

# REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

## ADMINISTRACION DE FERROCARRILES DEL ESTADO

### GERENCIA DE LICITACIONES

### PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

#### LICITACION PUBLICA Nº 21/17

**MANTENIMIENTO DEL TRAMO DE VIA PRINCIPAL LINEA MINAS DESDE PROGRESIVA 8km 000 A LA PROGRESIVA 125km000 Y RENOVACION DEL AUTOMATISMO FERROVIARIO Y SEÑALIZACIÓN.**

**APERTURA DE OFERTAS, FECHA: 15.3.2018**

**HORA: 14:00**

**DEPOSITO DE GARANTIA EN TESORERIA, (GERENCIA DE FINANZAS)**

**Av. Rondeau Nº 1921 – Piso 8 (edificio Baalbek)**

**Horario: lunes a viernes de 10:30 a 14:30 horas**

**RECEPCION DE OFERTAS EN GERENCIA DE LICITACIONES**

**Av. Rondeau Nº 1921 – Piso 8 – Of. 806 (edificio Baalbek)**

**hasta la hora fijada para la apertura de ofertas**

**PRECIO DEL PLIEGO \$ 30.000.- (IVA incluido)**

**GENERALIDADES:** El presente Pliego de Condiciones Particulares (PCP) recoge las condiciones administrativas que regirán la contratación del objeto del llamado.

**OBJETO:** Se convoca a Licitación Pública para:

**REHABILITACION DEL TRAMO DE VIA PRINCIPAL DE LA LINEA MINAS DESDE PROGRESIVA 8 KM000 HASTA LA PROGRESIVA 125 KM000 Y LA RENOVACION DEL AUTOMATISMO FERROVIARIO Y SEÑALIZACION DE LA VIA.**

La obra se ubica en los departamentos de Montevideo, Canelones y Lavalleja.

Todas las obras se ejecutarán, de acuerdo al proyecto y recaudos técnicos que integran el presente Pliego de Condiciones.

Los planos se suministran a fin ilustrativo por lo cual el oferente deberá verificar en sitio las medidas y la situación existente, para poder confeccionar una propuesta ajustada a la realidad.

Toda obra no específicamente graficada en los presentes recaudos, pero que la tradición de la buena ejecución indique como necesarias, se considerará parte integrante de éste proyecto, debiendo en cada caso consultarse a la Dirección de Obra.

Los interesados que lo consideren necesario, podrán, a su costo, efectuar inspecciones, reconocimientos, cateos, auscultaciones y ensayos de los materiales y/o suelos existentes en la zona de trabajo.

**NORMATIVA APLICABLE A LA CONTRATACION**

**ART. 1** - Las bases del presente llamado se complementan con los siguientes documentos:

El mismo está compuesto por los siguientes Anexos y Complementos;

- Anexo 1 – Especificaciones Técnicas Particulares. (Obra Civil)
- Anexo 2 – Especificaciones Técnicas Generales. (Obra Civil)
- Anexo 3 – Norma Técnica para el proyecto y Calculo de Puentes Ferroviarios.
- Anexo 4 – Especificaciones Técnicas de obras de Automatismo (Señalización)
- Anexo 5 – Especificaciones Técnicas para el suministro de Materiales de AF en PAN
  
- Complemento C1 – Rubrado de Automatismo (Señalización)
- Complemento C2 – Lista de Pasos a Nivel (PAN) a renovar
- Complemento C3 – Diagramas y Esquemáticos (PAN)
- Complemento C4 – Datos cartográficos

**DEFINICION DE TERMINOS**

Rige en todos sus términos el Pliego General de Obra Pública

## **ART. 2 - ACLARACIONES Y PRORROGAS**

Todas las comunicaciones referidas al presente llamado deberán dirigirse a la Gerencia de Adquisiciones, Departamento de Licitaciones de A.F.E., sita en la Avda. Gral. Rondeau N° 1921 Oficina 806, por medio del correo electrónico [afelicita@afe.com.uy](mailto:afelicita@afe.com.uy) o por medio del Fax N° 2924 41 85, acorde con lo establecido en el Art. 2.4 del Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los Contratos de Obra Pública.

### 2.1 Solicitud de prórroga y/o aclaraciones sobre el llamado.

Los eventuales oferentes siempre que hayan adquirido los Pliegos de Condiciones, podrán solicitar por escrito a la Gerencia de Adquisiciones, Departamento de Licitaciones de A.F.E., Avda. Gral. Rondeau N° 1921 Oficina 806, por medio del correo electrónico [afelicita@afe.com.uy](mailto:afelicita@afe.com.uy), o por intermedio del Fax N° 2924 41 85, prórroga de fecha de apertura de ofertas y/o aclaraciones sobre el llamado dentro de la primera mitad del plazo que transcurra entre la convocatoria del llamado y la fecha que establezca el Pliego para la apertura de la licitación, las que serán resueltas por la Administración según su exclusiva conveniencia.

Las consultas deberán ser específicas y serán evacuadas por A.F.E., con notificación a todos los adquirentes de Pliegos dentro del término que media a partir de la segunda mitad del plazo entre la convocatoria y hasta cuarenta y ocho horas antes de la apertura.

En los casos en que A.F.E. lo considere conveniente, de acuerdo a la naturaleza del llamado se podrá optar por convocar a una reunión en la que se evacuarán las aclaraciones que se formulen. A dicha reunión se invitará a todos los posibles oferentes que hubieren adquirido pliegos. De lo actuado se labrará acta la que será firmada por quienes asistan al acto y la misma formará parte de este Pliego. En caso que A.F.E., por la complejidad de la consulta no pueda evacuar la misma en dicha oportunidad, la contestará por escrito en el término de 48 horas, comunicándola a los posibles oferentes.

Vencido el término indicado, no se proporcionarán más datos aclaratorios. Sin perjuicio de lo expuesto A.F.E. podrá evacuar consultas formuladas fuera del plazo o acceder a prórrogas solicitadas, las que serán comunicadas a todos los adquirentes de pliegos.

2.2 La Administración podrá prorrogar la Apertura, o dejar sin efecto el llamado en cualquier momento. En este caso se procederá a publicar la nueva fecha en el sitio web de Compras Estatales y se comunicará personalmente a quienes hayan adquirido los Pliegos. Y además en caso de dejar sin efecto el llamado, la Administración devolverá de oficio el importe de los Pliegos y las garantías.

2.3 - La Administración no dará trámite a ninguna solicitud de prórroga si el o los solicitantes no depositan previamente, en garantía de la efectiva presentación de la propuesta, una suma equivalente a \$ 5.000,00, en valores autorizados por los Arts.12 del Pliego Único de Bases y Condiciones Generales. Dicho depósito se efectuará en nuestra Tesorería, cuyos días y horario de atención al público se establece en la carátula de este Pliego.

2.4 - Los referidos valores quedarán en propiedad de A.F.E. de pleno derecho y sin necesidad de intimación ni trámite alguno; por el solo hecho de vencer el nuevo plazo acordado sin que el o los solicitantes hayan presentado las respectivas propuestas en forma que permita su recepción y apertura.

2.5 - En caso de que se presenten las mencionadas propuestas, se exigirá la constancia de haberse depositado el complemento de la garantía de mantenimiento de oferta, cuando éste sea exigible.

Si la solicitud de prórroga no fuese concedida, el depósito le será devuelto en forma inmediata a la notificación respectiva.

### **ART. 3 PRESENTACION DE OFERTAS**

Las ofertas deberán de ser redactadas en forma clara y precisa, en idioma español y conforme a lo dispuesto por el art. 63 del TOCAF.

3.1 Las firmas proponentes deberán constituir domicilio legal dentro del territorio nacional, el cual deberá estar registrado en el RUPE. Para poder ofertar es suficiente estar registrado en RUPE en estado EN INGRESO. A efectos de la adjudicación, el oferente que resulte seleccionado, deberá encontrarse en estado "ACTIVO" en el RUPE

Los documentos necesarios para la presentación de propuestas son los siguientes:

- a) Si correspondiera el recibo expedido por la Tesorería de la AFE por depósito de garantía de Mantenimiento de Oferta regido por el Art. 63 del Pliego de Condiciones Generales.
- b) Certificado de inscripción y calificación expedido por el Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas exigido por el Decreto N° 208/2009 para ofertar con el estado, con indicación de la capacidad de contratación del oferente (VECA), debiendo ésta ser suficiente en la categoría Ingeniería y con antecedentes en la especialidad H) "Vías férreas" y por un monto mínimo de \$ 30.000.000 (treinta millones de pesos). El mismo no deberá tener más de 30 días de solicitado.
- c) Antecedentes para Obra Civil - Documento que acredite experiencia en contratos de igual o similar naturaleza (se exigirá como mínimo la ejecución de al menos una obra en vías ferroviarias en los últimos 5 años). A tal efecto se podrán presentar el/los certificado/s del contrato de la/s obra/s, describiendo el tipo de obra, monto del contrato, satisfacción con la calidad de la obra. Dichos certificados deberán ser emitidos por la principal autoridad del contratante; también se aceptarán otros documentos que firmados por los jefes aporten la información establecida, como por ejemplo una copia del contrato, o del último certificado de obra acompañado por la recepción de la obra.
- d) Antecedentes para Automatización y Señalización – Detalle en ANEXO 4 – Art. 4 – Debe tener experiencia mínima de 3 años ininterrumpidos en la prestación de servicios de automatismo ferroviario o 6 años en caso de montaje electromecánicos similares al solicitado.
- e) Debe presentar documentación de contratos de mantenimiento mayores a \$ 3.000.000 al año durante los últimos 3 años.
- f) El oferente deberá presentar los tres últimos estados contables de acuerdo a las normas contables adecuadas vigentes de la República Oriental del Uruguay, firmados por el representante de la empresa con informe de compilación de contador público habilitado o de revisión limitada.
- g) Capital de trabajo para el presente Contrato: El oferente presentará documentos que acrediten que posee acceso a líneas de crédito, proveedores, capital propio o que dispone de otros recursos financieros. Se controlará líneas de crédito bancarias en la Central de Riesgos crediticios del Banco Central de Uruguay. Solo se aceptarán ofertas cuyo oferente tenga categoría 2 A o superior.
- h) Litigios en los últimos cinco años: se deberá suministrar toda la información necesaria respecto a todo litigio que el oferente tenga pendiente o que haya ocurrido en los últimos cinco años, sobre las partes litigantes y el monto reclamado.

i) En el caso que se presente un Consorcio, la documentación e información solicitada de este Pliego, debe presentarse por el Consorcio, en todo lo que correspondiese, y por cada una de las Empresas que lo constituyen.

Si se presentaren sociedades anónimas o de otra naturaleza, integradas por otras empresas o sociedades, la presentación de la documentación e información, así como la evaluación se realizará de la misma forma que las sociedades que integran consorcios

La Administración se reserva el derecho de solicitar información complementaria sobre la capacidad técnica y financiera de los proponentes, durante cualquiera de las etapas previas a la firma del contrato, en la forma y condiciones que en su caso establecen las disposiciones legales relativas al Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas.

**No cumplir con estos requisitos es causal de rechazo de la oferta.**

**ART 4** La propuesta se presentará en triplicado en hojas numeradas y ligadas entre sí, dejando constancia del número de páginas que contiene el documento, con la firma del proponente en todas ellas y estará integrada por:

a) **Formulario para la presentación de propuestas** que se redactará de la siguiente manera:

*El que suscribe .....por sí/ en representación de ..... constituyendo domicilio legal a todos los efectos privados y judiciales de esta negociación en la calle.....N°.....de la ciudad de....., se compromete, sometiéndose a las Leyes y Tribunales del País con exclusión de todo otro recurso, a ejecutar la totalidad de la obra objeto de la licitación N°....., de acuerdo con el Proyecto suministrado por AFE así como las Especificaciones y Pliegos correspondientes, por el siguiente Precio Global: Pesos uruguayos .....(letras), \$.....(números) y en un plazo de.....días calendario.*

*Fecha.....*

*Firma.....*

Se adjuntará:

b) **Plan de trabajo (Obra Civil y Electromecánica):** descripción del método de trabajo propuesto y cronograma de ejecución de la obra, expresado en porcentaje de avance mensual de cada rubro del cuadro de metrajes, sistemas y equipos que empleará. AFE podrá solicitar la adecuación de los mismos, mediante las necesarias modificaciones, antes de firmarse el Contrato respectivo. El oferente deberá indicar el equipo y maquinaria previstos para la ejecución de los trabajos y se demostrará que éste es capaz de cumplir con el volumen de obra que debe realizarse en el plazo propuesto. Se deberá especificar si el equipamiento propuesto para esta obra se encuentran afectados a algún otro contrato (ya sea en ejecución o en proceso licitatorio), agregando información respecto a la propiedad de los equipos propuestos. Se aceptará hasta 48 (cuarenta y ocho) horas antes de firmar el contrato la presentación de la factura que acredite la propiedad, el contrato de leasing o la promesa de compraventa o arrendamiento del equipo propuesto. En caso de incumplimiento, la adjudicación será anulada con la pérdida de las garantías depositadas.

c) **El presupuesto de la Obra Civil** discriminado según el Art. C8 del presente pliego por los trabajos. Y por **el presupuesto de Electromecánica y Automatismo** según Complemento C1 - Rubrado de Automatismo (Señalización)

d) Currículum vitae del Ingeniero Civil Representante Técnico y/o Técnico Residente (preferentemente con antecedentes en obras ferroviarias).

e) Currículum vitae del Representante Técnico de Automatismos Ferroviarios (detalle en Anexo 4 – Cap. V.1

f) Subcontratos previstos: se presentarán los antecedentes de los subcontratistas y el compromiso de participación de los mismos.

g) **El monto estimado del importe de las aportaciones** que, por Ley Nº 14.411, debe realizar la Administración. Si durante la ejecución se genera un importe superior al estimado, los aportes correspondientes al exceso serán de cargo y cuenta del Contratista.

En caso de proponerse una variante se presentará por separado, de acuerdo a lo anteriormente establecido para la oferta básica. En este caso, se presentará además el Currículum vitae del Ingeniero Civil Proyectista.

La sola presentación de la propuesta infiere tácitamente el conocimiento y aceptación de los Pliegos que rigen el llamado.

**ART. 5 El plazo máximo** que se podrá proponer para la realización de la obra será de 500 (quinientos) días calendario, pudiendo el proponente fijar plazos totales menores, lo cual no será tomado en cuenta para la comparación de ofertas.

El plazo máximo para comenzar los trabajos será de 30 (treinta) días calendario a partir de la fecha de recepción del documento de formalización de la contratación.

A partir de la fecha del comienzo del trabajo, comenzará a correr el plazo total, siendo no mayor a 500 (quinientos), días calendario de acuerdo al plan de trabajo fijado.

Solamente será motivo para el aumento de los plazos antedichos las causas de fuerza mayor reconocidas como tales por la Dirección de Obra, las cuales constarán en el Libro de Ordenes.

**ART. 6** El proponente establecerá en su oferta el **precio global** por todos los trabajos, materiales, equipos, transporte, herramientas y demás elementos necesarios para la ejecución de la obra, así como adaptar las obras existentes que se utilicen, dejándola en condiciones de servicio de acuerdo a lo especificado en este pliego y en el proyecto (ANEXO I), en el contrato y en las reglas del arte del buen construir, incluyendo:

- Todos los materiales necesarios para la ejecución total de la obra, sean estos incorporados o no a la misma, incluyendo su preparación y transporte.
- La provisión de todas las herramientas, máquinas y enseres necesarios para la construcción, montaje y terminación de las obras.
- Toda la mano de obra requerida para los trabajos.
- Todo pago o indemnización que corresponda por el empleo de invenciones patentadas.
- La conservación de las obras hasta su recepción definitiva por la Administración.

El precio adjudicado en cada rubro constituirá la única contraprestación a que se obliga esta Administración.

El Contratista no podrá reclamar aumento de precio de la obra contratada bajo pretexto de error u omisión de su parte.

**ART. 7** Los oferentes establecerán en su propuesta **precios unitarios** para los distintos rubros de la obra establecidos en el artículo 8.

La suma de los productos de los precios unitarios cotizados, por los metrajes correspondientes, deberá igualar al precio global establecido.

Si en la oferta hubiera discrepancia entre los precios unitarios y los totales, valdrá lo establecido en los precios unitarios.

Todos aquellos trabajos o materiales necesarios para completar la obra en perfectas condiciones de servicio deberán estar incluidos en alguno de los rubros indicados en el Artículo 8.

**ART. 8** Se cotizarán los rubros que se detallan con sus metrajes y sus precios unitarios en planillas separadas para cada una de las alternativas que se presenten: (los precios son en pesos y se ajustarán por la paramétrica)

**Presupuesto por rubros**

RUBRO	Unidad	Precio unitario	Metraje	Total rubro	Monto Imponible
<b>Suministros</b>					
1. Suministro de durmientes de maderadura. *	U		10.000		
2. Suministro de durmientes de madera tratada con creosota. *	U		10.000		
3. Suministro de tirafondos	U		40.000		
4. Suministro de durmientes de acero con sujeciones elásticas incorporadas.	U		10.000		
5. Suministro de bulones dobles.	U		20.000		
6. Suministro de sujeciones elásticas para adaptarlas a durmientes de acero existentes.	Juego por durmiente		20.000		
7. Suministro de balasto	m <sup>3</sup>		60.000		
<b>Tareas</b>					
1. Movilización y replanteo	Global		1		
2. Limpieza y desmalezado de la zona de vía	km		117		
3. Reconstrucción de cunetas	m		80.000		
4. Reconstrucción de banquina	m		70.000		
5. Construcción de drenes	m		4.000		
6. Esqueletoneado de vía	m		40.000		
7. Recambio de durmientes de madera	U		10.000		
8. Recambio de durmientes de acero	U		10.000		
9. Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes.	Juego por durmiente		20.000		
10. Ajuste de trocha y fijaciones	km		117		
11. Descarga y colocación en sitio de balasto	m <sup>3</sup>		60.000		
12. Renovación de rieles	m		2.000		
13. Alineación, nivelación y apisonado de vía	km		117		
14. Eliminación de aparatos de vía	U		4		
15. Renovación de aparatos de vía	U		14		
16. Reconstrucción de paso a nivel	U		10		
17. Construcción de alcantarillas de 5 bocas, d=1,2m (incluye los cabezales)	U		2		
18. Reparación de las pilas centrales del puente ubicado en 102km962 de la Línea Minas	Gl.				
<b>Inspección</b>					
1 - Alimentación	Persona-mes		72		
2- Camioneta sin chofer	Vehículo-mes		48		
3 - Alojamiento para personal de la inspección	Casa-mes		24		

RUBRO	Unidad	Precio unitario	Metraje	Total rubro	Monto Imponible
TOTAL MONTO IMPONIBLE (T.M.I.)					
SUB TOTAL DE LOS RUBROS SIN IMPUESTOS NI LLSS					
IVA TOTAL					
APORTE UNIFICADO DE LA CONSTRUCCIÓN (T.M.I.) x tasa de aportación vigente					
COMPLEMENTO POR SEGURO DE ENFERMEDAD					
TOTAL GENERAL (IVA, Y LL.SS. INCLUIDAS)					

\*Podrán suministrarse cantidades parciales de durmientes de madera dura y de durmientes de madera tratadas con creosota de forma que entre ambos totalicen los diez mil durmientes de madera necesarios para la obra.

Todas las tareas y suministros para la ejecución de la obra proyectada deberán estar incluidos en alguno de los rubros del cuadro precedente a los efectos de la cotización y del pago.

