VIGILANCIA DE LAS LUCES DE DILATACION Y CORRECCION DEL "CORRIMIENTO"	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
	NTVO N° 15

INDICE

Página

CAPITULO 1

GENERALIDADES

ARTICULO 1 : Objeto de la Norma ---------- 3

ARTICULO 2 : Dilatación ---------- 3

ARTICULO 3 : Corrimiento ---------- 3

ARTICULO 4 : Verififcación y vigilancia de las luces de dilatación ---------- 4

CAPITULO 2

TAMAÑO DE LAS LUCES DE DILATACION – DISPOSICIONES TOMADAS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION O RENOVACIÓN DE LA VIA

ARTICULO 5 : Abertura de las juntas a dar en el momento de la construcción o renovación ----- 4

ARTICULO 6: Medidas a tomar. Verificaciones a operar en el momento de la construcción o de la renovación ---------- 5

CAPITULO 3

VERIFICACION SISTEMATICA DE LAS LUCES DE DILATACION DURANTE LA CONSERVACION. CORRECCIONES.

ARTICULO 7 : Tolerancias ---------- 6

ARTICULO 8 : Verificaciones anuales ---------- 7

ARTICULO 9 : Medición y regularización de luces de juntas en primavera ---------- 7

ARTICULO 10 : Estudio de las luces medidas. Corrección del corrimiento. Zonas de revisión integral (R.I.). Zonas fuera de la revisión integral (F.R.I.) ---------- 7

ARTICULO 11 : Desplazamiento longitudinal de rieles. Corrimiento ---------- 8

ARTICULO 12 : Medidas preventivas contra el agarrotamiento de las juntas y el corrimiento y corrección de sus efectos ---------- 8

CAPITULO 4

VIGILANCIA DE LAS LUCES DE DILATACION. BUSQUEDA DE LOS INDICES DE CORRIMIENTO Y DE DEFORMACION

ARTICULO 13 : Vigilancia. Giras de control ---------- 10

ARTICULO 14 : Períodos normales y estación calurosa ---------- 10

ARTÍCULO 15 : Períodos de calor excepcional ---------- 11

ARTICULO 16 : Papel de los agentes de las cuadrillas ---------- 11

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

Página

CAPITULO 5

MEDICION DE LUCES

ARTICULO 17 : Modo de operar ---------- 12

ANEXO 1a : Planilla de abertura de las luces de dilatación de las juntas para la colocación de rieles de 12 m a 24 m (al aire libre).

ANEXO 1b : Planilla de las luces de dilatación de las juntas para colocación de rieles de 33 m y 36 m (al aire libre).

ANEXO 2 : Mínimo tolerado a_m del total de las luces para un número de juntas correspondientes a una longitud de 100 m.

ANEXO 3 : Condicionantes para emplear diversos rieles.

ANEXO 4 : Planilla de relevamiento de la abertura de las juntas de las vías principales.

ANEXO 5 : Planilla de acta de verificación y de restablecimiento de la abertura de las juntas.

ANEXO 6 : Plano G.V.O. 492 “Sonda para medir luz de juntas”.

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

VIGILANCIA DE LAS LUCES DE DILATACION Y CORRECCION DEL "CORRIMIENTO"

La actual norma técnica reemplaza a toda otra norma o instrucción de carácter provisoria o definitiva que hubiese estado en vigencia a la fecha de su emisión y que fuere de aplicación a los rieles previstos en la presente norma.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto fijar el valor de la abertura de las juntas a dejar durante su construcción o renovación, indicar las reglas de verificación y de vigilancia de las luces de dilatación durante el año, y precisar las medidas a tomar durante la conservación. Se aplica a las líneas de todas las categorías, que tienen vías con balasto de piedra y rieles de perfil U.50 y U.I.C. 60 igual o inferior a los 36 m. Con respecto a otros rieles, la presente norma se hace extensiva con las condiciones fijadas en Anexo 3.

Artículo 2.- Dilatación

La longitud de los rieles está afectada por las variaciones de temperatura.

Si los rieles fueran susceptibles de dilatarse sin frotamiento sobre los durmientes y en la zona de eclisaje, se dilatarían en una propoción de 11,7 milésimos de milímetro por metro y por grado de temperatura cuando ésta aumenta, y se contraerían en cantidades iguales en caso de un descenso de temperatura. En definitiva, los frotamientos, inevitables, impiden que las variaciones de longitud se ajusten a la ley de dilatación térmica en todo su rigor; produciéndose en la masa de los rieles, compresiones durante el momento de las altas temperaturas o simplemente en aumento, y tracciones durante el momento de bajas temperaturas o simplemente en disminución.

A partir del momento en que los extremos de dos rieles consecutivos toman contacto, todo aumento de temperatura se traduce por una elevación del valor de la compresión.

Para impedir que estas compresiones alcancen valores importantes, lo que podría favorecer la defrmación de una vía eclisada, se dejan luces para que normalmente los rieles estén sólo en contacto durante las temperaturas relativamente elevadas. Estas luces de colocación dependen de la longitud de los rieles utilizados, de la naturaleza de las fijaciones, y de la temperatura de los rieles en el momento de la colocación. Son restablecidas después, si es necesario, con determinadas tolerancias y en las condiciones que serán expuestas a continuación.

Artículo 3.- Corrimiento

La alternancia de las dilataciones y contracciones de los rieles bajo la influencia de las variaciones de temperatura puede provocar a la larga un desplazamiento longitudinal del riel mismo.

Además, los rieles están sometidos a esfuerzos longitudinales provocados por las ruedas de los vehículos, particularmente en las rampas, en las zonas de arranque y en las zonas de frenado.

Se pueden agregar otras causales a las precedentes, en determinadas zonas de plataformas inestables.

Como consecuencia se constata, en ciertos casos, un desplazamiento longitudinal del conjunto de los rieles, llamado "corrimiento" y que tiene por efecto reducir las aberturas de algunas juntas en beneficio de otras.

El corrimiento se reconoce por los siguientes aspectos:

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

- Si el riel “corre” sobre los durmientes:

  desplazamiento de las juntas en relación a los durmientes, marcas de deslizamiento de las fijaciones sobre el patín del riel.

