras que las cargas verticales y horizontales son absorbidas por el elemento de apoyo que es el durmiente.-

Su morfología general se presenta en el Plano Anexo 1.-

**3.1.2** La **fijación tipo GL** es un elemento cuya función específica es la de anclar el riel al durmiente, a las planchas de apoyo o a otros soportes de la vía, además de lo descripto en el punto **3.1.**

**3.1.3** El material a utilizar en su construcción está definido por la norma BS 970 - PARTE 2:198 – grado 251 A 58, o bien acero SAE 9254 o 9260 o DIN EN 10089 tipo 38 Si 7, o cualquier otro acero que, a propuesta del fabricante, tenga las mismas características de los anteriores, que sea admitido y aprobado por la autoridad de aplicación.-

Este acero será obtenido por los procedimientos: **Siemens Martin horno eléctrico** **o básico al oxigeno,** provistos de elementos de control y registro de temperatura.-

**3.1.4** Las **fijaciones tipo GL** serán sometidas a un tratamiento térmico adecuado para cumplir con las características mecánicas establecidas en esta especificación.-

**3.1.5** Luego del tratamiento térmico correspondiente que se aplique para lograr las características solicitadas, las **fijaciones tipo GL** serán sometidas al proceso “Shot – peening” (perdigonado), fosfatizado y recubrimiento final, según se indica a continuación:

**3.1.5.1.- Perdigonado**

El perdigonado de las **fijaciones elásticas tipo GL** será de una intensidad mínima de **0.40 mm A2 y 90%** de **área mínima** cubierta.-

**3.1.5.2.- Fosfatizado**

La verificación se realizará a través del exámen metalográfico.

**3.1.5.3.- Recubrimiento Final**

El procedimiento de recubrimiento de protección para la superficie deberá garantizar que la fijación tipo GL no sufrirá el ataque de corrosión a lo largo de su vida útil estimada.

En particular, el fabricante deberá evitar que la abrasión provocada por los esfuerzos de torque del tirafondo de ajuste en la zona de contacto fijación elástica-tirafondo dañen el recubrimiento de protección y produzcan zonas vulnerables a la corrosión.

Asimismo, el fabricante podrá ofrecer distintos niveles de protección contra la corrosión para la fijación, en ningún caso inferiores a los mínimos establecidos en el presente documento.

A modo de guía, se sugiere un procedimiento como el siguiente:

**I. Preparación de la superficie:** El pintado o recubrimiento superficial de protección contra óxido de las fijaciones elásticas tipo **GL**, se hará sobre superficies metálicas libres de óxido y escamas de laminación, por granallado, arenado o por tratamiento ácido, limpias y desengrasadas.-

**II. Pretratamiento:** Sobre las superficies así preparadas se aplicará una mano de **Wash Primer Vinílico** según **Norma IRAM: 1186**

**III. Protección:** Se aplicarán dos (2) manos de pintura **antióxido** de acuerdo a la **Norma IRAM 1182** **(espesor entre 40 y 60 micrones).-**

**IV. Capas de Terminación:** Se aplicarán alternativamente otros esquemas de protección y terminación a base de resinas **poliuretánicas y epoxídicas**, siempre que se mantenga un mínimo de espesor total seco de **100 micrones** y que las mismas merezcan la **aprobación de la autoridad de aplicación.-**

Como terminación se aplicarán dos (2) manos de pintura **esmalte sintético brillante color Negro** según **Norma IRAM DEF.D 10 – 54.-**

**V. Espesor Total:** El espesor total del sistema completo de protección no será inferior a **120 micrones en** ningún punto de la **superficie pintada seca**.-

**4. REQUISITOS**

**4.1.- Dimensional**

Las fijaciones elásticas **tipo GL** verificadas según lo descripto en 6.1 cumplirán con lo indicado en **Plano 1 adjunto** correspondiente a la emisión del mismo que se indique en el pedido.-

Se establece una tolerancia dimensional de ± 0,3 mm para la pieza.