La suma de los precios parciales de todos los rubros deberá ser igual al monto global de la propuesta. En el caso de que esta igualdad no se verificase, la Administración podrá rechazar la propuesta. No se tomará en cuenta corrección alguna al precio global basada en errores de cálculo u omisiones.

El rubro Replanteo de obra, incluye la implantación de obra y no podrá superar el 10% del total de la obra.

**Se entenderá que el precio total general cotizado comprende la totalidad de los trabajos, suministros, tributos y gastos originados por cualquier concepto requeridos para la completa realización de la obra citada y para alcanzar el objetivo final de la contratación.**

La Administración se reserva el derecho de disminuir el metraje de los rubros de inspección luego de la Adjudicación o de eliminarlo, sin derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.

**ART. 9** Todos los **tributos** que legalmente corresponden al Contratista por el cumplimiento del contrato se considerarán incluidos en los precios cotizados.

**El proponente deberá expresar la cotización de su oferta en pesos uruguayos por Mano de obra y servicios (obra y señalización),** incluyendo en la misma el impuesto al Valor Agregado (IVA). Por tanto, queda establecido que, aunque la propuesta no deje constancia expresa, estos impuestos se considerarán incluidos en el monto total de los trabajos.

**El proponente deberá expresar la cotización de su oferta en dólares americanos, por Materiales como durmientes, los tirafondos, los bulones dobles con sus respectivas tuercas y arandelas de presión, y las sujeciones elásticas,** incluyendo en el costo todos los impuestos.

En lo que respecta a Leyes Sociales, se estará a lo dispuesto por la Ley N° 14.411, para lo cual el oferente deberá indicar en su propuesta el presupuesto de mano de obra (monto imponible o monto gravado) y la cantidad de jornales a los efectos del cálculo de las aportaciones que por ley debe realizar la Administración. Para el cálculo del monto imponible se tendrá en cuenta el laudo vigente a la fecha de apertura de la licitación.

El oferente indicará en su propuesta el monto estimado de aportes por complemento de seguro por enfermedad (Art. 338 de la Ley N° 16.320) que deberá pagar la Administración. El monto se calculará según el valor de cuota mutual delmes anterior al mes de apertura de la licitación.

Si durante la ejecución de la obra el monto imponible acumulado actualizado superara el monto imponible actualizado declarado en la oferta, los aportes correspondientes al exceso serán de cargo y cuenta del Contratista. La actualización se realizará según el valor del jornal del medio oficial albañil o la remuneración mayor correspondiente al laudo o convenio homologado.

Asimismo, en lo que corresponde al complemento del seguro por enfermedad, si el monto total de aportes por este concepto, actualizado según el valor de cuota mutual, superara la cifra indicada en la oferta, los aportes correspondientes al exceso serán de cargo y cuenta del Contratista.

#### **ART. 10 ESTUDIO DE LAS OFERTAS - ADJUDICACION**

Serán tenidos en cuenta, a los efectos de la comparación de propuestas, los aportes por leyes sociales. El precio de comparación es el global que resulte de la sumatoria de multiplicar los metrajes por los precios unitarios cotizados más las leyes sociales y tributos que correspondan.

AFE se reserva el derecho de adjudicar la oferta (alternativa básica o variante) que resulte más conveniente para sus intereses.

La Administración podrá otorgar a los oferentes un plazo máximo de dos días hábiles para salvar los defectos o carencias formales o errores evidentes o de escasa importancia, sin modificar el precio final

**ART. 11** La Administración se reserva el derecho de no adjudicar o adjudicar parcialmente la presente licitación, resolviendo a su solo juicio sobre las conveniencias de la adjudicación. Esto significa que se podrá adjudicar a una de las empresas oferentes la totalidad de los rubros de los especificados en el Art. 8, pudiendo tener metrajes inferiores a los anteriormente indicados. O no adjudicar alguno de los rubros.

El proponente podrá, no obstante, formular propuestas indivisibles y no fraccionables, aclarando en forma expresa dicha circunstancia.

#### **ART 12 CONTRATO**

Formarán parte del contrato :

- a) Los documentos indicados en el Pliego Particular.
- b) La propuesta formulada por el adjudicatario.
- c) Las órdenes de servicio e instrucciones que expida el Director de Obra.

**ART. 13** La Administración podrá rescindir unilateralmente el contrato por incumplimiento total o parcial del adjudicatario, debiendo notificar al mismo la rescisión. No obstante, la misma se producirá de pleno derecho por la inhabilitación superviniente por cualquiera de las causales previstas en el Art. 46 del T.O.C.A.F.

La rescisión por incumplimiento del Contratista aparejará su responsabilidad por los daños y perjuicios ocasionados a la Administración y la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento del contrato sin perjuicio del pago de la multa correspondiente.

#### **ART. 14 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

Todas las obras serán ejecutadas con personal competente y organizado de modo de lograr un trabajo coherente y uniforme en todos sus aspectos. La Dirección de la Obra podrá solicitar la remoción del personal del Contratista cuyo comportamiento no se ajuste a las normas de seriedad, corrección y prolijidad exigible en trabajos de esta naturaleza. Esta decisión será inapelable y obligará a la remoción dentro de las 24 horas posteriores a la notificación.

Serán riesgos del Contratista, desde la fecha de iniciación hasta la fecha de emisión del certificado de recepción definitiva de la obra, los riesgos de lesiones personales o muerte y de pérdida o daño a la propiedad (con inclusión, sin que la enumeración sea exhaustiva, de las obras, planta, materiales y equipo).

Asimismo, desde la fecha de iniciación hasta la fecha de emisión del certificado de recepción definitiva de la obra, se deberá cumplir con la Ley N° 19196 LEY DE RESPONSABILIDAD PENAL EMPRESARIAL.

**ART. 15** La entrada de materiales al lugar de trabajo y con destino a la obra se hará por el lugar y a las horas que fije y/o autorice la Dirección de la Obra. Esta última podrá adoptar las medidas de contralor sobre la entrada y salida del personal del contratista al lugar de trabajo y establecer las medidas de vigilancia que considere necesarias.

**ART. 16** El depósito de equipo, herramientas y materiales se realizará en lugares lo más inmediatos dentro de lo posible, a la zona de trabajo. El Director de Obra determinará esos lugares de acuerdo con el Contratista. El Contratista será responsable de los materiales depositados, evitando roturas y atendiendo su conservación, el mantenimiento de la calidad prevista y su limpieza. También el Contratista será el único responsable de las herramientas y equipos de su propiedad.

El Contratista no depositará en obra más del equipo y herramientas requeridas por los trabajos contratados, salvo la tolerancia que para reserva permita el Director de la obra.

**ART. 17** Los daños y desperfectos que provoque el Contratista, tanto a bienes de AFE como de terceros, durante la ejecución de los trabajos serán reparados por personal a su cargo o repuestos a su costo, de inmediato, bajo la vigilancia y contralor de la Dirección de la Obra.

**ART. 18** El Contratista deberá proceder al retiro de todos los materiales no incorporados a la obra y/o producidos, de toda maquinaria, herramientas y elementos auxiliares utilizados, de tal manera que la obra entregada por él quede libre de todo elemento ajeno a su específico destino y en condiciones de perfecto uso.

En lo que corresponde a los materiales no incorporados a la obra y/o producidos, la Dirección de Obras determinará los que queden en poder de la Administración, debiendo retirar el Contratista los restantes.

El Contratista será responsable de:

- La seguridad de todas las actividades que se desarrollen en la zona de las obras
- Los daños ocasionados en virtud de la ejecución del contrato, a las personas que trabajen en ellas y a terceros, así como también a bienes públicos y privados, provengan dichos daños de las maniobras en sus instalaciones o del uso de la ruta o vía u otras razones que le sean imputables.
- Vigilar, efectuar los controles y denunciar por escrito ante las autoridades competentes (policiales y judiciales) la ocupación ilícita en la faja de dominio público, la faja de la vía, y las propiedades que integran la zona de las obras, tales como asentamientos, animales pastoreando, avisos publicitarios, emprendimientos comerciales o de cualquier otra índole no destinados al objeto de la carretera o vía ferroviaria. Asimismo, respecto a la instalación de nuevas líneas de servicios públicos, carteles de avisos visibles desde la ruta o vía en la faja de dominio público y uso de la faja "non edificandi" por parte de los propietarios.
- El Contratista se hará cargo del costo de los daños y perjuicios que sufra el Contratante por toda omisión en el cumplimiento de las obligaciones emanadas de la cláusula anterior.

**ART. 19** El Contratista será responsable único y directo de los accidentes que pudieran producirse, como también de todos los daños, perjuicios y molestias a terceras personas y de las infracciones que cometa.

**ART. 20** El Contratista estará obligado a velar por la seguridad de los obreros y demás personal durante todo el desarrollo de la obra. A tal efecto, los andamios, escaleras, equipos, instala-

ciones, dispositivos de protección, etc., deberán ajustarse estrictamente a las Leyes, Decretos, Ordenanzas y Reglamentaciones sobre prevención de accidentes de trabajo establecidos por autoridades competentes (Banco de Seguros del Estado, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Intendencias, y otros). El Contratista será el único responsable de cualquier situación que pueda generarse por el incumplimiento de las Normas de Seguridad antes referidas. Antes del comienzo de los trabajos el Contratista deberá presentar la documentación probatoria de haber cumplido con lo dispuesto por Decreto 283/996 del 10/7/96.

Previo a la firma del contrato correspondiente, el adjudicatario deberá contratar un seguro contra todo riesgo según lo indicado en los Datos del Contrato por todo el plazo contractual y hasta su recepción definitiva.

El certificado de seguro deberá ser aprobado por los Notarios del Contratante antes de la fecha de iniciación de las obras y será controlado por ellos.

Si el Contratista no proporciona el certificado exigido, el Contratante podrá contratar el seguro cuya póliza debería haber suministrado el Contratista y podrá recuperar las primas pagadas por el Contratante de pagos que se adeuden al Contratista, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del Contratista.

Las condiciones del seguro no podrán modificarse sin la aprobación del Contratante

Se considerará que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento y sus alrededores y la información disponible si la hubiere y que se ha asegurado, antes de presentar su propuesta, de la estructura y naturaleza del emplazamiento, inclusive de las condiciones del subsuelo, las condiciones hidrológicas y climatológicas, la extensión y naturaleza del trabajo y de los materiales necesarios para llevar a cabo las obras, así como los medios de acceso al emplazamiento, el alojamiento que podrá necesitar y en general, deberá considerarse que ha obtenido toda la información necesaria en lo relativo a los riesgos, contingencias y todas las demás circunstancias que puedan influir o afectar su propuesta.

El Contratante proporcionará al Contratista los antecedentes informativos de que disponga respecto de los puntos antes señalados, sin asumir por ello obligación alguna en cuanto a la exactitud de los mismos - dado su carácter meramente informativo- siendo obligación del Contratista realizar todas las verificaciones necesarias.

### **Suministro de equipo, personal y local para la Inspección de obra**

El Contratista deberá suministrar equipo, personal y local para la Dirección de Obra. Para ello deberá disponer en obra, dentro de los 7 (siete) días siguientes a la Fecha de Iniciación los equipos necesarios según se detallará a continuación para el uso del Director de Obra y el personal de la Inspección de Obra. Los equipos y la documentación al ser recibidos en Obra serán previamente inspeccionados y autorizados por el Director de Obra.

- 1 cinta métrica metálica de 50 m y 3 rodetes de 30 m.
- 1 (un) Notebook nuevo para cálculo, con las siguientes características mínimas: pantalla de 15"; disco de 500GB; DVD RW-DL; procesador tipo Intel Core i5; memoria de 8GB DDR3; controlador de red Gigabit LAN (10/100/1000 Mbit/s); USB 3.0; Wireless LAN estándar IEEE 802.11 n, maletín de transporte; mouse extra; Windows 7 Professional Garantía y Seguro contra todo riesgo por 36 (treinta y seis) meses.
- 1 (una) impresora laser/LED Color – Scanner- copiadora, para escritorio, con las siguientes características mínimas: velocidad negro mínima de 8ppm en hoja A4, velocidad color mínima de 4ppm en hoja A4; resolución de 600 x 600 ppp; Memoria mínima de 16 MB; ciclo de motor mensual mínimo de 10.000 hojas; rendimiento de tonner de 1.000 hojas; tamaño de hojas: A3, A4, A5, legal y sobres; peso de hojas de 200g/m<sup>2</sup>; conectividad de USB 2.0; compatibilidad con Windows 7 y Windows 10; garantía mínima de 1 (un) año; Cuando el Director de Obra lo solicite, se realizarán impresiones color de buena calidad de las fotos que considere necesarias.
- Tonner para mantener operativa la impresora
- Papelería en general.
- 3 (tres) teléfonos celulares cuyo gasto máximo estará limitado al equivalente a USD100 (cien

dólares estadounidenses) por mes por cada teléfono.

Todos estos elementos deberán encontrarse y mantenerse en perfectas condiciones de uso.

El Contratista deberá instalar los equipos de oficina en locales aprobados por el Director de Obra, adecuados a esos fines y destinados al uso exclusivo de dicho Director de Obra o de quién este disponga.

Al finalizar las Obras los elementos mencionados en esta Cláusula quedarán en propiedad del Contratista.

El incumplimiento de las obligaciones de esta Cláusula se sancionará con una multa de USD100 (trescientos dólares estadounidenses) por día.

#### **Suministro de locomoción para la Inspección de obra**

Asimismo, el Contratista deberá suministrar la locomoción necesaria para la Inspección de Obra, para ello deberá disponer de forma permanente de al menos dos camionetas sin chofer, para uso del personal que el Director de Obra indique, sin limitaciones de horario ni kilometraje y con destino al contralor de las Obras.

Los vehículos se suministrarán libres de todo gravamen desde la Fecha de Iniciación hasta la Recepción Provisoria de las Obras total, fecha a partir de la cual quedarán en poder del Contratista. Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de empadronamiento, patente, amortización, funcionamiento y mantenimiento de los vehículos, así como el seguro de los mismos, completo o de todo riesgo.

Los vehículos serán modelo con menos de 2 (dos) años de antigüedad, potencia mínima 60HP (sesenta caballos de fuerza), tendrán 4 (cuatro) puertas, con capacidad mínima para 4 (cuatro) personas además del chofer, frenos ABS, airbags, radio, calefacción, aire acondicionado y en caso de camionetas estas serán doble cabina y con comodidad suficiente para transportar elementos de contralor.

Durante las interrupciones prolongadas de Obra y/o licencias del Contratista, se interrumpirá el suministro de los vehículos, quedando los mismos en poder del Contratista. En caso de interrumpirse el suministro de los vehículos por cualquier otra causa, serán sustituidos por otros de características no inferiores.

El incumplimiento de lo establecido anteriormente o la demora en la entrega inicial se podrá sancionar con una multa de USD300 (trescientos dólares estadounidenses) por día y por vehículo.

El pago del suministro de la locomoción, así como todos los gastos generados por las prestaciones de los mismos se hará de acuerdo al precio ofertado en el Rubro "Camioneta sin chofer", según corresponda de acuerdo a lo indicado inicialmente en el primer párrafo de este apartado y cuyas unidades corresponden a vehículo - mes.

El Contratante se reserva el derecho de disminuir el Metraje de esos Rubros luego de la Adjudicación o de eliminarlo, sin derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.

#### **Suministro de alojamiento para la Inspección de obra**

Por otro lado, el Contratista deberá dar alojamiento adecuadamente equipado, para el personal de la Inspección de Obra que deba ser movilizado fuera de su lugar habitual de residencia, desde la Fecha de Iniciación hasta la Recepción Provisoria de las Obras.

El alojamiento del personal semi-técnico de la Inspección de Obra deberá tener capacidad para 3 (tres) personas, con al menos 2 (dos) dormitorios.

El incumplimiento de lo establecido en la anteriormente o la demora en la entrega inicial se podrá sancionar con una multa de USD400 (cuatrocientos dólares estadounidenses) por día y por alojamiento.

El pago del alojamiento se hará de acuerdo al Precio Ofertado en los Rubros, "Alojamiento del personal de Inspección de Obra" expresado en casa-mes, según corresponda de acuerdo a lo indicado en el primer párrafo de este apartado.

El Contratante se reserva el derecho de disminuir el Metraje de esos Rubros luego de la Adjudicación o de eliminarlo, sin derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.



dólares estadounidenses) por cada día de ausencia o deterioro y por cada cartel.  
No se permitirá colocar otros carteles, de cualquier tipo, que no cumplan con estas Cláusulas, sin la aprobación escrita del Contratante.

#### **ART. 21 DIRECCION DE LA OBRA**

Salvo que se especifique lo contrario, el Director de Obra, en representación del Contratante, decidirá las cuestiones que se susciten entre el Contratante y el Contratista en relación con la ejecución de las obras.

La Dirección de la Obra estará a cargo del Ingeniero a quién la Gerencia de Infraestructura de A.F.E. designe.

El Contratista no ejecutará ninguna parte de la obra sin la presencia del personal de la A.F.E. designado por la Dirección de la Obra.

Previa notificación al Contratista, el Director de obras podrá bajo su responsabilidad, delegar cualquiera de sus deberes y responsabilidades y podrá, asimismo, cancelarlas en cualquier momento

#### **Comunicaciones y órdenes de servicio**

Las comunicaciones cursadas entre las partes, sólo tendrán validez cuando sean efectuadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean recibidas, teniendo valor de recibidas a todos los efectos el reporte de OK del aparato emisor del envío del fax, a partir del día hábil siguiente al de la emisión. Asimismo, se permitirá la utilización de e-mails.

En la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo que resulte de las piezas del contrato y a las órdenes de servicio e instrucciones que expida por escrito el Director de Obra, y de las cuales dará recibo el Contratista. Este estará obligado a cumplirlas aún cuando las considere irregulares, improcedentes o inconvenientes. Cuando el Contratista se crea perjudicado por las prescripciones de una orden de servicio deberá, no obstante, ejecutarla, pudiendo sin embargo presentar sus reclamaciones por escrito, con copia al Contratante, bajo recibo en un plazo no mayor de 7 días al Director de Obra, quien de inmediato las elevará informadas a sus superiores. Si se dejara transcurrir este término sin presentar reclamaciones se entenderá por aceptado lo resuelto por el Director de Obra y no le será admitida reclamación ulterior por tal concepto. Las órdenes de servicio no liberan al Contratista de su responsabilidad directa por la correcta ejecución de los trabajos conforme a las reglas de su ciencia u oficio.

Por cada día de incumplimiento de las órdenes de servicio el Contratante podrá aplicar una multa de hasta U\$S 500.

**ART. 22** El proponente deberá designar a la persona o personas que lo representen ante A.F.E. en todas las actuaciones referentes al llamado, sin perjuicio de las disposiciones relativas al Representante Técnico. La designación podrá hacerse mediante el otorgamiento de:

- a) Poder General.
- b) Poder especial o carta otorgada a los efectos del presente llamado.
- c) Poder especial o carta poder otorgada a los efectos de todos los llamados que efectúa A.F.E.

**ART. 23** El Contratista designará un representante técnico y/o técnico residente en obra con título de Ingeniero Civil otorgado o revalidado por la Universidad de la República, u homologado por el Ministerio de Educación y Cultura con experiencia en obras de similares características y especializado en el sistema constructivo a emplearse en esta obra. El mismo deberá estar presente en todas las etapas de la obra, y deberá acompañar al Director de Obra en todas sus visitas a la misma.