- Si el conjunto de la vía “corre”:

  marcas dejadas por los durmientes en el balasto, irregularidades en el espaciamiento de los durmientes, falsa escuadra generalizada de los durmientes.

- En los dos casos:

  anomalías evidentes y sucesivas en el valor de las juntas que tienden a abrirse en la zona anterior del “corrimiento” y a cerrarse en la zona posterior.

El mejor medio para luchar contra el “corrimiento” es solidarizar lo mejor posible el riel a los durmientes y asegurar un balastado correcto. Con respecto a esto, las fijaciones elásticas constituyen, actualmente, la solución más eficaz. En las colocaciones con fijaciones rígidas, se utilizan anclas en número suficiente.

Artículo 4.- Verificación y vigilancia de las luces de dilatación

A causa del corrimiento, la abertura de cada junta tomada separadamente no se mantiene en su valor inicial.

Es entonces indispensable, para evitar deformaciones de la vía, proceder en el momento preciso a correcciones de luces.

Se decide realizar estas correcciones, según los resultados de verificaciones sistemáticas.

Además, debe ser dispuesta una vigilancia cuidadosa del corrimiento, en particular durante los períodos calurosos.

CAPITULO 2

TAMAÑO DE LAS LUCES DE DILATACION – DISPOSICIONES TOMADAS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION O RENOVACION DE LA VIA

Artículo 5.- Abertura de las juntas a dar en el momento de la construcción o renovación

a) En plena vía y al aire libre

En el momento de la implantación de una junta, se dejan entre los rieles, aberturas (a) cuyo valor es función de la temperatura de colocación, y tal que los mismos, supuestos fijos en su centro y dilatándose libremente de un extremo a otro a razón de 0,0117 mm por metro y por grado, entraran en contacto solamente a una temperatura que llamaremos temperatura de cierre (tc), resultando:

$$a = \alpha \times L \times 10^3 \left(tc - t\right) \qquad a = en\ mm - L\ en\ m$$

$$\alpha = 11{,}7 \times 10^{-6}\ \frac{(1)}{C°}$$

Se adoptan, para tc, los siguientes valores:

60℃ = tc. para rieles $\leq$ 24 m sea cual fuere la naturaleza de las fijaciones.

48℃ = tc. para rieles > 24 m con fijaciones rígidas.

43℃ = tc. para rieles > 24 m con fijaciones elásticas.

En todos los casos la temperatura a que se hace referencia es la del riel.

Los Anexos 1a y 1b dan las aberturas que conviene dar a las juntas de los rieles perfil U.50 para

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

diferentes temperaturas, diferentes longitudes de rieles y según la naturaleza de las fijaciones (elásticas o rígidas) siendo también de aplicación para el riel U.I.C. 60.

b) En las obras de arte.

Se debe tener en consideración que un tablero metálico se dilata y se contrae como consecuencia de las variaciones de temperatura de tal manera que los desplazamientos de los rieles, en relación al tablero, son muy pequeños. Por el contrario, los desplazamientos que no son despreciables en las O.A. se acumulan en los extremos en los que en consecuencia hay que prever aberturas en las juntas.

1° En los puentes balastados, son de aplicación la s mismas reglas que en la vía.

2° En los puentes no balastados, que pueden ser fr anqueados por un solo riel, se suprime toda junta sobre el mismo utilizando rieles de longitud conveniente (no superior a 36 m).

3° En los puentes no balastados, que no pueden ser franqueados por un solo riel, los rieles que corresponden a un tramo de la O.A., sin interrupción de dilatación son colocados en contacto o soldados. Las juntas son ubicadas en los extremos de los tramos teniendo en cuenta la longitud dilatable correspondiente (longitud total del tablero cuya dilatación hace variar la amplitud del corte).

SI la longitud dilatable es inferior a 40 m se da a las juntas en cada extremo de la O.A. una abertura igual al de las juntas previstas en el Anexo 1 para la barra normal de longitud más aproximada al de la O.A.

Si la longitud dilatable es superior a 40 m se emplean AD para O.A.

En circunstancias particulares detectadas por los Jefes de Distrito, la disposición de las juntas destinadas a absorber la dilatación debe ser estudiada teniendo en consideración la observación directa, de manera de permitir los movimientos longitudinales (debidos a la dilatación y a la flexión bajo sobrecarga de los tableros), sin originar la desconsolidación de la vía.

En las proximidades de las O.A., las juntas deben ser particularmente vigiladas para evitar su anulación como consecuencia de un corrimiento eventual.

c) En los túneles

Siendo las variaciones de temperatura menores en los túneles que al aire libre, se deben seguir las reglas siguientes:

- En principio, los túneles serán previstos con rieles largos soldados y a su entrada y salida se instalarán dispositivos de dilatación (D.D.).

  Si el D.D. se encuentra situado dentro del túnel (a 50 m por lo menos, de los extremos), no es necesario dejar luces de dilatación tan importantes como al aire libre y la temperatura tc, definida en el Artículo 5° puede descender a 18°C.

<u>Artículo 6</u>.- Medidas a tomar – Verificaciones a operar en el momento de la construcción o de la renovación

Después de la ejecución de un trabajo de construcción o de renovación, no debe subsistir ninguna irregularidad en las luces de dilatación, posición de los durmientes y fijación de las anclas.

En el curso de los trabajos, el desguarnecido y el menor ajuste de las fijaciones disminuyen la resistencia al corrimiento, mientras que las precauciones impuestas a los trenes origina, en el momento de frenado o del arranque, esfuerzos que tienden a mover la vía, favoreciendo el corrimiento.

Es entonces particularmente difícil, una vez establecidas las luces, conservarlas así, más aún cuando los elementos de separación que se han puesto en el momento de la colocación y que podrían oponerse al corrimiento deben ser retirados del lugar en el menor lapso posible, pues impiden la dilatación. Es consecuencia, una vía en curso de renovación está, en períodos calurosos, especialmente sujeta a las deformaciones.