Las fijaciones elásticas **tipo GL** no deberán presentar defectos tales como: grietas, fisuras, falta de material, porosidades u otros defectos que afecten su uso.-

**4.2.- Composición Química**

La composición química del acero utilizado en la fabricación de las fijaciones **tipo GL**, será la correspondiente al ACERO IAS U-500-600 Clase SAE 9254 o 9260 o BS 970 - PARTE 2:198 – grado 251 A 58 o DIN EN 10089 38Si7 o aquél que cumpla con las características detalladas para la pieza, a satisfacción del Organismos de Aplicación.-

**4.3.- Propiedades Mecánicas :**

Las propiedades mecánicas de las fijaciones elásticas tipo GL , determinadas por ensayos según lo pedido en los puntos **6.2.2 y 6.2.3** deben cumplir con lo establecido a continuación:

1. **Resistencia a la tracción Rm: 1200 a 1500 Mpa**
2. **Límite convencional de fluencia: Rp 0.2 : 1000 a 1400 Mpa**
3. **Alargamiento de rotura, mínimo : 6%**
4. **Resistencia a la flexión por choque sobre probeta entallada:**

**I.- En el sentido longitudinal promedio de tres determinaciones, como mínimo 3.5 daN/cm2 , pero en ningún caso el valor individual será menor de 3 daN/cm2.-**

 **e) Dureza Rockwell 38 a 45 HRc.—**

**4.4.- Resistencia a la fatiga:**

En las **fijaciones elásticas tipo GL** ensayadas según **6.2.5** no se producirá rotura o fisura al cabo de tres (3) millones de ciclos, basándose en ensayos previstos en la norma EN 13146-4.-

**4.5.- Descarburación**:

La descarburación total máxima de las **fijaciones elásticas tipo GL**, que se determina según **6.2.4,** su valor máximo será de **0.05 mm.-**

**4.6.- Protección contra la corrosión:**

Las **fijaciones elásticas tipo GL** ensayadas según **6.2.7**, no presentarán puntos de ataque en las superficies del material.-

La fijación deberá soportar al menos 300 horas de Cámara de Niebla Salina sin presentar signos de ataque por corrosión, según lo establecido en la norma 13146-6.

**4.7.-** **Fuerza de apriete o sujeción**

La Fuerza de sujeción Mínima de la fijación: 9 kN con una Deflexión del Clip mayor a 13 mm. Se establecerá entonces una fuerza equivalente a 2 fijaciones por 9 kN cada una, de 18 kN por riel, según lo establecido en la norma EN 13146-7.-

**4.8.-** **Determinación de resistencia a esfuerzos longitudinal del riel**

La resistencia mínima solicitada a esfuerzos longitudinales para un riel es de 910 kgf, para dos fijaciones, bajo las condiciones establecidas en la norma 13146-1.-

**4.9.-** Las condiciones vinculadas a la resistencia a la torsión, la atenuación de cargas de impacto, resistencia eléctrica y rigidez, deberán cumplir lo dispuesto en la norma EN 13146, bajo las especificaciones dispuestas por la autoridad de aplicación.

**5. INSPECCION Y RECEPCION**

**5.1 Lugar de Inspección:**

Los Ensayos se realizarán en fábrica o en el laboratorio que determine la Inspección de la autoridad de aplicación**.-**

**5.2 Atribuciones de la Inspección:** La autoridad de aplicación, tendrá el derecho de inspeccionar, en cualquier momento la fabricación de las **fijaciones elásticas tipo GL**  en todos sus detalles, así como efectuar todas aquellas determinaciones que crea conveniente a los efectos de asegurarse que las condiciones de fabricación previstas, sean cumplidas.-

**5.3 Calibradores:** El fabricante someterá a la aprobación de la autoridad de aplicación**,** un juego de calibradores para la verificación de las medidas de las fijaciones elásticas.-

**5.3.1 Homologación de prototipos:**

Previo a la fabricación en serie, el fabricante entregará a la inspección de la **autoridad de aplicación** una muestra constituida por treinta (30) fijaciones elásticas, las cuales se someterán a los ensayos que prevé esta especificación y de ser aprobadas, el fabricante podrá iniciar la fabricación en serie.-

**5.3.2 Lotes:** La inspección de la autoridad de aplicación podrá determinar el número de piezas que integran el lote, pero en ningún caso será mayor de 50.000 unidades.-

**5.3.3 Muestra:** El tamaño de la muestra será el establecido en la norma **IRAM 15** para nivel de inspección general, plan de muestreo múltiple, comenzando con inspección normal.-

**5.3.4 Perdigonado:** Se verificará el proceso de perdigonado sobre todas las fijacioneselásticas que integran el lote, pudiendola autoridad de aplicación**,** exigir la repetición en las unidades que han recibido un tratamiento que no cumple con los requisitos de esta especificación.-

**5.3.5 Composición Química:** Se verificará **una pieza** por lote y en el caso de no cumplir con lo pedido en esta especificación **se rechazará** **el lote.-**

**5.3.6.1 Medidas de dureza, elasticidad y protección contra la corrosión:**

Sobre todas las fijaciones elásticas extraídas según **5.3.3** , se verificarán Las medidas, la dureza Rockwell, la elasticidad y la protección contra la corrosión, efectuándose la aceptación o el rechazo del lote sobre la base del número de fijaciones elásticas defectuosas en la forma establecida en la **norma IRAM 15** para un nivel de calidad aceptable **(AQL)** , para cada una de las características indicadas del **6.5 % .-**