Cada vez que el Director de Obra lo considere necesario se dirigirá a dicho representante, a los efectos de realizar cualquier comunicación de carácter técnico y/o administrativo que deba hacerse al Contratista. La designación del representante técnico deberá ser aprobada por escrito por el

Contratante. Si durante la ejecución de las obras el Contratante considera necesario requerir del Contratista la sustitución del Representante Técnico, podrá hacerlo y desde ese momento se entenderá que ha cesado en aquel cargo la persona que lo ocupaba, debiendo el Contratista designar de inmediato otro en su lugar, previa aprobación del Contratante.

El Director de Obra estará facultado para expresar sus objeciones con respecto a toda persona, que por falta de respeto u obediencia al personal encargado de la inspección de las obras o por ineptitud o cualquier falta que perturbe o comprometa la marcha de los trabajos, debiendo el Contratista alejarlo de la obra. Toda persona que haya sido alejada de las obras deberá ser sustituida con la mayor brevedad posible por una persona competente aprobada por el Director de Obra

**ART. 24** Al iniciar los trabajos, el Contratista presentará a la Dirección de Obras el libro que indica el Art.31 del PGO, donde se dejará constancia por parte de la Dirección de Obra y del Contratista del número de páginas que contiene y de la fecha en la cual se inicia la obra.

**ART. 25** El Contratista deberá contar, con una antelación no menor de 5 días calendario a la iniciación de las obras, con los equipos de laboratorio y topografía necesarios para instrumentar el control de calidad de las obras.

Será responsable de llevar adelante los ensayos y controles que las normas marcan de acuerdo con el programa propuesto y aprobado por la Administración contratante, dando libre acceso al personal de la Dirección de Obra para su verificación, cuando y donde este disponga.

#### **ART. 26 RECEPCION DE LA OBRA**

Una vez finalizada la obra, será recibida provisoriamente, lo cual se hará constar mediante acta, anotándose, de acuerdo con lo verificado, las observaciones que se considera oportuno hacer.

La recepción definitiva se realizará doce meses después de la recepción provisoria.

El estado de conservación deberá ser correcto a juicio de la Dirección de la Obra, debiendo subsanarse por parte del Contratista todo lo que aquella entienda defectuoso, previa coordinación para determinar la forma de subsanarlo.

#### **ART. 27 PLAZOS Y MULTAS**

El Contratista dará comienzo a los trabajos dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la firma del contrato o recepción de la Orden de Compra.

Las multas por incumplimiento de los plazos acordados se harán efectivas en primer término sobre las facturas que corresponda aplicarlas y luego sobre el depósito de garantía. En caso de no alcanzar el depósito de garantía, la multa se hará efectiva sobre el precio a pagar sin perjuicio de las garantías de derecho que A.F.E. podrá hacer efectivas si lo considera conveniente.

El Contratista en el momento de firmar el acta de iniciación deberá presentar el formulario N°2 de Declaración de Contratistas o subcontratistas.

La Dirección de Obra no autorizará el comienzo de los trabajos si no se le hubiera presentado el formulario N°2, transcurriendo igualmente el plazo indicado para comienzo de las obras y la multa por incumplimiento.

**ART. 28** Si transcurrido el plazo que especifica el artículo anterior el Contratista no hubiese iniciado los trabajos sin causa justificada, la Administración podrá dar por rescindido el contrato.

**ART. 29** El coeficiente C para el cálculo del monto Mora (Art.45 del PGO) es:

C = 0,20 (cero veinte)

**ART.30** El valor mínimo del monto M (Art. 45 del PGO) será de 5UR (cinco unidades reajustables) por día calendario de atraso.

**ART. 31** La Dirección de la Obra no dará curso a ningún pedido de prórroga de plazos, parcial o total, salvo por las razones y en la forma que establece el Art.28 del PGO.

El oferente deberá dar cuenta a la Administración, por escrito dentro del plazo de diez días de acaecidas las causas de la demora, pudiendo entonces la Administración, previo informe técnico, otorgar al contratista la prórroga que estime pertinente

Por incumplimiento de cualquiera de los plazos establecidos se aplicará la multa correspondiente, a menos que el plazo haya sido prorrogado con anterioridad a su vencimiento.

**ART. 32** Los descuentos correspondientes a la aplicación de multas se harán en los certificados mensuales de pago, en las garantías, o en cualquier cantidad que se adeude al Contratista.

**ART. 33** El plazo total es el plazo establecido en el contrato con el agregado de las prórrogas a que hubiera habido lugar. Como fecha de finalización de la obra se considerará la fecha del Acta de Recepción Provisoria.

#### **ART. 34 AUMENTOS Y DISMINUCIONES DE OBRA**

Según Art. 16 del Pliego General, la Administración se reserva el derecho de aumentar o disminuir unilateralmente las prestaciones objeto de la contratación hasta un máximo de 20% y 10% respectivamente, respetando las condiciones y modalidades originales

También se podrá aumentar hasta un 100%, previo consentimiento del adjudicatario

#### **ART. 35 VARIACIONES DE LOS PRECIOS BÁSICOS**

En caso de que la empresa no cotice un precio firme, los precios en moneda nacional para cada rubro se actualizarán de acuerdo a la fórmula paramétrica:

$$P/Po = (j \times J/Jo + v \times V/Vo + d \times D/Do + m \times M/Mo)$$

Siendo:

P – valor actualizado del rubro considerado.

Po – valor del rubro considerado a precio de licitación.

J – índice medio de salarios del sector privado publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos correspondiente al segundo mes anterior a la fecha de certificación de la obra.

Jo – índice medio de salarios del sector privado publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos correspondiente al segundo mes anterior a la fecha de licitación.

V – índice de precios al consumo publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos correspondiente al segundo mes anterior a la fecha de certificación de la obra.

Vo – índice de precios al consumo publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos correspondiente al segundo mes anterior a la fecha de licitación.

D – valor del dólar interbancario a la compra del último día hábil del mes anterior al de certificación de la obra establecido por el Banco Central del Uruguay.

Do – valor del dólar interbancario a la compra del último día hábil del mes anterior al mes

en que se realizó la licitación, establecido por el Banco Central del Uruguay.

$$M/M_0 = \sum(q_n Q_n / Q_{0n})$$

$q_n$  – porcentaje que integra cada material  $n$  en el total de materiales correspondientes al rubro considerado.

$Q_{0n}$  – costo unitario del material  $n$  que figura en la lista publicada por la Dirección Nacional de Vialidad del mes correspondiente a la fecha de licitación.

$Q_n$  – Costo unitario del mismo material  $n$ , que figura en la lista publicada por la Dirección Nacional de Vialidad correspondiente al mes de ejecución de la obra que se liquida.

Los coeficientes  $j$ ,  $v$ ,  $d$  y  $m$  son los que se detallan en el siguiente cuadro:

$j$  – porcentaje de incidencia del jornal correspondiente al rubro considerado.

$v$  – porcentaje de incidencia del costo de vida correspondiente al rubro considerado.

$d$  – porcentaje de incidencia del dólar equipo correspondiente al rubro considerado.

$m$  – porcentaje de incidencia de los materiales correspondientes al rubro considerado.

$Q_1$  – valor del litro de gas oil

$Q_2$  – valor de una cubierta 900 x 20 de 12 telas

$Q_3$  – valor del metro de caño de PVC de 20 cm de diámetro

$Q_4$  – valor de la bolsa de cemento Portland

$Q_5$  – valor del kg de hierro de diámetro 12 mm

$Q_6$  – valor de 1000 pies de madera de encofrado

$Q_7$  – valor de agregado pétreo

$Q_8$  – valor de explosivos.

#### CUADRO DE COEFICIENTES PARA LA FORMULA PARAMETRICA:

RUBRO		j	v	d	m	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>6</sub>	q <sub>7</sub>	q <sub>8</sub>
<b>Suministro</b>													
5	Suministro de balasto	0,23	0,25	0,29	0,23	0,50	0,20						0,8
<b>Tareas</b>													
1	Movilización y replanteo	0,26	0,22	0,26	0,26	0,56	0,13		0,18	0,05	0,08		-
2	Limpieza y desmalezado de la zona de vía	0,40	0,40	0,10	0,10	1				-	-	-	-
3	Reconstrucción de cunetas	0,27	0,25	0,30	0,18	0,74	0,15			-	-	-	0,11
4	Reconstrucción de banquina	0,50	0,40	0,10	-					-	-	-	-
5	Construcción de drenes	0,20	0,26	0,30	0,24	0,15	0,05			-	-	0,8	-
6	Esqueletoneado de vía	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Recambio de durmientes de madera	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Recambio de durmientes de acero	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes.	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Licitación Pública N° 21/17 – Rehabilitación del tramo de Vía Principal en la línea Minas desde km 8 A 125 KM y renovación del automatismo ferroviario y señalización

RUBRO		j	v	d	m	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>6</sub>	q <sub>7</sub>	q <sub>8</sub>
10	Ajuste de trocha y fijaciones	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Descarga y colocación en sitio de balasto	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Renovación de rieles.	0,50	0,40	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Alineación, nivelación y apisonado de vía	-	0,45	0,35	0,20	1	-	-	-	-	-	-	-
14	Eliminación de aparatos de vía	0,40	0,25	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Renovación de aparatos de vía	0,40	0,25	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Reconstrucción de paso a nivel	0,16	0,27	0,20	0,37	0,11	-	-	0,68	-	-	0,21	
17	Construcción de alcantarillas (incluye los cabezales)	0,32	0,12	0,26	0,3	0,08			0,33	0,42	0,17		
18	Reparación de la pila central del puente ubicado en 102km962	0,32	0,12	0,26	0,3	0,08			0,33	0,42	0,17		
<b>Inspección</b>													
1	Alimentación	-	1	-	-								
2	Camioneta sin chofer	-	0,33	0,46	0,21	0,86	0,14						
3	Alojamiento para personal de la inspección	-	1	-	-								

En el caso que existiera atraso en la publicación de los índices que recoge la fórmula paramétrica, los certificados se liquidarán de acuerdo al último índice conocido. Publicados los mismos, se efectuarán las reliquidaciones pertinentes, dentro de los sesenta días siguientes no generándose intereses de mora durante dicho lapso.

Para el caso particular los movimientos de suelos, se ajustarán según el siguiente cuadro:

RUBRO		j	v	d	m	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>6</sub>	q <sub>7</sub>	q <sub>8</sub>
	Ensanche de terraplenes	0,27	0,25	0,30	0,18	0,74	0,15						0,11
	Reconstrucción de paso a nivel	0,27	0,25	0,30	0,18	0,74	0,15						0,11

El suministro de los durmientes de madera dura, los durmientes de madera tratada con creosota, los durmientes de acero con sujeciones de acero incorporadas, los tirafondos, los bulones dobles con sus respectivas tuercas y arandelas de presión, y las sujeciones elásticas para adaptarlas a durmientes de acero existentes, se cotizarán en dólares estadounidense y no serán objeto de ajuste paramétrico alguno.

### **ART. 36 CERTIFICADOS DE OBRA – PAGOS**

La Administración pagará al Adjudicatario dentro de los 30 días de la fecha de resumen mensual, de presentada la factura y el certificado mensual de obra y/o trabajos aceptables.

Antes de hacer efectivo el pago se controlara en el Registro Único de Proveedores del Estado - RUPE si está al día con los Organismos recaudadores de tributos.

Presentará un único certificado mensual de trabajos y/o suministros realizados, presupuestados según precios unitarios de contrato, y aparte, el certificado correspondiente al ajuste de precios según fórmula paramétrica.

Se deberá indicar como título: "Certificado No----- del mes ----- ". Este certificado deberá ser firmado y avalado por el Representante Técnico del Contratista.

Los certificados deberán ser presentados por el Representante Técnico del Contratista dentro de los cinco primeros días hábiles de cada mes, con las correspondientes facturas a la Dirección de Obra para su aprobación y trámite.

Todo certificado presentado fuera del plazo fijado se tendrá por recibido en el mes inmediato posterior.

En caso de desacuerdo se certificará por el monto mínimo en el cual coincidan el Contratista y la Dirección de Obra y se procederá al trámite administrativo, quedando el saldo a consideración posterior.

El monto a pagar será el resultado de las operaciones anteriores y de los descuentos que corresponden por aplicación del Artículo C33.

Conjuntamente con los certificados mensuales el Contratista, deberá presentar la documentación probatoria de los índices correspondientes a los coeficientes paramétricos incluyendo una fotocopia de la información solicitada la que quedará en poder de la Dirección de Obras.

En caso que la Empresa Contratista no presente esta documentación la Dirección de Obra no dará trámite a las facturas ni a los certificados correspondientes.

Dentro de los primeros tres días hábiles de cada mes el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obras para que la Administración tramite los pagos ante el B.P.S., las Planillas de Declaración de Personal (Nómina Construcción), Formulario de Pago y la Declaración Jurada según lo establecido en este pliego, correspondientes al mes que se certifica, conjuntamente con un juego de fotocopias de toda esta documentación, el que quedará en poder de la Dirección de Obra.

En caso de que la A.F.E. no pudiera efectuar el pago en fecha por incumplimiento del plazo exigido, o porque el Contratista no hubiera levantado las incongruencias halladas en las Planillas de Declaración de Personal (Nómina Construcción), las multas y recargos por el atraso correspondiente serán de cargo del Contratista.

La Dirección de Obra no dará trámite a ningún certificado de obra, ni factura si no se le hubiera presentado la Planilla de Declaración de Personal (Nómina Construcción) y Formulario de Pago correspondientes.

Con la presentación de la última planilla de Declaración de Personal (Nómina Construcción) el Contratista entregará el formulario N° 9 de cierre de Obras de BPS debidamente llenado y firmado.

La Dirección de Obra no dará trámite al último certificado de Obra ni factura, si no se le hubiese presentado el formulario N° 9.

**El Contratista deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el inciso 1° del artículo 14 de la Ley N° 17.897 del 14.09.05 (Inserción laboral de personas liberadas).-**

**ARTÍCULO C37** La declaración jurada se redactará de la siguiente manera:

Quien suscribe, \_\_\_\_\_ representante de la empresa  
Contratista \_\_\_\_\_ por la obra \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, presenta el formulario de pago N° \_\_\_\_\_  
correspondiente al mes de \_\_\_\_\_ por un monto de \_\_\_\_\_  
calculado en cumplimiento de las disposiciones vigentes referidas a los aportes correspondientes a  
la Industria de la Construcción Ley 14.411, incluido el complemento por Seguro de enfermedad (Art.  
338 de la Ley 16320).

**A - CASO DE TRABAJADORES CON ACTIVIDAD MULTIPLE**

A efectos de complementar la información del personal, presento a continuación un listado  
indicando la totalidad de jornales realizados por todos aquellos operarios que figuran en la planilla de  
Declaración de Personal (Nómina Construcción) para la presente obra, y tuvieron actividad múltiple en la  
empresa en el mes declarado, indicando en la cuarta columna la suma de los jornales realizados por  
cada trabajador en esta situación, para ésta y otras obras, base del cálculo del complemento de seguro  
por enfermedad.

Nombre del trabajador con actividad múltiple incluido en Planilla de Declaración de Personal (Nómina Construcción)	Cantidad de jornales trabajados para la presente obra	Cantidad de jornales trabajados para otras obras	Cantidad de jornales trabajados para la empresa

Declaro que cualquier costo adicional en que deba incurrir la A.F.E. como consecuencia de un  
error en los datos suministrados en esta declaración, correrá por cuenta de la empresa representada por  
el firmante.

Fecha \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**B - CASO en que no existan TRABAJADORES CON ACTIVIDAD MULTIPLE**

Manifiesto que los operarios incluidos en la Planilla de Declaración de Personal (Nómina  
Construcción) para la presente obra en el mes declarado no tuvieron actividad en otras obras de la  
empresa.

Declaro que cualquier costo adicional en que deba incurrir la A.F.E. como consecuencia de un  
error en los datos suministrados en esta declaración, correrá por cuenta de la empresa representada por  
el firmante.

Fecha \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**ART. 38** La Administración pagará al Contratista dentro de los 30 días de resumen mensual de  
presentada la factura y el certificado mensual de obra con el Visto Bueno del Director de Obras, previa  
presentación de la documentación que acredite que está al día en el pago de toda clase de obligaciones  
tributarias, incluyendo Banco de Previsión Social y Dirección General de Impositiva.

### **ART. 39 GARANTIAS**

De acuerdo con el Art. 11 del Pliego Único de Bases y Condiciones se exigirá la constitución de la garantía de mantenimiento de oferta por la suma de \$u 200.000 (pesos uruguayos doscientos mil) y deberá constituirse como indica el Pliego de Condiciones Generales – Art 12.

Según lo establece el Art.64 del T.O.C.A.F. **no se exigirán garantías** de:

- a) mantenimiento de ofertas, por aquellas inferiores al tope no ampliado de la Licitación Abreviada (\$8.199.000)
- b) de fiel cumplimiento de contrato por montos inferiores al 40% (cuarenta por ciento) de dicho tope (\$3.279.000)

**ART. 40** La garantía de fiel cumplimiento del contrato será del 5% (cinco por ciento) del importe total de la oferta y deberá constituirse como indica el Pliego General – Art. 20. Durante el desarrollo de los trabajos el monto anterior se incrementará en la forma que indica el artículo siguiente.

**ART. 41** Sobre los montos de ajuste a liquidarse mensualmente por obras realizadas se aplicará una retención del 5% (cinco por ciento) que pasará a reforzar la garantía de fiel cumplimiento del contrato.

### **ART. 42 - ACEPTACIÓN DE LOS PLIEGOS**

La presentación de la oferta supone el conocimiento y aceptación de las condiciones contenidas en los Pliegos que rigen la presente Licitación.

### **ART. 43 - JERARQUÍA DE LOS PLIEGOS**

El presente Pliego de Condiciones Particulares modifica o regula las disposiciones del Pliego Único de Bases y Condiciones Generales en lo que éste expresamente contempla o autoriza, y en caso de existir contradicciones entre ambos pliegos, prevalecerá lo establecido en el "Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los contratos de Obras Públicas".

  
Laura Martusciello  
GERENCIA DE LICITACIONES

## **ANEXO 1**

# **REHABILITACIÓN DEL TRAMO DE VÍA PRINCIPAL EN LA LÍNEA MINAS DESDE PROGRESIVA 8km A PROGRESIVA 125km**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

# ÍNDICE

CAPÍTULO I– ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS .....	3
1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	3
2 PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA .....	3
3 RUBROS .....	3
3.1 Replanteo de obra .....	3
4 TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE VÍA.....	5
4.1 Limpieza y desmalezado de la zona de vía.....	5
4.2 Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües.....	6
4.3 Suministro de durmientes de madera dura o de madera tratados con creosota .....	7
4.4 Recambio de durmientes de madera.....	8
4.5 Suministro de durmientes de acero .....	9
4.6 Recambio de durmientes de acero.....	9
4.7 Recambio de rieles .....	10
4.8 Suministro de sujeciones.....	10
4.9 Ajuste de trocha y fijaciones .....	11
4.10 Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes.....	11
4.11 Suministro y descarga en sitio de balasto .....	12
4.12 Alineación, nivelación y apisonado de la vía .....	13
4.13 Supresión de aparatos de vía.....	13
4.14 Renovación de aparatos de vía .....	14
4.15 Reacondicionamiento de pasos a nivel .....	14
4.16 Construcción de alcantarillas de caños prefabricados .....	14
4.17 Reparación de las pilas centrales del puente ubicado en 102km962 de la Línea Minas.....	15
5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS SUMINISTROS .....	16
CAPÍTULO II– ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
6 MODO DE LA RECEPCIÓN.....	17
6.1 Definición de las zonas de recepción .....	17
6.2 Normas técnicas para la recepción de los trabajos .....	17
6.3 Recepción .....	17

# **CAPÍTULO I – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS**

## **1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La obra objeto de este llamado se desarrollará en la Línea Minas, desde la progresiva 8km000 hasta la progresiva 125km000, en una longitud de 117km (ciento diez y siete kilómetros) de vía.