Debe ser ejercida, entones, una estrecha vigilancia sobre las luces de dilatación

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

y sobre el corrimiento, siendo más cuidadosa cuando el clima esté sujeto a variaciones bruscas de temperatura y más calurosa la estación.

El ajuste definitivo de las fijaciones y de los bulones de las eclisas y la colocación de las anclas deben seguir, lo antes posible a la colocación de los rieles, siendo conveniente luego del primer levante, proceder a una regularización de las luces que los trabajos han podido desajustar.

Antes de la recepción definitiva, las luces de dilatación deben ser reguladas cuidadosamente y durante el control que procede a la confección del acta de recepción definitiva, estando las fijaciones ajustadas normalmente, verificadas atentamente, siendo las tolerancias a respetar, para cada zona de 100 m, las siguientes:

6 mm para rieles ≤ 24 m

± 4 mm para rieles de 33 a 36 m.

Valores que deberán encontrarse distribuídos en la totalidad de juntas afectadas a la medición

CAPITULO 3

VERIFICACION SISTEMATICA DE LAS LUCES DE DILATACION DURANTE LA CONSERVACION CORRECCIONES DEL CORRIMIENTO CONSECUTIVAS A LAS VERIFICACIONES CORRECCIONES DEL CORRIMIENTO DURANTE LA REVISION INTEGRAL

PRINCIPIOS

Artículo 7.- Tolerancias

En las épocas de control sistemático definidas a continuación, y sobre una longitud de 100 metros, la abertura total “a”, (suma de luces) debe ser tal que su anulación por dilatación libre no se haga antes de 40℃ para los rieles provistos de fijaciones rígidas y antes de 35℃ para los rieles provistos de fijaciones elásticas. Para los rieles de longitud corriente, esta longitud de aproximadamente 100 metros, en la cual se admite que las insuficiencias y los excesos de luces puedan compensarse, corresponde a un número de juntas consecutivas igual a:

- 8 juntas para los rieles de 12 m
- 6 juntas para los rieles de 15 m a 18 m
- 5 juntas para los rieles de 22 m
- 4 juntas para los rieles de 24 m
- 3 juntas para los rieles de 30 m a 36 m

El Anexo 2 da el valor mínimo de a_m admitido, según la temperatura de los rieles para la luz “a” correspondiente al número de juntas precisado anteriormente.

Las reglas de control, de verificación, de vigilancia y de intervención son idénticas en la mayor parte del recorrido.

No obstante, algunas zonas deben ser sometidas a reglas más estrictas. Se trata de zonas con corrimiento del conjunto con gradientes importantes (rampas o pendientes) zonas inestables, zonas de frenado intenso y, eventualmente, zonas de vías viejas donde la eficiencia del ajuste de las fijaciones es atenuada. En estas zonas, se constata una reducción relativamente rápida de la abertura de las juntas en las proximidades de los puntos fijos (tableros metálicos, zonas de A.D:V., P.a N) y se puede presumir que la luz total “a” será sensiblemente modificada antes de la próxima verificación o la próxima intervención. Estas zonas son designadas con el nombre de “zonas de corrimiento sistemático”.

En estas zonas, durante las operaciones de control sistemático, la luz “a” debe ser superior a:

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

a_m + 5 (a_m = luz mínima)

Las “zonas de corrimiento sistemático” son designadas por el Jefe de Distrito a propuesta del Inspector.

Artículo 8.- Verificaciones anuales

Las operaciones de verificación y de corrección son realizadas según el siguiente programa:

a) Verificación y regulación de primavera en el conjunto del recorrido.

Todos los años se procede del 1° de Octubre sobre el conjunto del recorrido a una medición contínua de las luces.

Si las luces no responden a las condiciones fijadas en el Artículo 7, se procede a las regularizaciones necesarias, luego el Inspector establece el Acta de verificación y de restablecimiento de la abertura de las juntas (Anexo 5).

Además, en las zonas de corrimiento sistemático, si la regularización ha sido efectuada antes del mes de octubre, el Inspector procede al comenzar la estación calurosa, entre el 15 de Octubre y el 15 de Noviembre, a una segunda verificación para asegurarse de que las tolerancias fijadas en el Artículo 7 no son sobrepasadas.

b) Disposiciones particulares para la regularización en las zonas de Revisión Integral.

En las zonas de R.I. la regularización es estudiada para obtener el cumplimiento de las tolerancias en ocasión de su ejecución. Esta operación sustituye a la definida en a) antes mencionada, si ella es ejecutada antes del 1° de Octubre.

APLICACION

Artículo 9.- Medición y regularización de luces de juntas en primavera

La verificación de las luces está acompañada de una verificación del conjunto del estado de las juntas y de las anclas. Si la revisión integral (R.I.) se efectúa antes del 1° de Octubre, se realizan los trabajos de restablecimiento de las luces dentro del cuadro de esta revisión.

Para las medidas de las luces, se eligen los períodos en que el tiempo es nublado o lluvioso a fin de que las variaciones diurnas de temperatura sean las menores posibles.

El modo de operar para la medición de las luces está precisado en el Capítulo 5 que da, también, el modelo de calibre para la medición de la abertura de las juntas.

A la vista de las mediciones efectuadas por los capataces, el Inspector redacta, por cuadrilla, un acta según el modelo adjunto en el Anexo 5, donde se informa al Jefe de Distrito de la ejecución de las mediciones, y si es necesario, de las operaciones de regularización efectuadas.

En las zonas de corrimiento sistemático, si la regularización ha sido efectuada antes del mes de octubre, el Inspector establece una segunda acta, durante la segunda verificación prevista en el Artículo 8.

Artículo 10.- Estudio de las luces medidas. Corrección del corrimiento. Zonas de Revisión Integral (R.I.). Zonas fuera de la Revisión Integral (F.R.I.)

La repartición de las luces es estudiada por el Inspector según las mediciones efectuadas por los capataces.

Para determinar si es necesario intervenir, el Inspector calcula para cada fila y para cada junta, el total “a” de las luces medidas en la junta en cuestión y las juntas situadas a continuación que representan en total una longitud de aproximadamente 100 metros (6, 5, 4, 3 juntas para rieles de 15 a 18 m –22-24-30 a 36 m, respectivamente).