**5.3.6.2** En el caso de rechazo, el fabricante tendrá la facultad de clasificar nuevamente las piezas del lote y presentarlas nuevamente a la **inspección de la autoridad de aplicación.-**

**5.3.6.4.-** Si una o más medidas están fuera de tolerancia, la pieza se considerará defectuosa.-

**5.4 VERIFICACIONES A EFECTUAR POR EL FABRICANTE**

**5.4.1** Además de las condiciones descriptas en **5.3.5 y 5.3.6.4** que verificará la **autoridad de aplicación**, el fabricante efectuará las determinaciones siguientes:

1. **Verificación de la composición química de las coladas que integran los lotes.-**
2. **Descarburación.-**
3. **Características mecánicas.-**
4. **Control de los baños de fosfatizado**
5. **Determinación de la resistencia longitudinal.**
6. **Determinación de la resistencia a la torsión.**
7. **Determinación de la atenuación de las cargas de impacto**
8. **Efecto de las cargas repetidas (fatiga).**
9. **Determinación de la resistencia eléctrica.**
10. **Efecto de las condiciones ambientales extremas.**
11. **Determinación de la fuerza de apriete.**
12. **Ensayos en servicio.**
13. **Determinación de la rigidez**

Los resultados obtenidos se registrarán en planillas, las cuales estarán a disposición de la **CNRT.-**

**5.4.2** El fabricante llevará un registro estadístico de todas las determinaciones, a los efectos de comprobar la uniformidad de las partidas fabricadas.-

**5.4.3** La frecuencia de las determinaciones descriptas en los párrafos precedentes será realizada, por convenio previo a la **CNRT.-**

**5.4.4** La **inspección de la autoridad de aplicación**, podrá, cuando lo estime necesario verificar la característica cuyo control está a cargo del fabricante, mediante la realización de ensayos realizados sobre piezas extraídas de los lotes presentados a inspección.-

**6.- METODOS DE ENSAYO**

**6.1.- Medidas: Las medidas de las fijaciones elásticas tipo GL indicada en el Plano A.-**

**6.2.- Composición Química :**

**6.2.1.-** La composición química se determinará según lo indicado en las **normas IRAM 850 – 852 – 854 – 856 – 857 y 862,** o cualquier otro método propuesto por **el fabricante y** aceptado por **la CNRT.-**

En caso de discrepancias en los resultados debe usarse el método indicado en dichasnormas.-

**6.2.2**.- **Ensayo Metalográfico**

Con el objetivo de determinar las distintas características mencionadas en el presente documento, el fabricante procederá a realizar los ensayos metalográficos que resulten necesarios.

**6.2.3.1.- Tracción**

Se aplicará el método determinado en la norma **IRAM – IAS U 500 – 102**, utilizando probetas de sección circular de igual diámetro que el de la fijación elástica que se indica en el **Plano Adjunto.-**

**6.2.3.2.-** Las probetas para el ensayo de tracción se extraen del material destinado a la fabricación de las fijaciones elásticas, las cuales se someten al mismo tratamiento, debiendo verificarse los valores de dureza indicados en **4.1.3.-**

**6.2.4.- Flexión por choque en probeta entallada:**

Se realiza aplicando el método establecido en la norma **IRAM – IAS U 500 – 106** . La probeta en su cara perpendicular al plano de la entalladura debe tener el diámetro de la pieza y se extraen según se indica en la especificación **IRAM**.-

**6.2.5.-** **Descarburación**: se determina de acuerdo a lo expresado en la norma **IRAM IAS U 500 – 38**.-

**6.2.6.- Perdigonado:** Se aplicará el siguiente método**:**

 **1.** Se utiliza La probeta **tipo A**, y el sistema de sujeción que establece la **Especificación SAE J 442 .-**

**2.** La verificación se realizará según la **Especificación SAE J 443.-**

**6.2.7.- Dureza:** Se determina según lo indicado en norma **IRAM IAS U 500 – 105**

**6.2.8.-** Los métodos de Ensayos Generales de las pinturas se establecen **en la Norma IRAM 1109.-**

6.2.9.- Las pinturas esmaltes sintéticas brillantes deberán cumplir con la **Norma IRAM 1107.-**

**6.3.- Ensayos específicos**

Los ensayos comprendidos entre los puntos e y m del listado del punto 5.4.1. deberán realizarse según lo establecido en la norma UNE-EN 13146 Partes 1 a 9