En este documento se describen los rubros que constituyen objeto de la obra, los procedimientos constructivos para el desarrollo de los trabajos, el alcance y forma de certificación del avance de los mismos, las condiciones para la recepción de los materiales y de las tareas realizadas en los sectores objeto de obras.

Todos los materiales de vía removidos o que se encuentren en la faja de vía entre Estaciones y que no sean necesarios para su utilización en otro lugar definido en esta licitación, pertenecen a la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.), y deben quedar a disposición de ella, debiendo ser recogidos, transportados, almacenados y estibados por parte de por el Contratista. El Director de Obra definirá el lugar de almacenaje y la forma de estibar cuando así correspondiese. Por las anteriores tareas, no se pagará nada extra por ellas.

Se trata de durmientes, rieles, fijaciones y pequeño material de vía que se deban sacar para poner los nuevos materiales. Todos los rieles se deberán almacenar separadamente de acuerdo a su peso y a su clasificación en cuanto a que sean o no re-utilizables.

Los trabajos a ejecutar en esta obra se describen a continuación:

## **2 PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

El Contratista propondrá al Director de Obra un plan de trabajo con su respectiva señalización de obra que atienda a un avance por tramos, de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tráfico de trenes.

Antes de iniciar cualquier trabajo, y en particular cuando se trabaje sobre la vía o en sus inmediaciones, se deberá contar con el permiso de corte de vía emitido por la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E). La autorización será gestionada por el Sobrestante, designado por el Director de Obra.

El Contratista deberá evitar que sobre la vía objeto de esta obra, por la que circularán los trenes, no quede maquinaria o materiales que puedan provocar un accidente y será responsable del cumplimiento de todas las normas de seguridad en materia laboral.

Luego de la suscripción del Acta de Inicio de las Obras, el Contratista podrá proponer al Director de Obra modificaciones al Plan de Desarrollo de los Trabajos presentado en la Oferta, con la señalización de obra pertinente, que atienda a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos, y disminuir en lo posible las molestias al tráfico de trenes.

## **3 RUBROS**

A continuación, se describen los rubros a ejecutar que forman el objeto de la Obra.

Cada uno de los rubros que se describen, se ejecutarán ajustándose a lo establecido en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

### **3.1 Replanteo de obra**

Previo a la iniciación de los trabajos el Contratista realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido en estas especificaciones, a las establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales, las cuales forman parte del presente pliego y a lo establecido por el Director de Obra.

Para el replanteo de la vía se apoyará en los puntos fijos definidos en el trabajo de campo, complementándolos con otros puntos distanciados al menos cada 25m (veinticinco metros).

El Contratista proveerá los materiales necesarios a su costo y equipos para la ejecución del mismo.

El Contratista asegurará la conservación y reposición de todos estos puntos hasta la recepción definitiva de la obra.

El Contratista elaborará una propuesta de corrección geométrica de la vía y la someterá a la aprobación del Director de Obra. Deberá modificarla atendiendo a los criterios que indique el Director de Obra hasta que sea aprobada.

Donde estas especificaciones se refieran al proyecto se entenderá por tal a la propuesta de corrección geométrica de la vía aprobada por el Director de Obra.

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas, las cuales están incluidas en la definición del ítem Replanteo de Obra:

### **3.1.1 Medición y nivelación de la totalidad de la vía a rehabilitar**

La medición longitudinal (progresivas) se referirá al eje de la vía y quedará correctamente indicada en el campo al menos cada 25m (veinticinco metros) y en los puntos singulares. Para la nivelación longitudinal se deberán tomar valores en progresivas cada 25m (veinticinco metros) y en los puntos singulares. La nivelación transversal asegurará la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

### **3.1.2 Estudio del perfil longitudinal existente y propuesta de corrección altimétrica de la vía.**

La mencionada propuesta deberá ser sometida a la aprobación del Director de Obra, para lo cual el Contratista deberá entregar a la misma, la documentación gráfica y archivos con los datos de la nivelación longitudinal y el perfil propuesto.

A los efectos de presentar su propuesta, el Contratista deberá tener en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de nivelación y alineación referidas en el Capítulo I, (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS), Art. 3 (Replanteo Previo), del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El Contratista no podrá ejecutar la descarga de balasto en el tramo correspondiente hasta tanto no tenga la aprobación del Director de Obra respecto a la propuesta de corrección altimétrica de la vía.

### **3.1.3 Flechado de todas las curvas.**

Para esta tarea el Contratista deberá proceder de acuerdo a lo indicado en el "método de las flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, por lo que deberá previamente medir y marcar en los rieles la ubicación de las Estaciones. Este marcado deberá permanecer bien visible en el momento de la recepción definitiva de la obra.

Como mínimo el flechado se hará tomando flechas cada 10m (diez metros) sobre arcos de 20m (veinte metros).

### **3.1.4 Cálculo de corrección de las curvas.**

El Contratista deberá utilizar el "método de las flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Las correcciones de las curvas obtenidas por este método deberán ser puestas a consideración del Director de Obra y aprobadas por este antes de ejecutar las tareas de alineación, para lo cual deberá tenerse en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de alineación de la vía para la recepción de las obras.

Para el cálculo de las curvas se deberá tener en cuenta que, en la medida que sea posible, los ripados de la vía no deberán ser motivo de la necesidad de ensanches de la plataforma de la misma. En los casos que se tenga esta situación, la definición de la misma será resuelta en acuerdo con el Director de Obra.

### **3.1.5 Replanteo planialtimétrico de la vía corregida.**

El Contratista deberá replantear la vía corregida de acuerdo a lo establecido en los puntos anteriores, por medio de los elementos y procedimientos definidos en esta cláusula y siguientes.

#### **3.1.5.1 Replanteo planimétrico.**

Basándose en los datos y referencias levantados en el terreno en el estudio de campo y en la propuesta aprobada por el Director de Obra, el Contratista efectuará el replanteo definitivo.

Asimismo, se colocarán piquetes a una distancia fija del eje de vía definida de acuerdo con el Director de Obra, en la zona de vía enfrentando los puntos tangente-espiral (P1 y P2) y espiral-círculo (Q1 y Q2). Estos llevarán pintado con pintura blanca las siguientes indicaciones: número de la curva, radio de la parte circular y peralte correspondiente.

Estos piquetes deberán mantenerse en posición hasta la recepción definitiva de las obras y no serán levantados posteriormente.

Se efectuará con un punzón una marca puntual, sobre la sección transversal superior de todos los piquetes, que defina a una distancia prefijada, el eje de la vía.

#### 3.1.5.2 Replanteo altimétrico

Se efectuará utilizando los piquetes del replanteo planimétrico y además colocando estacas de madera cada 10m (diez metros) en los acordamientos verticales. En todos los piquetes se efectuará uno o dos cortes de sierra (si es recta o si es curva respectivamente) en el borde del patín que definirá la cota de los rieles.

#### 3.1.6 **Verificación**

El Director de Obra, verificará el replanteo cuantas veces lo considere conveniente durante cualquier etapa de los trabajos. Tales verificaciones no eximirán al Contratista de la reconstrucción o corrección de los trabajos realizados que no se ajusten a estas especificaciones.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias se consideran incluidos en los costos de los trabajos de rehabilitación de vía, no pudiéndose comenzar ninguno de estos sin contar con la expresa aprobación por parte del Director de Obra de los replanteos de la misma.

El rubro se cotizará en forma global como "Replanteo de Obra".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas se certificará el rubro correspondiente.

## 4 **TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE VÍA**

Donde corresponda se realizarán los siguientes trabajos:

### 4.1 **Limpieza y desmalezado de la zona de vía**

El Contratista deberá ejecutar la limpieza y desmalezado de la zona de vía en al menos 117km, ciento diez y siete kilómetros, del tramo objeto de la obra, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.1 (Limpieza y desmalezado de la zona de vía) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El Contratista procederá a limpiar de pastos, yuyos y arbustos toda la superficie de la plataforma y los patios de las Estaciones, eliminando totalmente la vegetación existente sobre la superficie y también aquella que invada los límites verticales de la misma hasta una altura de 5m (cinco metros).

Para la remoción de pasto, yuyos, y arbustos, se utilizarán los procedimientos que aseguren la total exterminación de los mismos, ya sea a mano arrancando de raíz, o por medio de productos químicos apropiados (herbicidas). En este último caso, el Contratista deberá brindar al Director de Obra un informe sobre las características del producto, modo de aplicación etc., avalado por la firma de un Ingeniero Agrónomo. El Contratista será el único responsable por la eficacia del procedimiento elegido y por los daños que dicho procedimiento pudiera provocar al Contratante o a terceros.

En las zonas de desmonte o terreno natural, se limpiará además la zanja, eliminando la vegetación y toda posible obstrucción (piedras, basura, montículos de tierra, etc.) que impida el libre escurrimiento de agua.

En puentes y alcantarillas se realizará la limpieza del cauce en toda la sección de desagüe y en el ancho de la faja de vía, extrayendo árboles y arbustos a los efectos de permitir el correcto escurrimiento de las aguas.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Limpieza y desmalezado de la zona de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro por kilómetro lineal de vía ejecutado, e incluirá la limpieza de vía de las Estaciones que se encuentren en cada tramo de vía ejecutado.

La limpieza de la zona vías en las Estaciones, incluye además de la vía principal todas las vías secundarias que constituyen el patio de maniobras de la estación.

## **4.2 Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües.**

### **4.2.1 Ensanche de terraplenes**

En el caso de requerirse ensanche de los terraplenes, éstos deberán ajustarse una vez terminados y asentados, al perfil indicado por el Director de Obra.

El Contratista deberá ejecutar el ensanche de terraplenes de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.1 (Ensanche de terraplenes) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los trabajos indicados como ensanche de terraplenes serán realizados por el Contratista y los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ensanche de terraplenes". El contratista presupuestará en precios unitarios quedando a juicio del Director de Obra la aprobación de los metrajes que fueran necesarios.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará mensualmente el rubro por metro cúbico de ensanche de terraplén realizado.

### **4.2.2 Ensanche de desmontes**

En general, el ensanche de desmontes se efectuará de modo de obtener los perfiles transversales exigidos en estas especificaciones.

El Contratista deberá ejecutar el ensanche de desmontes de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.2 (Ensanche de desmontes) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los trabajos indicados como ensanche de desmontes serán realizados por el Contratista y los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ensanche de desmontes". El contratista presupuestará en precios unitarios quedando a juicio del Director de Obra la aprobación de los metrajes que fueran necesarios.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará mensualmente el rubro por metro cúbico de ensanche de desmonte realizado.

### **4.2.3 Reconstrucción de cunetas**

El Contratista deberá ejecutar la reconstrucción de cunetas en al menos 80.000m (ochenta mil metros) del tramo objeto de la obra de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.3 (Reconstrucción de cunetas) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

En al menos 80.000m (ochenta mil metros) del objeto de este contrato, se mejorará el desagüe existente tal que el perfil transversal de la sección de vía se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en las figuras N° 1, 2.1 - 3/1 Sección transversal de vía, y N°2, 2.1 - 3/2: Sección transversal de vía (banquina), del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales) Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS). El trabajo incluye el mejoramiento desde el punto ubicado a 30cm (treinta centímetros) del extremo de cuneta más alto y alejado de la vía (ver plano 2.1-3/2), hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de vía, para que el agua escurra libremente. Los lugares donde ejecutar la reconstrucción de cunetas serán indicados por el Director de Obra.

En todos los casos se eliminará la vegetación de raíz y todo material sedimentario o no, que impida o dificulte aún en forma mínima el libre escurrimiento de las aguas en la zona mencionada.

La pendiente longitudinal de la cuneta será la indicada en el proyecto y en su defecto deberá ser mayor al 1% para que permita y facilite el libre escurrimiento de las aguas.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reconstrucción de cunetas".

El rubro "Reconstrucción de cunetas", se certificará por metro lineal de cuneta reconstruida.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.2.4 Reconstrucción de banquina.**

El Contratista deberá realizar la reconstrucción de banquetas en al menos 70.000m (setenta mil metros) del tramo objeto de la obra de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.4 (Reconstrucción de Banquetas) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

En al menos 70.000m (setenta mil metros) del objeto de este contrato, se mejorarán las banquetas existentes tal que el perfil transversal de la sección de vía se aproxime geométricamente y en forma razonable al indicado en la figura N°2, 2.1-3/2, del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS). El trabajo incluye el mejoramiento del perfil desde la cabeza del durmiente hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de la vía. Los lugares donde ejecutar la reconstrucción de banquina serán indicados por el Director de Obra.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reconstrucción de banquetas".

El rubro "Reconstrucción de banquetas", se certificará por metro lineal de vía donde se realice la reconstrucción de la banquina.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.2.5 Construcción de drenes**

El Contratista deberá realizar la reconstrucción de drenes en al menos 4.000m (cuatro mil metros) del tramo objeto de la obra, de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.5 (Reconstrucción de Drenes) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

La construcción de drenes transversales y/o longitudinales se hará según lo indicado en las láminas tipo o en su defecto de acuerdo a lo especificado en el mencionado Art. 4.2.5 (Reconstrucción de Drenes) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales). Los lugares donde ejecutar la construcción de drenes serán indicados por el Director de Obra.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Construcción de drenes".

El rubro "Reconstrucción de drenes", se certificará por metro lineal de dren transversal o longitudinal construido.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.2.6 Esqueletoneado de vía.**

Se esqueletoneará la vía en al menos 40.000m (cuarenta mil metros) del tramo objeto de la obra, de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.6, Esqueletoneado de vía, del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Los lugares donde ejecutar el esqueletoneado de vía serán indicados por el Director de Obra.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Esqueletoneado de vía".

El rubro "Esqueletoneado de vía", se certificará por metro lineal de vía en que se ejecute el esqueletoneado.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

### **4.3 Suministro de durmientes de madera dura o de madera tratados con creosota.**

El Contratista deberá suministrar la cantidad de 10.000 (diez mil) durmientes de madera para realizar la sustitución de los durmientes deteriorados y no aptos que indique el Director de Obra.

Los durmientes nuevos de madera a suministrar podrán ser:

- a) Durmientes de madera dura, nuevos y sin uso, de medidas comunes (1ª categoría) para vía de trocha 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros que cumplan con los requerimientos establecidos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, Artículo 9 (Especificaciones técnicas para la recepción de durmientes de madera dura).
- b) Durmientes de madera tratada con creosota, nuevos y sin uso, de medidas comunes para vía de trocha 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros que cumplan con los requerimientos establecidos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales) CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, Artículo 10 (Especificaciones técnicas para la recepción de durmientes de madera tratada)

Podrán suministrarse cantidades parciales de durmientes de madera dura y de durmientes de madera tratadas con creosota de forma que entre ambos totalicen los diez mil durmientes de madera necesarios para la obra.

Con respecto a los durmientes tratados,

- el tratamiento de la madera no podrá ser realizado en la República Oriental del Uruguay,
- por ello el Contratista deberá demostrar mediante un certificado de calidad proveniente de un laboratorio tecnológico de reconocido prestigio, que acredite el cumplimiento de los aspectos establecidos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales) CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, Artículo 10 (Especificaciones técnicas para la recepción de durmientes de madera tratada).
- Se deberá acreditar que los durmientes tratados alcanzan una vida útil superior a los 25 (veinticinco) años.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad del suministro se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de durmientes de madera dura o madera tratada con creosota" e incluirá el transporte del mismo hasta su lugar de acopio. Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

Los durmientes a sustituir serán indicados por la Dirección de Obras en su ubicación dentro del tramo objeto de la obra.

Tanto el rubro "Suministro de durmientes comunes de madera dura", como el rubro "Suministro de durmientes comunes de madera tratada", se certificará por unidad de durmiente suministrado y aceptado. La certificación se hará una vez que el durmiente esté en la Estación o parada designada por el Director de Obra.

#### **4.4 Recambio de durmientes de madera.**

El Contratista deberá ejecutar la sustitución de los durmientes deteriorados y no aptos para su función por otros nuevos de madera dura o de madera tratada con creosota. El máximo de durmientes a sustituir será de hasta 10.000 unidades.

Para realizar el recambio de durmientes de madera, se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.3.2 (Recambio de durmientes comunes) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El recambio consiste en retirar de la vía el durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado.

Los durmientes a sustituir serán indicados por la Dirección de Obras en su ubicación dentro del tramo objeto de la obra.

Los durmientes de madera se entallarán con una inclinación de 1/20 y perforarán para fijar los rieles con tirafondos manteniendo la trocha de 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Recambio de durmientes comunes de madera", e incluye el suministro de tirafondos.

El rubro "Recambio de durmientes comunes de madera" se certificará por unidad de durmiente recambiado.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los durmientes retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.5 Suministro de durmientes de acero.**

El Contratista deberá suministrar la cantidad de durmientes de acero necesaria para realizar la sustitución de los durmientes de acero deteriorado y no apto para su función por otros nuevos de acero. La cantidad máxima a suministrar es de 10.000 (diez mil) durmientes nuevos de acero.

Los durmientes de acero a suministrar deberán contar con sujeción elástica las cuales deben cumplir con las Normas AREMA o con las Normas UNE 13481-4y UNE 13481-1.

El Contratista deberá suministrar durmientes de acero, nuevos y sin uso, de medidas comunes para vía de trocha 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros) que cumplan con los requerimientos establecidos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

- Artículo 11 (Especificaciones técnicas para la recepción de durmientes de acero) y subíndices CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS) del ANEXO 2,
- Art. 4.4.1 (Suministro de durmientes de acero) y sub artículos del CAPÍTULO I (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS) del ANEXO 2,
- Por ello el Contratista deberá demostrar mediante un certificado de calidad proveniente de un laboratorio tecnológico de reconocido prestigio, que acredite el cumplimiento de los aspectos establecidos.
- El durmiente de acero a suministrar con sus respectivas sujeciones debe ser compatible con el riel existente UIC 50 y R 50.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad del suministro se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de durmientes de acero", e incluirá el transporte del mismo hasta su lugar de acopio. Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

El rubro "Suministro de durmientes de acero", se certificará por unidad de durmiente suministrado y aceptado. La certificación se hará una vez que el durmiente esté en la Estación o parada designada por el Director de Obra

#### **4.6 Recambio de durmientes de acero**

El Contratista deberá, proceder al recambio de hasta un máximo de 10.000 (diez mil) durmientes de acero deteriorados y no aptos para su función, los cuales serán marcados por el Director de Obra.

El recambio consiste en retirar de la vía al durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado, o desplazado en el sentido longitudinal de la vía.

Para realizar el recambio de durmientes de acero, se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.4 (Recambio de durmientes de acero) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Para esta tarea, el Contratista deberá contar para la fijación del riel al durmiente que se sustituye con los elementos de sujeción a correspondiente. Dicho elemento de sujeción serán sujeciones elásticas.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Recambio de durmientes de acero".

El rubro "Recambio de durmientes de acero" se certificará por unidad de durmiente recambiado.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los durmientes retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.7 Recambio de rieles.**

A.F.E. suministrará los rieles a recambiar.

El Contratista deberá ejecutar la sustitución de hasta un máximo de 2.000m (dos mil metros) de rieles.

La tarea de recambio de rieles consiste en colocar los rieles (a colocar) en lugar de otros (a retirar). Los rieles a sustituir serán indicados por el Director de Obra en su ubicación dentro del tramo objeto de la obra.