Se compara este juego total “a” con la abertura total mínima tolerada a_m.

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

De acuerdo a esto, las reglas de intervención y de corrección son las siguientes:

1°- Zonas normales.

En las zonas donde $a \geq a_m$ no se interviene.

En las zonas donde $a < a_m$ se procede a una corrección que restablece:

$a > a_m$, si no se está en R.I.

$a > a_m + 5$ si se está en R.I.

2°- Zonas de corrimiento sistemático.

En las zonas donde $a > a_m + 5$ no se interviene.

En las zonas donde $a < a_m + 5$ se procede a una corrección que restablece: $a > a_m + 5$.

En las zonas de corrimiento pronunciado, armadas con rieles de una longitud inferior o igual a los 24 m, es a menudo de interés disponer de un margen más amplio, realizando por ejemplo, la condición:

$$\boldsymbol{a > a_m + 10}$$

NOTA: Empleo de rieles cortos y de rieles largos.

En los casos en que la tolerancia no es satisfecha y donde es imposible obtenerla sin corrimientos importantes se utilizan rieles cortos. También se pueden utilizar rieles largos cuando se observan excedentes de juntas sobre una longitud muy importante. De esta manera, se evitan las operaciones de corrimiento especialmente costosas que desconsolidan las vías.

Artículo 11.- Desplazamiento longitudinal de rieles. Corrimiento

El Inspector completa su estudio, marcando sobre las mediciones de abertura de juntas suministradas por los capataces, la indicación del número y la ubicación de los rieles cortos a introducir y la mención de los corrimientos a efectuar.

Se trata si es posible, de reducir en el curso de estas operaciones, la falsa escuadra de los durmientes.

Si, en la ejecución del trabajo, los agujeros de los rieles no coinciden más con los dos de las eclisas, se usan eclisas con agujeros de forma oval, pero la abertura de una junta provisoria no debe jamás sobrepasar los 50 mm.

Si pasa los 25 mm, el vacío es llenado con la ayuda de cupones, de longitud apropiada, tomados de los rieles del mismo perfil y con el mismo desgaste que el de los adyacentes y mantenidos por eclisas con agujeros de forma oval, en espera de la regularización definitiva de las juntas que debe ser continuada sin interrupción. Las juntas en voladizo deben estar provisoriamente, apoyadas sobre los durmientes o en tacos.

Si es necesario, se regulariza enseguida el espaciamiento de los durmientes a ambos lados de la junta.

Finalmente, se ajustan las fijaciones y se restablece, si es necesario, el asiento de los durmientes.

Las anclas que, en el curso de las operaciones de corrimiento fueron sacadas o desplazadas, deben ser recolocadas en su lugar sin tardanza. Todo atraso en esta operación puede provocar una nueva modificación de la abertura de las juntas.

Artículo 12.- medidas preventivas contra el agarrotamiento de las juntas y el corrimiento y corrección de sus efectos

Es, actuando preventivamente contra el agarrotamiento de las juntas y el corrimiento, en particular durante la R.I., que se evita tener que restablecer, muy a menudo, las luces de dilatación desajustadas. Se procede, entonces, a las siguientes operaciones en R.I. y excepcionalmente, fuera de ésta.

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

a) Cualquiera sea el tipo de fijaciones.

- Verificación y restablecimiento del libre deslizamiento en las juntas.

  El libre deslizamiento de las juntas puede ser afectado por:

  - rebabas en los rieles, y en las eclisas o desplazamiento de suplementos o dispositivos destinados a compensar el desgaste de la zona de eclisaje;
  - un ajuste excesivo de los bulones de la eclisa;
  - un mal engrase de la zona de eclisaje.

  Se examinan atentamente, las partes de roce visibles de los rieles y de las eclisas; si ellas no tienen marcas de deslizamiento, es a menudo, porque la junta está agarrotada.

  Si se constata que, en varias juntas sucesivas, el juego normal de la dilatación está impedido, se procede, según el caso:

  - a la eliminación de las rebabas en los extremos de los rieles, espolones o rebordes de las eclisas;
  - al afloje de los bulones muy ajustados;
  - al desmontaje de las eclisas para limpiar las partes en contacto de la herrumbre que puede cubrirlas, por medio de un cepillo metálico;
  - al engrasado de la zona de eclisaje[1] ;
  - eventualmente, a la reubicación de suplementos;
  - al ajuste de los bulones después de constatar que el agarrotamiento ha desaparecido.

- Corrección de la posición de los durmientes.

  <u>Escuadrado</u>

  Unicamente son escuadrados:

  - los durmientes en los que la falsa escuadra es tal que el patín de los rieles deteriora la cajuela (vía sin silletas) o acuña la silleta (a tal punto de estorbar la corrección de la alineación).

  <u>Distribución de los durmientes</u>

  Unicamente son reubicados:

  - los durmientes de juntas cuya ubicación es tal que los tirafondos molestan el atornillado de los bulones y los que contribuyen al funcionamiento de dispositivos contra el corrimiento;
  - los durmientes que han sufrido un desplazamiento importante que pueden molestar las operaciones de nivelación;
  - los durmientes desplazados que soportan las juntas aislantes.

- Apisonado de las juntas flojas y de los durmientes “bailarines” susceptibles de favorecer el corrimiento.

b) En las zonas equipadas con fijaciones rígidas.

- Rectificación de la posición de las anclas.

  Para los dispositivos adaptados al patín del riel y apoyados contra el durmiente, se restablece, si es necesario, su contacto con el durmiente, a menos que se constate una tendencia acentuada al corrimiento del riel con relación a los durmientes en un sentido opuesto, en tal caso conviene modificar la posición de las anclas con respecto a los durmientes.

  Los durmientes de otros tipos regulados y mantenidos según las instrucciones vigentes para cada uno de ellos.

[1] Esta operación puede ser realizada fuera de la Revisión Integral, sin desmontar las eclisas.

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

- Ajuste de las fijaciones operando regularmente sin sacudidas y sin esfuerzos exagerados, para no doblar el tirafondo y no deformar su alojamiento en el durmiente.
- Colocación, si es necesario, de anclas complementarias cuidadosamente colocadas.