Los rieles a sustituir serán podrán ser;

- perfil R50 según figura N°19 - Riel UIC 50, ANEXO II, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).
- UIC50 según figura N°20 - Riel R 50, ANEXO II, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO, (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

Por otro lado, para realizar el recambio de rieles, se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.7 (Recambio de rieles) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

##### **Forma de certificación del rubro**

El rubro "recambio de rieles" se certificará por unidad de metro de riel sustituido.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por metro de riel renovado.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los rieles y elementos de ensamble retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.8 Suministro de sujeciones**

##### **4.8.1 Suministro de tirafondos**

El Contratista deberá suministrar como máximo 40.000 (cuarenta mil) tirafondos necesarios para realizar la sustitución de los durmientes de madera deteriorados y no aptos para su función.

Los tirafondos a suministrar deberán cumplir con los requerimientos establecidos en el Artículo 7.1 (Tirafondos) y sub artículos, del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS), ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas de suministro de tirafondos de vía, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de tirafondos", e incluirá el transporte de los mismos hasta su lugar de acopio. Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

El rubro "Suministro de tirafondo", se certificará por unidad de tirafondo suministrado y aceptado. La certificación se hará una vez que el tirafondo esté en la Estación o parada designada por el Director de Obra.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones, o donde el Director de Obra indique, de los tirafondos, retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

##### **4.8.2 Suministro de bulones dobles**

El Contratista deberá suministrar al menos 20.000 (veinte mil) bulones dobles necesaria para realizar la sustitución de los durmientes deteriorados y no aptos para su función.

Los bulones a suministrar, serán nuevos y contarán con las tuercas y arandelas de presión compatibles, asimismo, se deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Artículo 7.2 (Bulones dobles para durmientes metálicos.) y sub artículos, del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS), ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas de suministro de bulones dobles, incluidas las tuercas y arandelas de presión compatibles, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de

bulones dobles", e incluirá el transporte de los mismos hasta su lugar de acopio. Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

El rubro "Suministro de bulones dobles", se certificará por unidad de bulón doble, tuercas y arandelas de presión, suministrado y aceptado. La certificación se hará una vez que el bulón doble las tuercas y las arandelas de presión esté en la Estación o parada designada por el Director de Obra.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones, o donde el Director de Obra indique, de los bulones dobles, retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.8.3 Suministro de sujeciones elásticas**

El Contratista deberá suministrar la cantidad de sujeciones elásticas necesarias para ser adaptadas a 20.000 durmientes de acero que actualmente tiene bulones dobles y chapitas apretadoras metálicas.

Deberán ser compatibles con el perfil del riel existente en el tramo de vía (que podrá ser UIC 50 o R50), necesaria para realizar la sustitución de los durmientes deteriorados y no aptos para su función.

Las sujeciones elásticas a suministrar, deberán ser nuevas, sin uso y deberán estar certificadas según Normas AREMA o Normas UNE 13481-4 y las UNE 13481-1.

El modelo de sujeción elástica a suministrar podrá adaptarse a los durmientes de acero existentes, reutilizando los bulones dobles con los que cuentan actualmente.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad del suministro de sujeciones elásticas, se cotizarán por parte del Contratista y se considerarán incluida su presupuestación en el rubro "Suministro de sujeciones elásticas para un durmientes de acero", e incluirá el transporte de los mismos hasta su lugar de acopio. Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

El rubro "Suministro de sujeciones elásticas", se certificará para el conjunto de sujeciones elásticas correspondientes a un durmiente de acero. La certificación se hará una vez que el conjunto de sujeción elástica haya sido aceptada y recibida (según Normas AREMA o Normas UNE 13481-4 y las UNE 13481-1) por el Director de Obra.

#### **4.9 Ajuste de trocha y fijaciones.**

El Contratista deberá ejecutar el ajuste de la trocha en la totalidad el tramo objeto de la obra. Esta tarea se ejecutará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.5 (Ajuste de trocha y fijaciones) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Este rubro incluye la adecuación de las Chapitas Apretadoras por medio del cepillado para adecuarla al perfil del riel, si correspondiera.

La Trocha en recta y en curvas de radio superior a 500m (quinientos metros) deberá ser de 1.435 mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros), mientras que en curvas de radio inferior a 500m (quinientos metros) deberá regirse por los valores establecidos en la figura N° 6 4.1-3: Sobre anchos en curvas, del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), Capítulo II, Art. 13 ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Ajuste de trocha y fijaciones".

El rubro "Ajuste de trochas y fijaciones" se certificará por unidad de kilómetro de vía ajustado.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.10 Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes.**

Este rubro incluye la sustitución de las sujeciones existentes (con bulones dobles y chapitas apretadoras) por sujeciones elásticas correspondientes a unos 20.000 (veinte mil) durmientes de acero.

Para este rubro se aplican todos los requerimientos del rubro 4.9 (Ajuste de Trocha y fijaciones) del presente Anexo. Por lo tanto, el Contratista deberá ejecutar la sustitución de las sujeciones existentes por las sujeciones elásticas correspondientes a cada durmiente de acero que sea indicado y marcado por el Director de Obra, manteniendo el ajuste de la trocha en la totalidad el tramo objeto de la obra. En consecuencia, esta tarea se ejecutará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.5 (Ajuste de trocha y fijaciones) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas involucradas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes".

El rubro "Colocación de sujeciones elásticas adaptadas a durmientes metálicos ya existentes" se certificará por durmiente al cual se le colocó y aceptó el juego de sujeción adaptada correspondiente.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas necesarias, se certificará el rubro correspondiente.

### **4.11 Suministro y descarga en sitio de balasto**

El Contratista deberá suministrar y ejecutar la descarga de hasta un máximo de 60.000m<sup>3</sup>(sesenta mil metros cúbicos) de balasto en los tramos de vía que indique la Dirección de Obras de acuerdo a lo establecido en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), Art. 4.8 Suministro y descarga en sitio de balasto, y sub artículos del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS) Artículo 6 (Balasto).

Para la ejecución de este rubro, el Contratista podrá realizar un acopio total o varios acopios parciales de balasto, los cuales podrán ser acopiados en lugares previamente definidos por el Director de Obra.

Para la distribución del balasto en la vía el Contratista deberá disponer de vagones tolvas y locomotora de su propiedad o en su defecto podrá solicitar alquilar a AFE, vagones tolvas de 24 m<sup>3</sup> (veinticuatro metros cúbicos) de capacidad. En este último caso el costo de alquiler de dichos vagones se descontará del pago de los certificados mensuales que correspondan a este rubro.

El alquiler de locomotora deberá ser gestionado por el Contratista ante alguna empresa de transporte ferroviario que opere en el Uruguay.

El Contratista deberá gestionar la solicitud de vía libre ante la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E.) para los trenes de trabajo que realizarán la descarga de balasto en la vía.

Las tareas de transporte y colocación del balasto de piedra partida que sea necesario incorporar están incluidas en este rubro.

Asimismo, el balasto a suministrar deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el artículo 6 (Balasto) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El balasto que no cumpla con cualquiera de los requerimientos de las especificaciones deberá ser rechazado y separado. Siendo el Contratista responsable por la disposición final del mismo sin derecho a reclamo alguno hacia la Administración.

Con respecto al almacenamiento del balasto suministrado, se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el Art. 6.1.1 (Forma de almacenamiento) del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Con respecto a los criterios para la depuración del balasto de vía existente, se debe proceder de acuerdo a lo establecido en el Art.6.1.3 (Criterios para la depuración del balasto de vía existente del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas (suministro, transporte y colocación) se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro y descarga en sitio de balasto".

El rubro "Suministro y Descarga en sitio de balasto" se certificará por unidad de metro cúbico de balasto descargado y tendido en la vía

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas se certificará el rubro correspondiente.

El ajuste paramétrico se calculará por el rubro Suministro de balasto de la planilla (Coeficientes para la fórmula paramétrica), Pliego Base, CAPÍTULO XII, VARIACIONES DE LOS PRECIOS BÁSICOS.

#### **4.12 Alineación, nivelación y apisonado de la vía.**

El Contratista deberá ejecutar la alineación, nivelación y apisonado de la vía en toda la extensión del tramo objeto de la obra, para ello se ejecutará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.9 (Alineación, nivelación y apisonado de la vía) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Previo a la iniciación de los trabajos de alineación, nivelación y apisonado de la vía el Contratista realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido en el Artículo 3.1 (Replanteo de Obra) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Luego de tendido el balasto en la vía, el Contratista deberá ejecutar la alineación, nivelación y apisonado de la vía en los tramos de vía que indique el Director de Obra, de acuerdo a lo establecido en el Artículo ya mencionado

El Contratista elaborará una propuesta de corrección geométrica de la vía y la someterá a la aprobación del Director de Obra. Deberá modificarla atendiendo a los criterios que indique la Dirección de Obra hasta que sea aprobada.

Para la nivelación transversal, en el proyecto se indicarán los valores del peralte (diferencia de cota entre los 2 (dos) rieles medidos en una misma sección transversal al eje de la vía) para los tramos de vía a levantar que estén en curva. En el caso de vía en recta el peralte será igual a cero.

En lo referente a la alineación y nivelación longitudinal, a partir del replanteo quedará indicado por medio de estacas o mojones el trazado planialtimétrico exacto de la vía en los tramos en los que se realice la tarea de levante. El Contratista deberá hacer los movimientos necesarios de modo que la vía quede alineada y nivelada respetando el trazado así marcado.

Se perfilará el balasto de modo de lograr un acondicionamiento uniforme de la piedra colocada tal que su perfil transversal se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en la figura N°1, 2.1-3/1 Sección transversal de vía, del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), Capítulo II, Art. 13 ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

Para la ejecución de este rubro, el balasto de vía será perfilado y compactado mediante maquinaria de vía u otro procedimiento mecánico que el Contratista proponga; dicho procedimiento deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

A tal efecto el Contratista podrá disponer de maquinaria propia o en su defecto podrá solicitar alquilar a AFE, máquina bateadora 07-16 D y Perfiladora de balasto PRB 200. En este último caso el costo de alquiler de dichas maquinarias se descontará del pago de los certificados mensuales que correspondan.

Para el levante, la piedra triturada que se coloque bajo los durmientes deberá estar bien apisonada con pico-pisón u otro procedimiento mecánico que el Contratista proponga; dicho procedimiento deberá contar con la aprobación del Director de Obras.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Alineación, nivelación y apisonado de vía".

El rubro "Alineación, nivelación y apisonado de vía", se certificará por kilómetro de vía alineado, apisonado y nivelado.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.13 Supresión de aparatos de vía**

El Contratista deberá remover al menos 2 (dos) aparatos de vía existentes en Estación Solís, km 104,344, para ello se procederá de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.13 (Supresión de aparatos de vía) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El Contratista deberá remover los aparatos de vía existentes con los durmientes correspondientes y reemplazarlos por tramos de vía de la longitud apropiada formados por rieles de 50kg/m (cincuenta kilogramos por metro) UIC 50, 100lbs/yard (cien libras por yarda) y durmientes comunes de madera dura en las Estaciones definidas por el Director de Obra.

Estos aparatos de vía serán retirados, por tramos con sus respectivos durmientes, en tres partes (aguja, intermedia y cruzamiento o corazón) y deberán ser cargados, transportados, descargados, e instalados nuevamente en la Estación Peñarol, en sustitución de los que determine el Director de Obra, sin derecho a pagos adicionales al Contratista.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Supresión de aparatos de vía".

El rubro "Supresión de aparatos de vía", se certificará por unidad de aparato de vía removido, transportado y depositado donde se indique y sustituido por un tramo de vía.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.14 Renovación de aparatos de vía**

El Contratista deberá ejecutar la renovación de 14 (catorce) aparatos de vía en la Estación Peñarol y empalme Peñarol entre km 8,754 y km 10,200, para ello deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.14 (Renovación de aparatos de vía) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

Los aparatos de vía a renovar con los durmientes correspondientes, serán suministrados por la Administración para sustituir los aparatos de vía existentes en estación Peñarol y Empalme Peñarol.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas necesarias se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Renovación de aparatos vía" e incluirá el suministro de los mismos.

El rubro "Renovación de aparatos vía", se certificará por unidad de aparato de vía, instalado y funcionando.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas, se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.15 Reacondicionamiento de pasos a nivel.**

El Contratista deberá reacondicionar 10 (diez) pasos a nivel en los lugares que indique el Director de Obra. Se realizarán las obras solicitadas de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción. Para ello se mejorará el paso a nivel existente tal que el perfil transversal de la sección de vía se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en la figura N° 16, Detalle de paso a nivel, del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales) Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

Todos los pasos a nivel se realizarán con adoquines de hormigón.

Las tareas necesarias para su ejecución, se deben realizar acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.17 (Reacondicionamiento de pasos a nivel) y todos sus sub artículos descriptos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

El Director de Obra definirá cuales pasos a nivel se reacondicionarán.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reacondicionamiento de pasos a nivel". Para su cotización se incluirán todos los materiales necesarios para la construcción del mismo.

El rubro "Reacondicionamiento de pasos a nivel", será considerado como un rubro global se medirá por unidad de paso a nivel, independientemente de las vías que contenga, reconstruido.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.16 Construcción de alcantarillas de caños prefabricados.**

De forma de mejorar el drenaje en la zona, el Contratista deberá construir 2 (dos) alcantarillas, cada una de ellas estará compuesta por 5 (cinco) caños prefabricados de hormigón armado, siendo cada uno de los caños de 1,2m, un metro veinte centímetros, de diámetro.

Se realizarán las obras solicitadas de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción.

Las alcantarillas de caños a colocar se instalarán entre los km 63 y km 67 de la línea a Minas y la ubicación será definida por el Director de Obra.

Las tareas necesarias para su ejecución, se deben realizar acuerdo a lo establecido en el Artículo 4.15 (Construcción de alcantarillas) y todos sus sub artículos descriptos en el ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales), además deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el

Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad del MTOP para puentes y carreteras, SECCION III, Obras en hormigón y hormigón armado.

Una vez ejecutada la construcción de las alcantarillas, se procederá a la construcción del terraplén según los procedimientos propuestos en el Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad (MTOP) para puentes y carreteras, SECCION II, Obras de Suelos.

Se admitirá la presentación de variantes con respecto a la solución solicitada de terraplén con alcantarillas de caños prefabricados, las cuales podrán ser tomadas en cuenta a criterio de la Administración.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Construcción de alcantarillas". Para su cotización se incluirán todos los materiales necesarios para la construcción de la misma.

El rubro "Construcción de alcantarillas", será considerado como un rubro global y se medirá por unidad de alcantarilla construida.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas se certificará el rubro correspondiente.

#### **4.17 Reparación de las pilas centrales del puente ubicado en 102km962 de la Línea Minas**

El puente ferroviario ubicado en la progresiva 102km 962, de la Línea Minas, está constituido por 3 vanos de 11 metros cada uno. Una de sus pilas centrales está fisurada y debe ser reparada mediante un procedimiento que asegure su estabilidad.

A tal efecto se propone hacer un encamisado de hormigón armado u otro procedimiento alternativo que proponga el Contratista y que garantice la estabilidad de la estructura.

Para la ejecución de este rubro se deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en:

- La norma técnica de AFE para el proyecto y cálculo de puentes ferroviarios de hormigón (ANEXO III).
- El Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad del MTOP para puentes y carreteras, SECCION III, Obras en hormigón y hormigón armado (no incluido en el pliego).

Se admitirá la presentación de variantes con respecto a la solución solicitada de terraplén con alcantarillas de caños prefabricados, las cuales podrán ser tomadas en cuenta a criterio de la Administración.

Este trabajo se complementará con una limpieza y regularización del cauce, de tal forma de encauzar las aguas en caso de crecientes y que las mismas no produzcan socavación, ni del terraplén de la vía, ni de la base de las pilas o estribos del puente.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reparación de las pilas centrales del puente ubicado en 102km962de Línea Minas. Para su cotización se incluirán todos los materiales necesarios para la construcción de la misma.

El rubro "Reparación de la pila central del puente ubicado en 102km962de Línea Minas", será considerado como un rubro global por la totalidad del trabajo aquí descrito.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas involucradas se certificará el rubro correspondiente.

## 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS SUMINISTROS

Las especificaciones técnicas y las normas a cumplir por los suministros se encuentran detalladas en el ANEXO 2, (Especificaciones Técnicas Generales), CAPÍTULO II.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las mismas detallan las características a cumplir por

- Rieles nuevos,
- Balasto,
- Pequeño material de vía fijaciones
  - ✓ Tirafondos
  - ✓ Bulones dobles para durmientes metálicos
  - ✓ Fijaciones elásticas
  - ✓ Bulones para eclisas, para aparatos de vía y otros
- Durmientes de madera
- Durmientes de acero
- Aparatos de vía.

Asimismo, en el ANEXO II Art. 13 (ANEXO GRÁFICO, (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), se detallan los mismos.

## **CAPÍTULO II– ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **6 MODO DE LA RECEPCIÓN.**

La verificación de tolerancias para la ejecución de los trabajos se efectuará para cada rubro o ítem por separado. A tal efecto el Director de Obra definirá las Zonas de Vía, no superpuestas, para cada rubro.

Para la recepción de las obras, el Contratista debe proceder de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14 (Modo de recepción) y todos sus sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **6.1 Definición de las zonas de recepción**

El Director de Obra definirá 4 (cuatro) Zonas de Vía no superpuestas para cada Rubro. En las mencionadas Zonas de Vía se medirán los valores de los parámetros correspondientes al Rubro considerado.

Cada Zona de Vía tendrá una longitud de vía de entre 500m (quinientos metros) y 2km (dos kilómetros), lo cual será determinado por el Director de Obra dependiendo de qué Rubro se trate, de modo que sea una muestra representativa.

#### **6.2 Normas técnicas para la recepción de los trabajos**

En lo que hace a las normas a cumplir para la recepción de los trabajos, se deberá proceder y cumplir de acuerdo con lo establecido en el Capítulo III, (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS), Art.14.2 (Normas técnicas para la recepción de los trabajos) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

#### **6.3 Recepción**

La recepción de las obras se realizará de acuerdo a lo establecido en el Capítulo III (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS), Art. 14.3 (Recepción) y sub artículos del ANEXO 2 (Especificaciones Técnicas Generales).