  En el caso en que los procedimientos precedentes de lucha contra el corrimiento se muestren como insuficientes, el esfuerzo con durmientes es generalmente eficaz; se trata no obstante, de una medida costosa que sólo debe ser empleada con la aprobación del Jefe del Departamento.

c) En las zonas equipadas con fijaciones elásticas.

- El ajuste controlado en las condiciones dispuestas por las normas técnicas correspondientes a cada una de ellas.

CAPITULO 4

VIGILANCIA DE LAS LUCES DE DILATACION

BUSQUEDA DE LOS INDICES DE CORRIMIENTO Y DE DEFORMACION

Artículo 13.- Vigilancia – Giras de Control

Los agentes de todas las categorías, encargados de la conservación de las vías, en todo momento deben vigilar las luces de dilatación, buscar los índices de corrimiento y los signos previos a las deformaciones.

Esta vigilancia está asegurada, ya sea durante el trabajo corriente, o durante las visitas de control previstas.

Las giras especiales en casos de calor (previstas en el Artículo 2), son:

- giras matinales efectuadas cuando la temperatura del riel no sobrepasa los 30°C, para asegurarse que no hay un corrimiento importante;
- giras de seguridad efectuadas en las horas de más alta temperatura para descubrir los signos previos a las deformaciones de vía y las juntas agarrotadas que permanecen todavía abiertas.

Los índices de corrimiento han sido enunciados en el Artículo 3.

Los signos previos a las deformaciones prácticamente sólo pueden ser observados en las horas más calurosas, son los comienzos de desplazamientos visibles a simple vista o extensas zonas de durmientes “bailarines” que revelan una tendencia al levantamiento de la vía.

Las zonas a vigilar muy especialmente, son las siguientes:

- zonas de frenado a la entrada de las estaciones;
- proximidades de los puntos fijos (grupos de A.D.V., P.a N; P.I. con tableros metálicos);
- tramos de vía en la parte posterior de fuertes pendientes;
- tramos de vía en curvas de poco radio;
- tramos de vía recientemente colocados o cuyo balasto ha sido recientemente depurado;
- tramos de vía más afectados a la acción del sol.

Artículo 14.- Períodos normales y estación calurosa

No se debe tomar ninguna medida particular durante los períodos calurosos si la verificación y eventualmente el ajuste de primavera ha sido correctamente ejecutado y si se ha remediado el agarrotamiento de las juntas.

No obstante, en las zonas con corrimiento sistemático, cuando la verificación o el ajuste ha sido efectuado antes de octubre, se procede, al comienzo de la estación calurosa, a una verificación complementaria (Ver Artículo 8),

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

Artículo 15.- Períodos de calor excepcional

Estos períodos son aquellos en los cuales la temperatura del riel es susceptible que alcance los 45°C. Es entonces, que los agentes de las cuadrillas efectúan las giras de control de épocas de calor, previstas en el Articulo 13.

a) Caso de zonas corrientes:

Se efectúa en estas zonas una gira semanal a hora temprana y una gira de seguridad diaria.

Si excepcionalmente en alguna de estas zonas se constata un corrimiento importante se toman temporalmente las medidas dispuestas en b) siguiente, hasta que hayan sido aportadas las soluciones necesarias.

b) Caso de zonas de corrimiento sistemático.

En estas zonas se efectúa:

1° Un relevamiento de las juntas al comienzo del período de calor excepcional, y si el período se prolonga, otros relevamientos a iniciativa de los servicios locales. Estos relevamientos son efectuados durante la mañana cuando la temperatura del riel es ascendente y comprendida entre 25°C y 32°C.

2° Una gira de mañana diaria.

3° Una gira de seguridad diaria.

En estas zonas de corrimiento sistemático, cuando corrimientos notables son descubiertos, el Inspector hace realizar relevamientos de las luces en las condiciones precisadas precedentemente. Si el juego total "a" sobre 100 m es inferior a_m, dispone las correcciones necesarias para restablecer $a \geq a_m$.

Caso particular de zonas de corrimiento sistemático armadas con rieles de 36 m con fijaciones elásticas.

En estas zonas, el retardo de la adaptación de las luces a la temperatura es más sensible y el agarrotamiento de las juntas en el eclisaje adquiere importancia.

Estas juntas agarrotadas son además, más difíciles de detectar. Se toman entonces las siguientes medidas especiales:

- Un relevamiento de las luces es efectuada al comienzo de la mañana, luego se procede, durante la misma jornada a un segundo relevamiento al atardecer a temperatura en descenso. Este segundo relevamiento permite al Inspector detectar las juntas agarrotadas por comparación entre juntas con el primer relevamiento. Se liberan entones las juntas agarrotadas.
- Se procede a continuación, lo más rápidamente posible, a un nuevo relevamiento en las condiciones normales entre 25 y 32°C, con el fin de determinar las regularizaciones necesarias para obtener en todos lados la condición $a \geq a_m$.

Artículo 16.- Papel de los agentes de las cuadrillas

Los agentes encargados de la vigilancia deben conocer perfectamente lo que deben vigilar, las medidas a tomar y sobre que puntos del recorrido deben multiplicar su atención.

Los agentes deben preocuparse sobre todo en conocer las causas que puedan afectar el libre deslizamiento de los rieles en las juntas y en dar las soluciones correspondientes (Artículo 12).

a) Fuera de los períodos calurosos excepcionales.

En el transcurso de las giras normales de vigilancia, los agentes deben preocuparse de las aberturas de las juntas y señalar en su informe, las zonas donde hubieran descubierto los índices de corrimiento.

b) Durante los períodos de calor excepcional.

En el transcurso de las giras matinales, los agentes afectados se preocuparán especialmente de

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

los índices de corrimiento, como se ha dicho anteriormente en a).