## **ANEXO 2**

# **CONSTRUCCIÓN, RENOVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÍAS FERROVIARIAS**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

# ÍNDICE

CAPÍTULO I.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS .....	4
1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA .....	4
3 REPLANTEO PREVIO .....	4
3.1 Replanteo de obra .....	4
4 TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE VÍA.....	6
4.1 Limpieza y desmalezado de la zona de vía.....	6
4.2 Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües.....	7
4.3 Suministro y recambio de durmientes de madera.....	11
4.4 Suministro y recambio de durmientes de acero.....	15
4.5 Ajuste de trocha y fijaciones.....	17
4.6 Suministro y colocación de anclas de vía.....	18
4.7 Suministro y renovación de rieles.....	18
4.8 Suministro y descarga en sitio de balasto.....	20
4.9 Alineación, nivelación y apisonado de la vía.....	21
4.10 Engrase y suplementación de juntas.....	22
4.11 Soldadura de rieles en sitio.....	23
4.12 Lubricadores de Rieles .....	24
4.13 Supresión de aparatos de vía.....	25
4.14 Renovación de aparatos de vía.....	25
4.15 Construcción de alcantarillas.....	28
4.16 Reconstrucción de alas y cabezales de hormigón armado en puentes y alcantarillas.....	31
4.17 Reacondicionamiento de pasos a nivel.....	31
4.18 Reconstrucción de alambrados.....	33
CAPÍTULO II.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	34
5 RIELES NUEVOS.....	34
5.1 Características generales .....	34
6 BALASTO .....	35
6.1 Suministro de balasto nuevo.....	35
7 PEQUEÑO MATERIAL DE VÍA, FIJACIONES .....	37
7.1 Tirafondos .....	37
7.2 Bulones dobles para durmientes metálicos.....	39
7.3 Chapitas apretadoras.....	41
7.4 Clavo elástico.....	42
7.5 Anclas de vía .....	44

7.6	Bulones para eclisas, para aparatos de vía y otros.....	45
8	LUBRICADORES .....	48
9	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA....	48
9.1	Alcance .....	48
9.2	Definiciones .....	49
9.3	Condiciones generales .....	51
9.4	Dimensiones .....	51
9.5	Requisitos especiales .....	52
10	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA TRATADOS.....	61
10.1	Alcance .....	61
10.2	Definiciones .....	61
10.3	Condiciones generales .....	61
10.4	Geometría .....	62
10.5	Requisitos especiales .....	62
10.6	Tratamiento de impregnación .....	64
11	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE METAL .....	66
12	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE APARATOS DE VÍA.....	66
12.1	Características Generales .....	66
13	ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS) .....	69
CAPÍTULO III.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS .....		91
14	MODO DE LA RECEPCIÓN.....	91
14.1	Definición de las zonas de recepción .....	91
14.2	NORMAS TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	91
14.3	RECEPCION.....	97
14.4	Recepción Provisoria de las Obras .....	97
14.5	Recepción Definitiva de las Obras.....	97
14.6	Plazo de Garantía .....	97

# CAPÍTULO I.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS

## 1 INTRODUCCIÓN

En este documento se describen los procedimientos constructivos para el desarrollo de los trabajos, el alcance y forma de certificación del avance de los mismos, las condiciones para la recepción de los materiales y de las tareas realizadas en los sectores objeto de obras.

En el lugar que corresponda, y de acuerdo con el cronograma de trabajo establecido en el presente Pliego de Licitación, se realizarán los trabajos y suministros que se definen a continuación, en un todo de acuerdo a las Especificaciones de cada uno, y se certificarán de acuerdo a lo indicado en cada ítem.

Todos los Suministros deberán ser trasladados por el Contratista al lugar en que se estén desarrollando los trabajos, en las cantidades necesarias según la longitud del tramo y avance de obra.

Todos los materiales de vía removidos o que se encuentren en la faja de vía entre Estaciones debido al propio trabajo que se ejecutay que no sean necesarios para su utilización en otro lugar definido en esta licitación, pertenecen a la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.) y deben quedar a disposición de ella, debiendo ser transportados y almacenados en un lugar determinado que indique el Director de Obra, por parte del Contratista. Se trata de durmientes, rieles, fijaciones y pequeño material de vía que se deban sacar para poner los nuevos materiales. Todos los rieles se deberán almacenar separadamente de acuerdo a su peso y a su clasificación en cuanto a que sean o no re-utilizables.

## 2 PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA

El Contratista podrá proponer al Director de Obra modificaciones al Plan de trabajos presentado en la Oferta, con la señalización de obra pertinente, que atienda a un avance por tramos, de modo de permitir procedimientos constructivos correctos, y disminuir en lo posible las molestias al tráfico de trenes.

Las modificaciones propuestas al Plan de Trabajo, deben ser aprobadas por el Director de Obra para poder comenzar las obras. En el caso en que no se aprueben las mismas, se mantendrá el Plan de trabajo presentado en la Oferta.

En el caso en que la vía se encuentre operativa, y en particular para las tareas de mantenimiento, antes de iniciar cualquier trabajo, se deberá contar con el permiso de corte de vía emitido por la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E.). La autorización será gestionada por el Sobrestante, designado por el Director de Obra.

## 3 REPLANTEO PREVIO

Previo a la iniciación de los trabajos el Contratista realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido en estas especificaciones.

### 3.1 Replanteo de obra

Para el replanteo de la vía se apoyará en los puntos fijos definidos en el trabajo de campo, complementándolos con otros intermedios en cantidad de al menos cinco por km. Se realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido por el Director de Obra.

El Contratista proveerá los materiales necesarios a su costo y equipos para la ejecución del mismo, con la excepción de los rieles necesarios para confeccionar los piquetes, los cuales serán suministrados por el Contratante.

El Contratista asegurará la conservación y reposición de todos estos puntos hasta la recepción definitiva de la obra.

El Contratista elaborará una propuesta de corrección geométrica de la vía y la someterá a la aprobación del Director de Obra. Deberá modificarla atendiendo a los criterios que indique el Director de Obra hasta que sea aprobada.

Donde estas especificaciones se refieran al proyecto se entenderá por tal a la propuesta de corrección geométrica de la vía aprobada por el Director de Obra.

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas, las cuales están incluidas en la definición del ítem Replanteo de Obra:

### **3.1.1 Medición y nivelación de la totalidad de la vía a rehabilitar**

La medición longitudinal (progresivas) se referirá al eje de la vía (promediando longitud de los rieles) y quedará correctamente indicada en el campo por lo menos cada 200m (doscientos metros) y en los puntos singulares. Para la nivelación longitudinal se deberán tomar valores en progresivas cada 20m (veinte metros) y en los puntos singulares. La nivelación transversal asegurará la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

### **3.1.2 Estudio del perfil longitudinal existente y propuesta de corrección altimétrica de la vía.**

La mencionada propuesta deberá ser sometida a la aprobación del Director de Obra, para lo cual el Contratista deberá entregar a la misma, la documentación gráfica y archivos con los datos de la nivelación longitudinal y el perfil propuesto. A los efectos de presentar su propuesta, el Contratista deberá tener en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de nivelación y alineación referidas en el Capítulo III (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS).

El Contratista no podrá ejecutar la descarga de balasto en el tramo correspondiente hasta tanto no tenga la aprobación de la Dirección de Obras respecto a la propuesta de corrección altimétrica de la vía.

### **3.1.3 Flechado de todas las curvas.**

Para esta tarea el Contratista deberá proceder de acuerdo a lo indicado en el "método de las flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, por lo que deberá previamente medir y marcar en los rieles la ubicación de las Estaciones. Este marcado deberá permanecer bien visible en el momento de la recepción definitiva de la obra.

Como mínimo el flechado se hará tomando flechas cada 10m (diez metros) sobre arcos de 20m (veinte metros).

### **3.1.4 Cálculo de corrección de las curvas.**

El Contratista deberá utilizar el "método de las flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por la Dirección de Obras. Las correcciones de las curvas obtenidas por este método deberán ser puestas a consideración de la Dirección de Obras y aprobadas por esta antes de ejecutar las tareas de alineación, para lo cual deberá tenerse en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de alineación de la vía para la recepción de las obras.

Para el cálculo de las curvas se deberá tener en cuenta que, en la medida que sea posible, los ripados de la vía no deberán ser motivo de la necesidad de ensanches de la plataforma de la misma. En los casos que se tenga esta situación, la definición de la misma será resuelta en acuerdo con el Director de Obra.

### **3.1.5 Replanteo planialtimétrico de la vía corregida.**

El Contratista deberá replantear la vía corregida de acuerdo a lo establecido en los puntos anteriores, por medio de los elementos y procedimientos definidos en esta cláusula y siguientes.

#### **3.1.5.1 Replanteo planimétrico.**

Basándose en los datos y referencias levantados en el terreno en el estudio de campo y en la propuesta aprobada por el Director de Obra, el Contratista efectuará el replanteo definitivo.

Asimismo, se colocarán piquetes a una distancia fija del eje de vía definida de acuerdo con el Director de Obra, en la zona de vía enfrentando los puntos tangente-espiral (P1 y P2) y espiral-círculo (Q1 y Q2). Estos llevarán pintado con pintura blanca las siguientes indicaciones: número de la curva, radio de la parte circular y peralte correspondiente.

Estos piquetes deberán mantenerse en posición hasta la recepción definitiva de las obras y no serán levantados posteriormente.

Se efectuará con un punzón una marca puntual, sobre la sección transversal superior de todos los piquetes, que defina a una distancia prefijada, el eje de la vía.

### 3.1.5.2 Replanteo altimétrico

Se efectuará utilizando los piquetes del replanteo planimétrico y además colocando estacas de madera cada 10 metros en los acordamientos verticales. En todos los piquetes se efectuará uno o dos cortes de sierra (si es recta o si es curva respectivamente) en el borde del patín que definirá la cota de los rieles.

### 3.1.6 **Piquetes**

Son trozos de riel de longitud aproximada a 1,30m (un metro con treinta centímetros) empotrados en el terreno mediante macizos de hormigón de 0,40m x 0,40m x 0,50m (cuarenta por cuarenta por cincuenta centímetros).

El nivel del extremo superior debe quedar a 10cm (diez centímetros) aproximadamente más alto que los rieles de la vía proyectada. La superficie de la sección superior del piquete deberá ser plana y horizontal. Deben quedar a una distancia de la vía a determinar en cada caso con el Director de Obra.

### 3.1.7 **Verificación**

El Director de Obra, verificará el replanteo cuantas veces lo considere conveniente durante cualquier etapa de los trabajos. Tales verificaciones no eximirán al Contratista de la reconstrucción o corrección de los trabajos realizados que no se ajusten a estas especificaciones.

### Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se consideran incluidos en los costos de los trabajos de rehabilitación de vía, no pudiéndose comenzar ninguno de estos sin contar con la expresa aprobación por parte del Director de Obra de los replanteos de la misma.

## **4 TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE VÍA**

Donde corresponda se realizarán los siguientes trabajos:

### **4.1 Limpieza y desmalezado de la zona de vía**

Se entiende por plataforma a la superficie definida desde el eje de la vía hacia ambos lados y hasta:

- la arista superior de los taludes cuando la vía está en terraplén.
- la arista superior del talud interior de la cuneta cuando la vía está en desmonte o sobre terreno natural.

En todos los casos, el ancho considerado como ancho de la plataforma no será inferior a 2,80m (dos metros ochenta centímetros) de cada lado del eje de la vía.

El Contratista procederá a limpiar de pastos, yuyos y arbustos toda la superficie de la plataforma y los patios de las Estaciones, eliminando totalmente la vegetación existente sobre la superficie y también aquella que invada los límites verticales de la misma hasta una altura de 5m (cinco metros).

Para la remoción de pasto, yuyos, y arbustos, se utilizarán los procedimientos que aseguren la total exterminación de los mismos, ya sea a mano arrancando de raíz, o por medio de productos químicos apropiados (herbicidas). En este último caso, el Contratista deberá brindar al Director de Obra un informe sobre las características del producto, modo de aplicación etc., avalado por la firma de un Ingeniero Agrónomo. El Contratista será el único responsable por la eficacia del procedimiento elegido y por los daños que dicho procedimiento pudiera provocar al Contratante o a terceros.

En las zonas de desmonte o terreno natural, se limpiará además la zanja, eliminando la vegetación y toda posible obstrucción (piedras, basura, montículos de tierra, etc.) que impida el libre escurrimiento de agua.

Si hubiera piedra deslizada de la formación hacia la banquina, se recuperará, mediante pala horquilla u otro procedimiento, reintegrándola a la formación, libre de material terroso y vegetación. El procedimiento a usar deberá ser aprobado por el Director de Obra.

Se limpiará también las zanjas de coronamiento.

En general y salvo disposición en contrario del Director de Obra, no se admitirá ningún tipo de obstáculos como árboles, piedras o montículos hasta una distancia de 5m (cinco metros), medidos en horizontal, a cada lado hacia fuera de los límites de la plataforma. Sobre estas superficies el pasto se cortará a una altura menor a 10cm (diez centímetros) y los troncos de los árboles y arbustos existentes a menos de

35cm (treinta y cinco centímetros) del suelo previa aprobación del Director de Obra. Los árboles y arbustos cortados deberán ser retirados fuera de la zona de vía.

En las playas de Estaciones, la limpieza se extenderá sobre toda la longitud de la vía que posea la Estación en el ancho de plataforma de cada una de ellas, incluyendo los desvíos, vía principal y secundarias, playa de maniobras, aparatos de cambio, etc.)

En caso de existir basura u otro tipo de residuos, los mismos deben ser retirados de la zona de vía.

El Contratista asegurará que en oportunidad de efectuarse los trabajos en la vía la plataforma se encuentre perfectamente limpia.

En las mismas condiciones deberán encontrarse las obras en oportunidad de su recepción provisoria y definitiva.

Está prohibido quemar en toda la zona de vía.

En puentes y alcantarillas se realizará la limpieza del cauce en toda la sección de desagüe y en el ancho de la faja de vía, extrayendo árboles y arbustos a los efectos de permitir el correcto escurrimiento de las aguas.

Para ello el Contratista debe limpiar de malezas, arboles y arbustos el cauce del curso de agua correspondiente en toda la faja de vía comprendida entre alambrados, eliminando totalmente la vegetación existente sobre la superficie a una altura no mayor de 10 cm sobre la superficie del terreno. Las malezas, arboles y arbustos cortados deberán ser retirados fuera de la zona de vía.

Para la remoción de malezas, arboles y arbustos, en los cauces, se utilizarán los procedimientos que aseguren la total exterminación de los mismos, ya sea a mano arrancando de raíz, o por medios mecánicos. El Contratista será el único responsable por la eficacia del procedimiento elegido y por los daños que dicho procedimiento pudiera provocar al Contratante o a terceros. No se permitirá el uso de productos químicos (herbicidas).

Si fuera necesario se profundizará el cauce en forma mecanizada para evitar el estancamiento del agua en la zona de vía.

En caso de existir basura u otro tipo de residuos, los mismos deben ser retirados de la zona de vía.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Limpieza de la zona de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descriptas, se certificará el rubro por kilómetro lineal de vía ejecutado, e incluirá la limpieza de vía de las Estaciones que se encuentren en cada tramo de vía ejecutado.

La limpieza de la zona vías en las Estaciones, incluye además de la vía principal todas las vías secundarias que constituyen el patio de maniobras de la Estación.

#### **4.2 Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües.**

En aquellas secciones que sean necesarios, además del aporte de balasto la realización de movimientos de tierra para la conformación de la sección tipo de vía tanto en curva como en recta, el Contratista deberá a su costo realizar los movimientos de tierra (terraplén o desmonte).

Estas tareas se realizarán para mantener y conformar el perfil transversal tipo de la sección de vía, según lo establecido en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figuras N° 1 (2.1 - 3/1 Sección transversal de vía) y N°2 (2.1 - 3/2: Sección transversal de vía (banquina)) de estas especificaciones

Los trabajos aquí indicados son tendientes a permitir o mejorar el correcto escurrimiento de las aguas en la estructura de la vía, de modo que no afecte su estabilidad.

El Contratista debe proceder al reacondicionamiento de los desagües de la totalidad de la red, para que exista una correcta evacuación de las aguas pluviales de modo que no afecten la estabilidad de la vía. Estas obras comprenden el acondicionamiento del cauce de todos los cursos de agua que cruzan la vía ferroviaria a través de puentes o alcantarillas.

Para los movimientos de tierra rige el Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad, SECCION II, Obras de Suelos; además de las especificaciones que se detallan a continuación:

#### **4.2.1 Ensanche de terraplenes**

En el caso de requerirse ensanche de los terraplenes, éstos deberán ajustarse una vez terminados y asentados, al perfil indicado por el Director de Obra.

##### **4.2.1.1 Material de aporte**

El material de aporte provendrá de los ensanches de desmontes y perfilado de cunetas. En los casos en que los materiales así producidos no fuesen aptos o resultasen insuficientes en cantidad para los fines requeridos, se procederá con la aprobación del Director de Obra, a la apertura de préstamos en lugares convenientes.

##### **4.2.1.2 Procedimiento de construcción**

Previamente al ensanche de terraplenes, deberán limpiarse los taludes actuales de la capa de tierra vegetal y de toda clase de material (piedras sueltas, etc.) y se procederá a la extracción de raíz de arbustos y troncos que pudieran existir.

Para obtener una liga adecuada de los materiales de construcción en los taludes del terraplén a ensancharse se construirán escalones horizontales.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los trabajos indicados como ensanche de terraplenes serán realizados por el Contratista y los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ensanche de terraplenes".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro por metro cúbico de ensanche de terraplén realizado.

#### **4.2.2 Ensanche de desmontes**

En general, el ensanche de desmontes se efectuará de modo de obtener los perfiles transversales exigidos en estas especificaciones.

El material extraído se cargará y transportará sin pérdidas, para luego depositarlo en aquellos lugares que determine el Director de Obra, cerca de la zona de trabajo, preferentemente a los costados de los terraplenes y sin ocasionar perjuicios a la Administración, o a sus linderos. Esta condición se extiende a todas las demás etapas que contribuyen a la obtención del perfil transversal de vía.

El contratista deberá realizar sus tareas de tal forma que el perfil transversal de la sección de vía sea la indicado en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figuras N° 1 (2.1 - 3/1 Sección transversal de vía) y N°2 (2.1 - 3/2: Sección transversal de vía (banquina)) de estas especificaciones

##### **Forma de certificación del rubro**

Los trabajos indicados como ensanche de desmontes serán realizados por el Contratista y los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ensanche de desmontes".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará mensualmente el rubro por metro cúbico de ensanche de desmonte realizado.

#### **4.2.3 Reconstrucción de cunetas**

En toda la red objeto de contrato, se mejorará el desagüe existente tal que el perfil transversal de la sección de vía se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en el proyecto o en su defecto a la figura indicada en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°2 (2.1 - 3/2: Sección transversal de vía (banquina)) de estas especificaciones. El trabajo incluye el mejoramiento desde el punto ubicado a 30cm (treinta centímetros) del extremo de cuneta más alto y alejado de la vía, hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de vía, para que el agua escurra libremente.

En todos los casos se eliminará la vegetación de raíz y todo material sedimentario o no, que impida o dificulte aún en forma mínima el libre escurrimiento de las aguas en la zona mencionada.

La pendiente longitudinal de la cuneta será la indicada en el proyecto y en su defecto deberá ser mayor al 1% (uno por ciento) para que permita y facilite el libre escurrimiento de las aguas.

El material extraído se cargará y transportará sin pérdidas, para luego depositarlo en aquellos lugares que determine el Director de Obra, cerca de la zona de trabajo, preferentemente a los costados de los terraplenes y sin ocasionar perjuicios a la administración o a sus linderos. Los elementos ferroviarios que

se hallen dentro de la zona de trabajo o entorpezcan las tareas, serán retirados y depositados cerca de la zona de labor según indique el Director de Obra.

El Contratista podrá utilizar equipos mecanizados para realizar el trabajo siempre que no dañe la vía y obtenga un resultado igual o superior al esperado con procedimientos manuales.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reconstrucción de cunetas". El rubro se certificará por la cantidad de metros lineales de cuneta reconstruida.

#### **4.2.4 Reconstrucción de banquina.**

En la red objeto del contrato, se reconstruirá el perfil de la banquina de modo que se aproxime geométricamente y en forma razonable a la figura indicada en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°2 (2.1 - 3/2: Sección transversal de vía (banquina)), en la zona que corresponde a la misma. El trabajo incluye el mejoramiento del perfil desde la cabeza del durmiente hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de la vía. Las tareas se realizarán respetando los perfiles transversales indicados en estas especificaciones.

El balasto que se haya removido o deslizado de la formación, será reintegrado adecuadamente a la misma mediante pala horquilla u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase el tamiz de 1/2" (media pulgada), y tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas. El mismo deberá de ser aprobado por el Director de Obra.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reconstrucción de banquina".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro por metro lineal de vía donde se realice la reconstrucción de la banquina.

#### **4.2.5 Construcción de drenes**

En esta tarea estará incluido el suministro y ejecución de todas las cámaras y obras accesorias que se indique por parte del Contratista en acuerdo con el Director de Obra, necesarias para el correcto funcionamiento de los mismos.

La construcción de drenes transversales y/o longitudinales se hará según lo indicado en las láminas tipo o en su defecto de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Se construirá una zanja con un ancho mínimo de 30cm (treinta centímetros) y una profundidad mínima de 30cm (treinta centímetros), a que se ajustará de acuerdo a lo indicado por el Director de Obra, considerando una pendiente comprendida entre el 1% (uno por ciento) y 2% (dos por ciento) de forma tal que permita el libre escurrimiento de las aguas.

La zanja construida será recubierta por una manta de geotextil (sistema filtrante) y luego se rellenará con piedra triturada que tendrá las mismas características que el balasto de vía (sistema drenante). Si el Director de Obra así lo indica, previo el relleno con la piedra triturada se colocará un tubo con perforaciones.

Una vez que se realice el relleno de la zanja con el material drenante se cubrirá la zanja con la manta de geotextil (sobreposición) para el cierre del envoltorio, según se indica en figuras en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N° 4, 16952/2 drenes transversales, y figura N°3 16952/1 drenes longitudinales, de las presentes especificaciones.

El recubrimiento de las paredes de la zanja con el geotextil se deberá efectuar de forma tal que no queden "cavidades" entre el geotextil con el fondo y las paredes laterales.

Únicamente se admitirán geotextiles de marca reconocida con antecedentes de uso en obras ferroviarias similares al objeto de esta licitación. El geotextil a utilizar será no tejido (nonwoven), tipo Bidim o similar agujereado para lograr la permeabilidad requerida y tendrá un gramaje mínimo de 400gr/m<sup>2</sup> (cuatrocientos gramos por metro cuadrado) preferentemente con protección ultravioleta.

El Contratista respetará las condiciones para el almacenamiento, manipuleo y colocación de geotextil de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Construcción de drenes".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de dren transversal o longitudinal construido.

#### **4.2.6 Esqueletoneado de vía.**

Se esqueletoneará la vía en las longitudes indicadas por estas especificaciones donde indique el Director de Obra.

El esqueletoneado consiste en picar o escarbar el balasto desde el eje de la vía, hacia los laterales, hasta el borde de la plataforma (borde de zanja, banquina o terrapién), con el fin de retirar el material fino inservible, formar una nueva subrasante de acuerdo a figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°1,2.1 - 3/1 Sección transversal de vía, y recuperar el balasto apto.

En el eje de la vía se profundizará 3cm (tres centímetros) por debajo de la cara inferior del durmiente, y desde esta profundidad en dicho eje se deberá conformar la nueva subrasante, con pendiente del 3% (tres por ciento) hacia ambos lados, retirando todo el material escarbadado, hasta el borde de la zanja, banquina o terrapién.

Utilizando la pala horquilla u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase por el tamiz de 1/2" (media pulgada), se recuperará el máximo posible del balasto existente apto (piedra triturada), a los efectos de reutilizarlo en el levante de vía. El balasto recuperado será tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas. El procedimiento debe ser aprobado por el Director de Obra.

El material inservible será retirado en forma inmediata para que no obstruya las cunetas ni desagües y será depositado sin que ocasione perjuicios al Contratante o a terceros, en una zona de terraplén aprobada por el Director de Obra y quedará debidamente conformado a su juicio. Todo el retiro de este material debe realizarse previamente a la descarga del balasto, y el balasto recuperado se volcará al interior de la trocha.

Debe tenerse especial cuidado en el retiro del cascarón (material pétreo adherido) de los durmientes de acero previamente al levante y el retiro de este material sin contaminar el balasto, en caso que este ya haya sido tendido sobre la banquina.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Esqueletoneado de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de vía en que se realizó el esqueletoneado.

#### **4.2.7 Desguarnecido de vía**

Se realizará el desguarnecido de vía en la longitud indicada y en los sitios marcados por el Director de Obra.

La tarea consiste en retirar todo el material existente compuesto por balasto y suelos hasta la profundidad indicada en el proyecto conformando la nueva subrasante. Utilizando pala horquilla u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase el tamiz de 1/2", se recuperará el máximo posible del balasto existente apto (piedra triturada), a los efectos de reutilizarlo en el levante de vía. El balasto recuperado será tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Desguarnecido de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de vía en que se realizó el desguarnecido.

### **4.3 Suministro y recambio de durmientes de madera.**

El Contratista deberá, de acuerdo a las cantidades indicadas en el cuadro de metrajes de estas especificaciones, proceder al suministro y recambio de durmientes deteriorados y no aptos para su función.

El recambio consiste en retirar de la vía al durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado, o desplazado en el sentido longitudinal de la vía.

#### **4.3.1 Suministro**

El Contratista deberá suministrar durmientes de madera dura nuevos y sin uso que cumplan con los requerimientos del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS) y CAPÍTULO III (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS) de este pliego, en lo que refiere a las cláusulas para la recepción de durmientes de madera dura y madera tratada.

Para el caso de maderas duras comunes, la cantidad de durmientes de medidas comunes

- de 1ª (primera) categoría será mayor o igual al 30% (treinta por ciento) de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista.
- de 3ª (tercera) categoría deberá ser menor o igual al 20% (veinte por ciento) de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista.
- para puente y para cambio de 1ª (primera) categoría deberá ser en cada caso mayor o igual al 70% (setenta por ciento) de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista.
- El resto deberá ser solo de 2ª (segunda) categoría.

Para el caso de los durmientes tratados, no existen las anteriores categorías

Solo se podrán colocar durmientes que hayan sido aprobados y marcados por el Director de Obra.

Si el Director de Obra rechaza algún durmiente este deberá ser retirado inmediatamente de la zona de las obras.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estos suministros se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro de durmientes comunes de madera dura", "Suministro de durmientes de puente de madera dura", o "Suministro de durmientes comunes de madera tratada", y se certificará por unidad de durmiente suministrado y aceptado.

Los durmientes serán certificados una vez que estén en la Estación o parada designada por el Director de Obra.

Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.3.2 Recambio de durmientes de madera comunes y tratados**

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados como parte del replanteo del proyecto o según sea el caso por el Director de Obra.

##### **4.3.2.1 Colocación**

Los durmientes se colocarán perfectamente escuadrados, es decir que su eje longitudinal deberá ser perpendicular al eje de la vía y además deberán quedar perfectamente apisonados con pico-pisón, manteniendo la nivelación, trocha y alineación originales de la vía.

Los durmientes de madera se entallarán y perforarán de acuerdo a la figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°5 13073/1p, Entallado de durmientes de madera dura.

No se permitirá el entallado en sitio, ni mediante uso de motosierra.

Los durmientes de madera se entallarán con inclinación 1:20 (uno a 20) y sin caja (p=0).

El Director de Obra podrá ordenar al Contratista que los durmientes de recambio se coloquen corridos en la dirección longitudinal de la vía a una distancia de hasta 35 cm hacia cualquiera de los dos sentidos con respecto a la posición original del durmiente. Esto se indicará en el momento de marcar los durmientes a recambiar.

#### 4.3.2.2 Balasto de piedra triturada

Cuando exista balasto de piedra triturada en el lugar de colocación y si el Director de Obra así lo indica, será retirado en la operación de recambio del durmiente y luego será restituido a su lugar de origen, previamente depurado con pala horquilla u otro procedimiento, el cual debe ser aprobado por el Director de Obra, para volver a conformar el perfil transversal de la vía con piedra triturada limpia de materiales finos, asegurando de esta forma el normal escurrimiento de las aguas pluviales.

La restitución del balasto de piedra triturada debe ser indicada por el Director de Obra. En caso de no existir suficiente balasto de piedra triturada en la zona de vía, o en caso de ser de granulometría de mayores dimensiones que las admitidas, el Contratista deberá aportar la cantidad que resulte necesaria para conformar el perfil de la sección transversal exigida, dejando, en su caso, el balasto de mayores dimensiones en el fondo de la sección transversal, con un recubrimiento mínimo de balasto de granulometría adecuada.

En ningún caso la capa de balasto bajo el durmiente de madera dura será inferior a 15cm (quince centímetros).

#### 4.3.2.3 Fijación

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente usando tirafondos, salvo que la fijación indicada en el Proyecto correspondiente o por la Dirección de Obra sea otra y de acuerdo a lo indicado a continuación:

**Tirafondos:** Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas para maderas de 11/16" (once dieciseisavos de pulgada), se deberá agrandar la boca del agujero con un escariador de mano, máximo 1" (una pulgada), para permitir el ingreso del cuello del tirafondo, de tal forma que el apriete sobre el patín del riel sea el correcto. Estos agujeros deberán ser hechos de modo de mantener la trocha correcta.

**Otras fijaciones:** Se colocarán de acuerdo a las especificaciones del contrato y a las reglas del buen arte de la construcción.

#### 4.3.2.4 Procedimiento del recambio

Se picará y retirará el balasto (tierra, tosca, piedra partida) de un costado del durmiente a recambiar en toda su longitud, en un ancho de 35cm (treinta y cinco centímetros) y en una profundidad que supere en 5cm (cinco centímetros) a la cara inferior del durmiente.

A esta zanja se le abrirá un conducto para permitir la salida del durmiente a cambiar.

Se descalzará el durmiente y se retirará por la zanja y conducto hechos a estos efectos.

En el caso en que el balasto no contenga piedra triturada, el Director de Obra podrá autorizar la realización de una leva (levantar la vía con gato o barreta) a los efectos de facilitar el retiro del durmiente. En ningún caso esta leva superará los 5cm (cinco centímetros) y se soltará inmediatamente de retirado el durmiente a cambiar. Queda prohibido levantar los rieles para recambiar los durmientes sin la autorización expresa del Director de Obra para el caso mencionado en la frase anterior.

Si como consecuencia de la utilización de este método se afectase el apisonado y nivelación de durmientes próximos al durmiente a recambiar, será exclusiva responsabilidad del Contratista y a su costo la corrección inmediata de estos durmientes afectados restituyéndoles el nivel y grado de apisonamiento originales.

Se trabajará el fondo de la caja donde se apoyaba el durmiente, de modo de obtener una superficie plana, nivelada horizontalmente y en perfecta escuadra con el eje longitudinal de la vía. Esta tarea no provocará una profundización del apoyo del durmiente cambiado mayor a 3cm (tres centímetros). En el caso en que el balasto este constituido por piedra partida, y si el Director de Obra así lo autoriza, el apoyo del durmiente podrá profundizarse hasta en 5cm (cinco centímetros).

Por la zanja se introducirá el durmiente nuevo llevándolo al sitio que antes ocupara el durmiente viejo, salvo que se haya indicado un traslado longitudinal del lugar de colocación de la pieza. Para la realización de esta tarea se prohíbe el uso de la punta del pico o cualquier otro elemento que dañe la superficie del durmiente, asimismo, se prohíbe terminantemente efectuar leva a la vía para la colocación del nuevo durmiente de madera.

Si el tramo de vía donde se cambiará el durmiente se encuentra esqueletoneado totalmente, no será necesario profundizar la zanja de salida del mismo, admitiéndose la realización de una leva para realizar el recambio.

Luego se realizará la fijación del durmiente y el correspondiente apisonado del mismo utilizando para ello un pico pisón adecuado al material que constituya el balasto de vía en ese lugar. También se rellenará el hueco de la zanja con el mismo material que se quitó; o si el Director de Obra así lo indicara, con piedra triturada y limpia de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones técnicas.

A medida que se vayan colocando los durmientes, estos se deben ir fijando y apisonando. Al finalizar cada jornada no debe quedar ningún hueco sin tapar.

Para el caso de una vía esqueletoneada no se requerirá el apisonado antes referido, sino que solamente el correcto apoyo del durmiente hasta tanto se realice el levante de vía.

En caso que el durmiente resulte dañado por el transporte y/o manipuleo en la faz de colocación, el Contratista deberá cambiar el durmiente dañado, corriendo por su absoluta cuenta el suministro y la colocación del nuevo durmiente de acuerdo a las disposiciones contenidas en esta cláusula.

Todas las anclas de vía deberán quedar correctamente colocadas en contacto con los durmientes recambiados, respetando su distribución original respecto a los mismos.

Los durmientes retirados sin importar su grado de deterioro serán cargados, trasladados y descargados por el contratista a la Estación más próxima y su almacenamiento se realizará en los depósitos indicados por el Director de Obra.

Las Estaciones habilitadas para el acopio se definirán por parte del Director de Obra y estarán ubicadas dentro del ámbito de las Obras.

El Contratista podrá proponer otro procedimiento para el recambio de durmientes. Su aceptación quedará a la decisión del Director de Obra de no ser aceptado, se deberá realizar el recambio de acuerdo al procedimiento detallado en este artículo. Ello no generará al Contratista derecho a costos adicionales, que el ofertado, por este concepto.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas de recambio de durmientes de madera dura comunes se cotizarán por parte del Contratista en el Rubro "Recambio de Durmientes de Madera Dura".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descriptas, se certificará el rubro por unidad de durmiente de madera dura recambiado.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los durmientes retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

### **4.3.3 Recambio de durmientes en puentes metálicos**

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados por el Director de Obra.

#### **4.3.3.1 Relevamiento previo**

La empresa Contratista deberá realizar un relevamiento del o los puentes objeto de las tareas, a fin de obtener la cota de la cara superior de las vigas portarriel correspondientes, en la zona contigua a cada uno de los durmientes, así como también la cota del pelo de los rieles que se encuentran fuera del puente considerado, en una longitud de 50m (cincuenta metros) de vía para cada lado del mismo.

Las dimensiones aproximadas de los durmientes a utilizar son:

- Ancho: 24 cm (veinticuatro centímetros).
- Altura: 20 cm (veinte centímetros).
- Longitud: 300 cm (trescientos centímetros).

Las dimensiones de los rieles serán proporcionadas por el Director de Obra.

#### **4.3.3.2 Proyecto(cota definitiva de los rieles)**

Con los datos del relevamiento, las dimensiones de los durmientes y rieles a utilizar, y las prescripciones relativas al entallado de los durmientes, se elaborará un proyecto que tendrá por objetivo determinar la cota definitiva de los rieles sobre el puente en una longitud de 50 metros a ambos lados en los accesos al mismo. De tal forma que la superficie de rodadura de los rieles en la longitud definida (longitud total del puente más de 50m (cincuenta metros) de vía a cada lado) quede perfectamente nivelada y alineada. En el proyecto se deberá de indicar la altura izquierda y derecha, en el sentido de las progresivas crecientes, de cada uno de los durmientes entallados, inclusive los que no sean reemplazados, la cota del pelo de los rieles sobre cada uno de los durmientes del puente, y fuera del mismo, en cada una de

las zonas de longitud 50m (cincuenta metros) definidas en Art. 4.3.3.1 (Relevamiento previo) así como también los acordamientos verticales con la vía existente fuera del puente.

En las zonas de vía de acceso al puente, 50m (cincuenta metros) en ambas cabeceras se realizará el levante de vía que sea necesario para llevarla a la cota definida en el proyecto. El proyecto deberá de indicar la cantidad de balasto necesario para este trabajo. En caso que en las zonas de acceso al puente el balasto se encuentre contaminado con tierra, o si lo determina el Director de Obra se deberá esqueletonear la vía de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.6 (Esqueletoneado de vía) y luego suministrar el balasto que sea necesario para que el trabajo quede terminado.

No se dará comienzo a ninguna tarea relacionada con la sustitución de durmientes, hasta tanto no se obtenga del Director de Obra la aprobación del proyecto.

#### 4.3.3.3 Entalle previo de los durmientes a sustituir

De acuerdo a lo indicado en el proyecto, se procederá a identificar y entallar los durmientes.

La identificación de cada uno de los durmientes del puente se realizará marcando en el centro de la cara superior, el número que señala su posición dentro del puente en el sentido de los km crecientes. La marca deberá permitir una identificación rápida y sin lugar a confusiones

Los entalles inferiores apoyarán sobre cada una de las vigas portarriel (izquierda y derecha) y tomará contacto con ellas en todos los puntos de la superficie de apoyo. Se permitirá a lo sumo un juego máximo de 2mm (dos milímetros) en cada uno de los bordes del entalle.

El entalle superior se realizará de acuerdo a lo establecido por la figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°5 13073/1P, Entalle de durmiente.

#### 4.3.3.4 Barrenado y fijación

La fijación del durmiente a la viga portarriel se realizará colocando un bulón convencional o un bulón tipo J que, atravesará al durmiente colocado, en forma perpendicular a la cara superior de la viga portarriel y, su vástago interceptará al eje longitudinal del durmiente.

Para ello se barrenará el durmiente con una mecha de diámetro adecuado al bulón utilizado y, la cabeza de este no podrá sobresalir del borde superior del mismo.

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente usando la fijación indicada en el Pliego Particular y de acuerdo a lo indicado a continuación:

**Tirafondos:** Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para maderas de 11/16" (once dieciseisavos de pulgada), se deberá agrandar la boca del agujero con un escariador de mano (máximo 1", una pulgada), para permitir el ingreso del cuello del tirafondo, de tal forma que el apriete sobre el patín del riel sea el correcto. Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

**Clavo de vía de 3/4":** Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para maderas de 3/4" (tres cuartos de pulgada). Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

También se fijarán los contrarrieles que forman el "bote" del puente, conservando la posición original de los mismos.

El trabajo también incluye el cepillado de las juntas de rieles para eliminar el óxido existente, la lubricación de eclisas, y el armado de la junta con la luz que corresponda de acuerdo a la temperatura existente y la longitud del riel utilizado, ver tabla 3.3 de luces de rieles, controlando la tensión de apriete de los bulones.

#### 4.3.3.5 Procedimiento de recambio

Antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento en los puentes ferroviarios, se deberá contar con el permiso de corte de vía emitido por la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E.). La autorización será gestionada por el sobrestante, designado por el Director de Obra.

Las tareas se realizarán en forma progresiva y sin saltar ningún tramo de vía del puente objeto de los trabajos, comenzando desde uno de los extremos, a conveniencia exclusiva del Director de Obra.

Una vez finalizado el entallado de todos los durmientes correspondientes al siguiente avance diario, se procederá a desconectar el tramo a mejorar y a retirar los rieles, y los durmientes que correspondan, depositándolos ordenadamente dentro de los límites de la obra, y sin interferir con el gálibo de vía, incluyendo todas las fijaciones.

Se colocarán los durmientes respetando el orden establecido en el proyecto y su distribución, de tal manera que, el centro de todos ellos coincida con el eje longitudinal del puente y, resulten perpendiculares a este eje, admitiéndose una desviación máxima de 1° (1 grado sexagesimal) con respecto a la posición normal.

El barrenado del durmiente para alojar al bulón que lo fijará a la viga portarriel se realizará in situ y de acuerdo a lo indicado en el Art. 4.3.3.4. Barrenado y sujeción. Si el bulón atraviesa la viga portarriel, se utilizarán los agujeros existentes en la misma, salvo indicación en contrario por parte del Director de Obra. En cambio, para los bulones J no se admitirá que el borde longitudinal de los mismos más cercanos a la viga portarriel, quede separado más de 3mm (tres milímetros) de ésta.

Una vez que se coloque el riel nuevamente, se deberá realizar el ajuste de trocha y fijaciones en los durmientes que no sean sustituidos de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.5 (Ajuste de trocha y fijaciones) del presente Capítulo.