En el transcurso de las giras de seguridad, el agente designado debe examinar atentamente las vías para descubrir todo signo de deformación visible a simple vista en un plano vertical u horizontal. Si percibe tales signos, debe detener la circulación de los trenes. Si el agente tiene dudas, efectúa sondeos por medio de un bastón a bola y si encuentra extensas zonas de durmientes “bailarines”, establece una precaución inmediatamente. En los dos casos, el agente, avisa inmediatamente al capataz y éste, al Inspector.

el Inspector confirma la precaución si lo juzga necesario, ordena la vigilancia y toma las medidas necesarias para restablecer la situación normal.

CAPITULO 5

MEDICION DE LAS LUCES

Artículo 17.- Modo de operar

El capataz mide las luces y la temperatura.

Actúa por zonas que sólo comprenden rieles normales de la misma longitud y situados entre dos puntos de la vía que se suponen fijos, (puentes metálicos, pasos a nivel, aparatos de vía. etc.).

a) Medida de la temperatura.

La temperatura de los rieles se mide con ayuda de un termómetro especial colocado en una montura metálica. La cara inferior de esta montura es plana y puede ser aplicada sobre el riel[2] .

Para tomar la temperatura del riel, se coloca en contacto perfecto con el hongo del riel la cara inferior del termómetro, encima del cual se coloca para protegerlo de los rayos solares, la caja dada vuelta desprovista de su tapa. Es recomendable aceitar un poco la parte de abajo del hongo para obtener un mejor contacto.

Se deben esperar 10 minutos antes de leer las indicaciones dadas por el termómetro.

b) Medida de las luces.

La medida de las luces se realiza por medio de una cuña triangular calibrada (Ver Anexo 6).

Este calibre se introduce en la cara lateral del riel, en la mitad de la altura del hongo, sin tener en cuenta los bordes o rebabas metálicas. Estas son normalmente sacadas durante la Revisión Integral, pero también deben serlo en las zonas no tratadas en Revisión Integral.

Cuando se sacan las rebabas de una junta aislante, es necesario tener cuidado de no provocar un corto circuito entre los dos rieles. Es necesario no efectuar esta operación cuando se aproxima un tren.

Las juntas aislantes son consideradas como si tuvieran una abertura igual a la distancia de los extremos de rieles disminuidos del espesor del elemento aislante.

Ver Anexo 4: Planilla modelo para la medición de la abertura de las luces de las vías principales.

[2] De carecerse del citado termómetro podrá emplearse indistintamente el riel portador de termómetro (Según Plano G.V.O. 267).

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 1a

PLANILLA DE ABERTURA DE LAS LUCES DE DILATACION DE LAS JUNTAS PARA LA COLOCACION DE RIELES DE: 12 m A 24 m (al aire libre) - tc = 60℃

TEMPERATURA DEL RIEL EN GRADOS	ABERTURA EN MILIMETROS PARA RIELES DE:				
	12 m	15 m	18 m	22 m	24 m
60	0	0	0	0	0
58	1	1	1	1	1
56	1	1	1	2	2
54	1	2	2	2	2
52	2	2	2	3	3
50	2	2	3	3	3
48	2	3	3	4	4
46	2	3	3	4	4
44	3	3	4	5	5
42	3	4	4	5	6
40	3	4	5	6	6
38	4	4	5	6	7
36	4	5	6	7	7
34	4	5	6	7	8
32	4	5	6	8	8
30	5	6	7	8	9
28	5	6	7	9	9
26	5	6	8	9	10
24	6	7	8	10	11
22	6	7	9	10	11
20	6	8	9	11	12
18	6	8	9	11	12
16	7	8	10	12	13
14	7	9	10	12	13
12	7	9	11	13	14
10	8	9	11	13	15
8	8	10	11	14	15
6	8	10	12	14	16
4	8	10	12	15	16
2	9	11	13	15	17
0	9	11	13	15	17
-2	9	11	14	16	18
-4	9	12	14	17	18
-6	10	12	14	17	19
-8	10	12	15	18	19
-10	10	13	15	19	20
	Valores de las aberturas redondeadas en más				

Tabla calculada con la siguiente expresión:

$a = \alpha \times L \times 10^3 (tc - t)$

a = luz de junta en mm.

α = coef. de dilatación lineal = $\mathbf{0{,}0000117 \left(\frac{1}{°C}\right) = 11{,}7 \times 10^{-6}}$

tc = temperatura de cierre en ℃. (Variable en función de la zona = valor medio de las máximas temperaturas período estival).

t = temperatura del riel en el momento de su colocación en ℃

Si la temperatura máxima del riel en la zona afectada es superior a la temperatura de cierre tomada en consideración en la fórmula precedente (tc = 60℃), para la determinación de las aberturas se deberá adoptar una tc = 65℃

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 1b

PLANILLA DE LAS LUCES DE DILATACION DE LAS JUNTAS PARA COLOCACION DE RIELES DE 33 m Y 36 m
(al aire libre)

- con fijaciones elásticas tc = 43℃
- con fijaciones rígidas tc = 48℃

TEMPERATURA DEL RIEL EN GRADOS	ABERTURA EN MILIMETROS PARA RIELES DE 33 Y 36 m	
	CON FIJACIONES ELASTICAS	CON FIJACIONES RIGIDAS
48		0
46		1
44		2
43	0	2
42	1	3
40	2	4
38	2	4
36	3	5
34	4	6
32	5	7
30	6	7
28	6	8
26	7	9
24	8	10
22	9	11
20	9	11
18	10	12
16	11	13
14	12	14
12	12	14
10	13	15
8	14	16
0,6	16	17
4	16	17
2	16	18
0	17	19
-2	18	20
-4	19	
-6	19	
-8	20	
	Valores de las aberturas redondeadas en más	

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 2

MINIMO TOLERADO a_m DEL TOTAL DE LAS LUCES PARA UN NUMERO DE JUNTAS CORRESPONDIENTES A UNA LONGITUD DE 100 m

TEMPERATURA DEL RIEL EN GRADOS	Sobre un total de:	8 juntas para rieles de 12 m 6 juntas para rieles de 15 m a 18 m 5 juntas para rieles de 22 m 4 juntas para rieles de 24 m 3 juntas para rieles de 30 m a 36 m
	CON FIJACIONES ELASTICAS	CON FIJACIONES RIGIDAS
40°		0
38°		3
36°		5
35°	0	6
34°	2	8
32°	4	10
30°	6	12
28°	9	15
26°	11	17
24°	13	19
22°	16	22
20°	18	24
18°	20	26
16°	23	29
14°	25	31
12°	27	33
10°	30	36
8°	32	38
6°	34	40
4°	37	43
2°	39	45
0°	41	47
-2°	44	50
-4°	46	52
-6°	48	54
-8°	51	57
-10°	53	59
	Valores de las aberturas redondeadas en más	

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 3

PERFIL DEL RIEL	SITUACION ACTUAL (Eclisas laminadas)						Largo del riel (m)	Modificaciones a realizar para emplear Anexos 1a - 1b - 2			Temperatura de cierre (°C)	Temperatura máxima abertura (°C)
	Ø RIEL (mm)	Ø ECLISA (mm)	BULON		Distancia extremo riel/1° agujero	Lux máxima (mm)		BULON		Lux máxima (mm)		
			Ø mm	LARGO mm				Ø mm	LARGO mm			
37 Argentino	32,4	28,0	25,4	115	51,5	16,6	≥ 33				40	-2
							24				50	-9
							≤ 22				60	-5
85-522 a	28,6	23,8	22,2	124	56	10,0	24	20	115	14,4	44	-7
							22	20	115	14,4	50	-6
							≤ 18	20	115	14,4	60	-8
85 BSR	30,2	25,4	22,2	124	56	13,0	≥ 33	20	115	17,4	40	-3
							24				40	-6
							22				40	-11
							≤ 18				60	-2
85 BSA	30,2	25,4	22,2	116	54	17,5	≥ 33				40	-3
							≤ 24				60	-3
85 GOA	33,34	28,57	22,2	120	69,85	17,5	≥ 33				48	-8
							≤ 24				60	-19
							≥ 33				40	-4
							≤ 24				60	-3
100 BSR	31,7	26,99	25,4	133	53,97	14,25	≥ 33	20	125	25,05	60	-3
							24				44	-7
							22				50	-5
							≤ 18				60	-7
100 Tipo 4	30,16	23,81	22,2	127	55,56	20,65	≥ 33				48	-4
							≤ 24				60	-13
Tipo 4 D	31,75	23,8	22,2	127	55,56	22,24	≥ 33				50	-6
							≤ 24				60	-19
Tipo 3	30,16	25,4	22,2	108	50,0	16,16	≥ 33				37	-4
							24				50	-7
							≤ 22				60	-3
Tipo 3 H	28,57	25,4	22,2	108	50,0	14,77	≥ 33	20	115	18,8	40	-7
							24				50	-3
							22				50	-7
							≤ 18				60	-10

NOTA: Siendo el bulón el único elemento reemplazable sin alterar los demás valores del eclisaje y con la finalidad de utilizar las mismas tablas de luces que para el riel U.50 se aconseja emplear el bulón de Ø 20 mm - Plano G.V.O. 909, con lo que se consigue reducir la cantidad de tipos de bulones. Para los rieles que no se encuentren citados en la primer columna, vías no balastadas con piedra y cuyo perfil transversal se aleja del normalizado, mo es de aplicación la presente norma, debiéndose emplear las instrucciones propias vigentes en cada línea para los mismos. Esta tabla vale para rieles de 36 m o menores.

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 4

F.A.
..... VO .....
DISTRITO .....
CUADRILLA .....

RELEVAMIENTO DE LA ABERTURA DE LAS JUNTAS DE LAS VIAS PRINCIPALES

LINEA DE .....

LIMITE DE LA SECCION DE VIA COMPRENDIDA ENTRE PUNTOS FIJOS
- DEL KM. .....
- AL KM. .....

VIA ..... FILAS N°. .....

1°MEDICION DE VERIFICACION
- REALIZADO EL .....
- POR .....
- .....
- TEMPERATURA:
- ANTES DE LA MEDICION .....
- DESPUES DE LA MEDICION .....
- FIRMA .....

2°MEDICION DESPUES DE LA REPARTICION (SI ES NECESARIO)
- REALIZADO EL .....
- POR .....
- .....
- TEMPERATURA:
- ANTES DE LA MEDICION .....
- DESPUES DE LA MEDICION .....
- FIRMA .....

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

Posición kilométrica de algunas juntas (cada 10 juntas y las juntas de los extremos)	N° de las juntas	Aberturas de las juntas (mm)				OBSERVACIONES
		Primera medición		Segunda medición después de la repartición		Longitud normal de los rieles sin distinguir los rieles cortos ni los cupones. Marcación de las juntas de origen y fin de la sección e indicación del sentido de corrimiento. Juntas aisladas eléctricamente.
		Fila	Fila	Fila	Fila	
	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
	21					
	22					
	23					
	24					
	25					
	26					
	27					

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

Posición kilométrica de algunas juntas (cada 10 juntas y las juntas de los extremos)	N° de las juntas	Aberturas de las juntas (mm)				OBSERVACIONES
		Primera medición		Segunda medición después de la repartición		Longitud normal de los rieles sin distinguir los rieles cortos ni los cupones. Marcación de las juntas de origen y fin de la sección e indicación del sentido de corrimiento. Juntas aisladas eléctricamente.
		Fila	Fila	Fila	Fila	
	28					
	29					
	30					
	31					
	32					
	33					
	34					
	35					
	36					
	37					
	38					
	39					
	40					
	41					
	42					
	43					
	44					
	45					
	46					
	47					
	48					
	49					
	50					
	51					
	52					
	53					
	54					
	55					

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

Posición kilométrica de algunas juntas (cada 10 juntas y las juntas de los extremos)	N° de las juntas	Aberturas de las juntas (mm)				OBSERVACIONES
		Primera medición		Segunda medición después de la repartición		Longitud normal de los rieles sin distinguir los rieles cortos ni los cupones. Marcación de las juntas de origen y fin de la sección e indicación del sentido de corrimiento. Juntas aisladas eléctricamente.
		Fila	Fila	Fila	Fila	
	56					
	57					
	58					
	59					
	60					
	61					
	62					
	63					
	64					
	65					
	66					
	67					
	68					
	69					
	70					
	71					
	72					
	73					
	74					
	75					
	76					
	77					
	78					
	79					
	80					
	81					
	82					
	83					

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 5

F.A.
..... VO .....
DISTRITO .....
CUADRILLA .....

ACTA DE VERIFICACION Y DE RESTABLECIMIENTO DE LA ABERTURA DE LAS JUNTAS

ENTRE EL ..... Y EL ..... 19 .....

EL CAPATAZ ..... HA PROCEDIDO A LA VERIFICACION GENERAL DE LA ABERTURA DE LAS JUNTAS EN LAS VIAS PRINCIPALES DEL SECTOR, A SABER

LINEA DE	VIA	DEL KM	AL KM

ESTA VERIFICACION HA MOSTRADO QUE LAS JUNTAS TIENEN UN VALOR NORMAL, SALVO EN LOS PUNTOS SIGUIENTES EN DONDE LA REGULACION DE SU ABERTURA HA SIDO EJECUTADA PARA RESTABLECER VALOR NORMAL

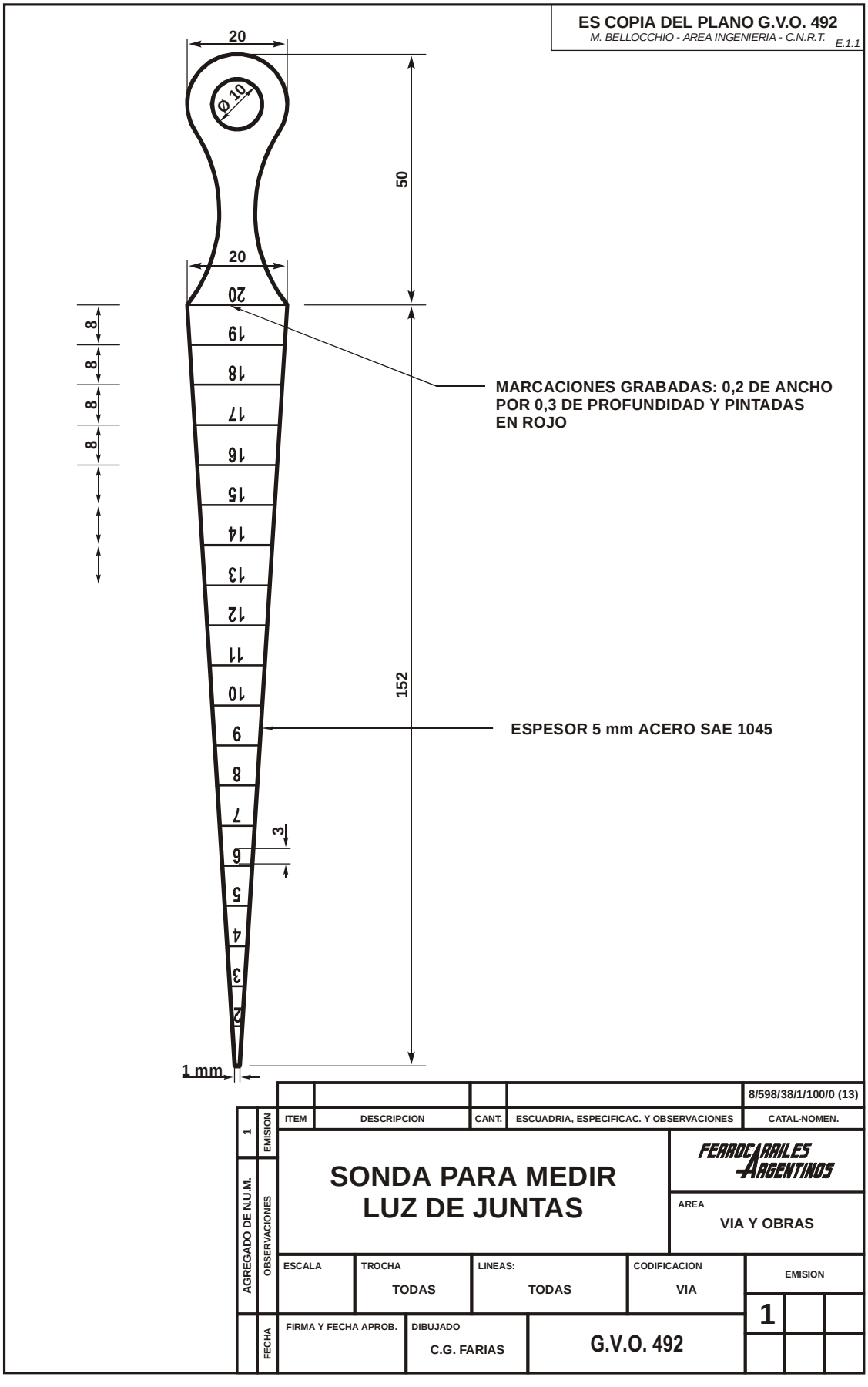
LINEA DE	VIA	DEL KM	AL KM

TRANSMITIDO AL JEFE DE DISTRITO
..... EL ..... 19 ....

INSPECTOR
.....

ES COPIA
Mónica Bellocchio – Area Ingeniería - CNRT

ANEXO 6


ES COPIA DEL PLANO G.V.O. 492
M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.
E.1:1
20
Ø 10
50
20
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
8
8
8
8
3
152
1 mm
MARCACIONES GRABADAS: 0,2 DE ANCHO POR 0,3 DE PROFUNDIDAD Y PINTADAS EN ROJO
ESPESOR 5 mm ACERO SAE 1045
8/598/38/1/100/0 (13)
ITEM
DESCRIPCION
CANT.
ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES
CATAL-NOMEN.
1
EMISION
AGREGADO DE N.U.M.
OBSERVACIONES
FECHA
SONDA PARA MEDIR LUZ DE JUNTAS
FERROCARRILES ARGENTINOS
AREA
VIA Y OBRAS
ESCALA
TROCHA
TODAS
LINEAS:
TODAS
CODIFICACION
VIA
EMISION
1
FIRMA Y FECHA APROB.
DIBUJADO
C.G. FARIAS
G.V.O. 492