Finalizada la jornada diaria de trabajo, no podrá quedar ningún durmiente sin fijar a las vigas portarriel, ni riel sin fijar a los durmientes. El tramo de vía mejorado se conectará a los adyacentes utilizando eclisas y bulones apropiados. Si también se renovaran los rieles por otros de distinta longitud y peso unitario, se utilizarán cupones de rieles para realizar la conexión al tramo de vía antiguo.

En todos los casos no podrá efectuarse corte de rieles sin contar con la autorización correspondiente del Director de Obra.

El desnivel existente entre el tramo mejorado y el antiguo más próximo, se acordará convenientemente suplementando el patín de los rieles pertenecientes al tramo de vía no tratado, utilizando para ello suplementos de madera dura.

Cada avance diario de sustitución de durmientes y/o renovación de rieles, medido en tramos de vía, deberá ser igual a un número entero de veces la longitud del tramo de vía a colocar.

#### 4.3.3.6 Alineación, nivelación y levante de vía en los tramos de acceso al puente.

La alineación y nivelación de vía en los 50m (cincuenta metros) a cada lado del puente medidos desde el "guarda balasto" se realizará de acuerdo a la propuesta realizada y a las cláusulas correspondientes del presente capítulo.

#### 4.3.3.7 Solera de apoyo vigas principales

De acuerdo a los niveles de riel que indique la propuesta se elevará el nivel de apoyo de las vigas principales por intermedio de la sustitución de la solera por otra de mayor altura, que será de madera dura, hormigón armado u otro material que se indique en la propuesta, o la incorporación de un suplemento para que con la solera existente se pueda complementar la altura requerida.

La viga solera o suplemento a incorporar deberá estar adecuadamente fijada a la estructura existente. En caso de ser necesario se reconstruirán los guardabalastos del estribo elevando su nivel hasta el nivel superior de la capa de balasto proyectada.

#### 4.3.3.8 Medidas de seguridad para el personal

Las tareas a realizar en los puentes metálicos ferroviarios, se efectuarán cumpliendo en todo instante con la normativa de seguridad que establece el Banco de Seguros del Estado para los trabajos en altura, garantizando la integridad física de las personas que desarrollarán las actividades correspondientes.

#### Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de las tareas de recambio de durmientes de madera para puente se cotizarán por parte del Contratista en el Rubro "Recambio de Durmientes de Madera para Puente".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descriptas, se certificará el rubro por unidad de durmiente de madera para puente recambiado.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los durmientes retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

### **4.4 Suministro y recambio de durmientes de acero.**

El Contratista deberá, de acuerdo a las cantidades indicadas en la planilla de metraje de estas especificaciones, proceder al recambio de durmientes deteriorados y no aptos para su función. El recambio consiste en retirar de la vía al durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado, o desplazado en el sentido longitudinal de la vía.

#### **4.4.1 Suministro**

El contratista deberá suministrar durmientes de metal nuevos y sin uso que cumplan con los requerimientos del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS) de este pliego, en lo que refiere a las cláusulas para la recepción de durmientes de metal.

Los durmientes de acero a suministrar deberán de ser compatibles para el riel UIC50.

Los bulones dobles, tuercas y clips (chapitasapretadoras) o fijaciones elásticas a utilizar necesarios para la colocación del durmiente deberán ser suministradas por el Contratista.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estos suministros se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro de durmientes de metal" y se certificará por unidad de durmiente suministrado y aceptado.

Los durmientes serán certificados una vez que estén en la Estación o parada designada por el Director de Obra.

Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.4.2 Sustitución**

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados como parte del replanteo por el Director de Obra.

#### **4.4.3 Colocación**

Los durmientes se colocarán perfectamente escuadrados, es decir que su eje longitudinal deberá ser perpendicular al eje de la vía y además deberán quedar perfectamente apisonados con pico-pisón, manteniendo la nivelación, trocha y alineación originales de la vía.

El Director de Obra podrá ordenar al Contratista que los durmientes de recambio se coloquen corridos en la dirección longitudinal de la vía a una distancia de hasta 35cm (treinta y cinco centímetros) hacia cualquiera de los dos sentidos con respecto a la posición original del durmiente. Esto se indicará en el momento de marcar los durmientes a recambiar.

#### **4.4.4 Balasto de piedra triturada**

Cuando exista balasto de piedra triturada en el lugar de colocación y si el Director de Obra así lo indica, será retirado en la operación de recambio del durmiente y luego será restituido a su lugar de origen, previamente depurado con pala horquilla, o la metodología que indique el Director de Obra, para volver a conformar el perfil transversal de la vía con piedra triturada limpia de materiales finos, asegurando de esta forma el normal escurrimiento de las aguas pluviales.

#### **4.4.5 Fijación**

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente utilizando las siguientes fijaciones:

**Bulón doble:** Para los durmientes de acero se deberá apretar las tuercas de tal modo que la chapitaapretadora quede en contacto con el riel sin quedar girada respecto a su correcta posición.

Otras fijaciones: Se colocarán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y a las reglas del buen arte de la construcción.

#### **4.4.6 Procedimiento del recambio**

Rige las especificaciones para recambio de durmientes de madera dura en lo que corresponda.

El Contratista podrá proponer otro procedimiento para el recambio de durmientes. Su aceptación quedará a la decisión del Director de Obra. De no ser aceptado, se deberá realizar el recambio de acuerdo al procedimiento detallado en este artículo. Ello no generará al Contratista derecho a costos adicionales, que el ofertado, por este concepto.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas de recambio de durmientes de metal se cotizarán por parte del Contratista en el Rubro "Recambio de Durmientes de Acero".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descriptas, se certificará el rubro por unidad de durmiente de acero recambiado.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los durmientes retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.5 Ajuste de trocha y fijaciones.**

Se refiere a los trabajos necesarios para mantener la trocha (distancia entre caras interiores de las cabezas de los rieles medidas a 20mm (veinte milímetros) por debajo de la cara de rodadura del riel).

Esta tarea se realizará sólo en los tramos donde no se recambiarán los rieles, ya que en los tramos donde sí se recambiarán, dicha tarea ya incluye el ajuste de trocha.

La trocha en recta y en curvas de radio superior a 500m (quinientos metros) deberá ser de 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros), mientras que en curvas de radio inferior a 500m (quinientos metros) deberá regirse por los valores establecidos en la figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°6 Sobreanchos en curvas) de estas especificaciones.

##### **4.5.1 Reclavado de durmientes de madera**

Se reclavarán aquellos durmientes de la vía cuya identificación y marcado hayan sido realizados como parte del replanteo de las obras o según sea el caso, por el Director de Obra.

La tarea de reclavado se efectuará con el siguiente criterio:

- a) Se procurará evitar en lo posible tener que reagujerear el durmiente. Salvo que el Director de Obra indique lo contrario la fijación a colocar será en todos los casos tirafondos de vía.
- b) Si la fijación existente es de clavo de 5/8" (cinco octavos de pulgada), se sustituirá por tirafondo de vía, por un clavo de 3/4" (tres cuartos de pulgada) o por el tipo de fijación que indique el Director de Obra, en el mismo orificio.
- c) Si la fijación existente es un clavo de 3/4" (tres cuartos de pulgada), se sustituirá por tirafondo de vía, por un clavo de 3/4" (tres cuartos de pulgada) o por el tipo de fijación que indique el Director de Obra, siempre abriendo un nuevo agujero a, por lo menos 1 1/2" (una pulgada y media) del existente (entre ejes de orificios) y a una distancia mínima de 1" (una pulgada) del borde del durmiente, o de la fisura abierta más próxima.
- d) Si la fijación existente fuera otra distinta a las indicadas en los casos anteriores, se procederá igual que en el punto c).
- e) Los agujeros que no sean reutilizados se anularán tapándolos con un tarugo alquitranado de madera dura de sección octogonal, que suministrará el Contratista.
- f) En caso de presentar desgaste el durmiente debajo del patín del riel será necesario azulear la cara superior del durmiente a ambos lados del patín donde se colocará el clavo o tirafondo.
- g) En todos los casos el reclavado se hará ajustando debidamente la trocha.
- h) Si así se indica en el replanteo o con posterioridad por parte del Director de Obra, los durmientes de madera dura a reclavar se entallarán con caja y/o inclinación.

Donde se constate apertura de trocha se efectuará un reclavado con ajuste de trocha en los durmientes en que esto resulte necesario de acuerdo a la opinión del Director de Obra, para llevar la trocha a su valor correcto sin provocar desalineaciones inadmisibles.

Se reitera que salvo que medie una autorización documentada previamente por el Director de Obra en el libro de órdenes, no se admitirá que sobre durmientes nuevos colocados la trocha no se ajuste a las tolerancias establecidas en este artículo.

##### **4.5.2 Ajuste de bulones dobles para durmientes de acero**

Se deberá realizar el ajuste de bulones dobles en todos los durmientes de acero de la red o según lo indique el Director de Obra.

Se considera que un durmiente de acero necesita ser ajustado en los siguientes casos:

- a) Cuando su fijación (bulón doble o sujeción elástica) se encuentra floja.
- b) Cuando la chapita apretadora (exterior o interior) está fuera del calce en el patín, es decir que está girada, aunque esté ajustado el bulón.
- c) Cuando faltan chapitas o tuercas, exterior o interior.
- d) Si se constatan bulones rotos.
- e) Si se necesita adaptar una sujeción elástica al durmiente de acero.

La tarea de ajuste en todos los casos se hará apretando nuevamente las tuercas del bulón, para que el durmiente quede en contacto con el patín del riel, ajustado a la trocha que corresponda, con las chapitas apretadoras colocadas correctamente.

A los efectos de lograr una correcta trocha y una correcta fijación de los durmientes de acero a reutilizar con un perfil de riel "a colocar" diferente al del riel "a retirar", se deberán adecuar las chapitas apretadoras por medio del cepillado (fresado) que corresponda.

Cualquier elemento de la fijación del durmiente de acero que esté roto, con desgaste que no permita su utilización o faltante, deberá ser repuesto por el Contratista.

Los durmientes deberán quedar en forma perpendicular al eje de vía.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ajuste de trochas y fijaciones".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por kilómetro de vía ajustado.

Asimismo, la tarea de adecuar las chapitas apretadoras por medio del cepillado se cotizará por parte del Contratista en el rubro "cepillado de chapitas apretadoras"; en esta situación, una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro por unidad de chapita apretadora cepillada.

### **4.6 Suministro y colocación de anclas de vía**

#### **4.6.1 Suministro**

El Contratante suministrará las anclas de vía a utilizar para evitar el corrimiento longitudinal de los rieles.

Todas las anclas de vía existentes y las suministradas y a colocar deberán quedar correctamente instaladas en contacto con los durmientes, y distribuidas de acuerdo a las indicaciones dadas por el Director de Obra.

#### **4.6.2 Colocación**

Todas las anclas de vía, tanto las existentes como las suministradas a colocar, deberán quedar correctamente instaladas en contacto con los durmientes y distribuidas de acuerdo a lo establecido en las figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°7a3.5-1: Distribución de Anclas de Vía – 11 a 14 Durmientes), figura N°7b 3.5-2: Distribución de Anclas de Vía – 15 a 19 Durmientes), figura N° 7c, N° 3.5-3: Distribución de Anclas de Vía – 20 a 25 Durmientes y figura N°7d, 3.5-4: Distribución de Anclas de Vía – 26 Durmientes de estas especificaciones.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro y colocación de anclas de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por cada unidad de ancla de vía suministrada y colocada

### **4.7 Suministro y renovación de rieles.**

El Contratista deberá, de acuerdo a las cantidades indicadas en el cuadro de metrajes de estas especificaciones, proceder al suministro y recambio de rieles deteriorados y no aptos para su función.

#### **4.7.1 Suministro**

El Contratista deberá suministrar rieles de acero nuevos y sin uso que cumplan con los requerimientos del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS) y CAPÍTULO III (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS) de este pliego, en lo que refiere a las cláusulas para los rieles.

El perfil del Riel ofertado será de patín plano (tipo Vignole) y deberá cumplir con las características mínimas exigidas en la Norma ALAF 5-030 (Rieles de fondo plano).

El Riel ofertado deberá tener un peso unitario de 50kg/m (cincuenta kilogramos por metro) o superior.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estos suministros se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de rieles de metal nuevos, y se certificará por metro de riel suministrado y aceptado.

Los rieles serán certificados una vez que estén en la Estación o parada designada por el Director de Obra

Las tareas de carga, traslado y descarga en su lugar de uso están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.7.2 Recambio**

La tarea de recambio de rieles consiste en colocar unos rieles (a colocar) en lugar de otros (a retirar).

Este rubro comprende la ejecución de la totalidad de las siguientes tareas:

- Cargar y transportar los rieles a cambiar desde el lugar de acopio hasta el punto de la vía que se indique.
- Retirar de la vía los rieles indicados como a retirar. Para esta operación se retirarán las fijaciones de cada uno de los durmientes que sujetan el riel a sustituir. El método de recambio será propuesto a la Dirección de Obras, quien lo aprobará finalmente. Previo al recambio de los rieles, se deberá solicitar ante el Director de Obra el corte de vía necesario. La duración del corte de vía autorizado dependerá del tráfico de trenes. Se prohíbe expresamente el corte de rieles
- Trasladar los durmientes necesarios para lograr el espaciamiento adecuado a la nueva longitud de los rieles.
- Instalar los rieles a colocar ajustados a la trocha correspondiente y ensamblarlos correctamente con los adyacentes, aplicando en lo que corresponda lo establecido para el engrase y suplementación de juntas, lo que se considerará incluido en el rubro recambio de rieles. Si resultara necesario cortar un riel nuevo para obtener uno con la longitud conveniente, el Contratista solicitará a la Dirección de Obras autorización para ello.
- Clasificar, transportar, descargar y acopiar los rieles y todos los otros materiales sacados de la vía hasta los lugares de acopio indicados por la Dirección de Obras.
- Posteriormente el Contratista efectuará la clasificación de los materiales acopiados en parque apropiado y los cargará para su transporte sobre vagón o camión.

A los efectos de lograr una correcta trocha y una correcta fijación de los durmientes de acero a reutilizar con un perfil de riel a colocar diferente al del riel a retirar, se deberán adecuar las chapitas apretadoras por medio del cepillado que corresponda, lo cual se considerará incluido en la tarea de recambio de rieles.

Se transportará el material a reutilizar por el Contratista de acuerdo a los trabajos a realizarse exigidos y descritos en este Pliego, el resto de los materiales será acopiado en la Estación más próxima, según lo que se establezca en cada caso por el Director de Obra o por estas especificaciones.

El Contratista no podrá trasladar, retirar o reutilizar ningún tipo de material o cantidad de estos sin la autorización escrita del Director de Obra. Este documento oficiará de inventario para la recepción de los materiales sobrantes, retirados o trasladados, en las Estaciones destino o los sitios donde serán reutilizados.

La carga, traslado y descarga de la totalidad de los materiales en los sitios de instalación y/o en los lugares de acopio serán incluidos en el costo de la tarea por parte del Oferente.

Previo al recambio de los rieles, se deberá solicitar ante el Director de Obra el corte de vía de acuerdo a lo previamente establecido el permiso de corte de vía emitido la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E.). La autorización será gestionada por el sobrestante, designado por el Director de Obra

En el caso en que el Contratista, para el recambio de rieles, decida desguazar la vía actual y posteriormente efectuar el montaje de la nueva vía, valdrá además lo estipulado en los Arts 4.7.3 Desguace de la vía actual y traslado, y 4.7.4. Montaje de la nueva vía.

La fijación del riel a los durmientes de madera se efectuará aplicando lo siguiente:

- a) Se procurará evitar en lo posible tener que reagujerear el durmiente. Salvo que el Director de Obra indique lo contrario la fijación a colocar será en todos los casos tirafondos de vía.

- b) Cuando haya que abrir un nuevo agujero esto se realizará siguiendo el criterio establecido previamente por el Director de la Obra, a por lo menos 1½" (una pulgada y media) de los existentes (entre ejes de orificios) y a una distancia mínima de 1" (una pulgada) del borde del durmiente, o de la fisura abierta más próxima.
- c) Los agujeros que no sean reutilizados se anularán tapándolos con un tarugo alquitranado de madera dura de sección octogonal, que suministrará el Contratista.
- d) En caso de presentar desgaste el durmiente debajo del patín del riel será necesario azulear la cara superior del durmiente a ambos lados del patín donde se colocará el clavo o tirafondo.
- e) Los durmientes de madera dura se entallarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas.

#### **4.7.3 Desguace de la vía actual y traslado**

El Contratista efectuará el retiro de la vía actual en las longitudes indicadas en estas especificaciones (equivalente a longitud de recambio de rieles) mediante un procedimiento eficiente aprobado por el Director de Obra.

Se prohíbe expresamente el corte de rieles salvo expresa autorización previa del Director de Obra.

#### **4.7.4 Montaje de la nueva vía**

Se realizará sobre la superficie terminada de la capa de balasto cribado o sub-balasto compactado según cada caso. Esta superficie debe estar completamente saneada con los drenajes correspondientes y cumplir, como mínimo, con el perfil de la sección transversal exigido.

El Contratista queda en libertad para adoptar el procedimiento más adecuado para colocar la nueva vía; su tendido se ajustará a las normas técnicas establecidas y a los fundamentos de buena construcción exigibles en trabajos de esta naturaleza. El procedimiento elegido debe ser aprobado por el Director de Obra.

Su ubicación provisoria en planta será la más próxima posible a la definitiva.

Todas las juntas se armarán de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

Los Rieles retirados, sin importar su grado de deterioro, serán cargados, trasladados y descargados por el Contratista, y su almacenamiento se realizará en los depósitos indicados por el Director de Obra. Las Estaciones habilitadas para el acopio se definirán por parte del Director de Obra y estarán ubicadas dentro del ámbito de las Obras.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "recambio de rieles".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por metro de riel renovado.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los rieles y elementos de ensamble retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

#### **4.8 Suministro y descarga en sitio de balasto.**

Las tareas de suministro, transporte y descarga del balasto de piedra partida que sea necesario incorporar están incluidas en este rubro.

El Contratista deberá suministrar balasto nuevo que cumplan con los requerimientos del CAPÍTULO II (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS), Art. 6 Balasto, del presente Anexo.

El balasto será tendido en capas de 15cm (quince centímetros) de espesor cada una como máximo. Será colocado en forma continua de modo de no dejar puntos o tramos a balastar para otra oportunidad. Terminada esta tarea se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en la cláusula 4.9 (Alineación, nivelación y apisonado de la vía) la primera etapa de alineación de la vía.

En los casos que de acuerdo a los requerimientos de las obras sea necesario colocar una mayor cantidad de material, entre la colocación de una y otra capa de balasto de piedra partida deberá dejarse transcurrir un período de 36 horas como mínimo.

Lo antes posible se realizará una nueva descarga de balasto en cantidad suficiente para completar faltas y poder hacer la segunda nivelación, alineación y apisonado, quedando el balasto al nivel superior de los durmientes y los espaldones casi completos.

Previo a la operación de alineación, nivelación y apisonado final se descargará balasto en cantidad suficiente para conformar el perfil definitivo de la vía, distribuyéndolo uniformemente a lo largo de la misma.

El Contratista estará obligado a reponer todos los elementos de vía que se deterioren durante esta etapa de los trabajos. Las rampas provisionales de acordamiento en alzado longitudinal tendrán una inclinación máxima del 10‰ (diez por mil) en curvas y 15‰ (quince por mil) en rectas.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas (suministro, transporte y descarga) se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro y descarga en sitio de balasto".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas, se certificará el rubro correspondiente por metro cúbico de balasto suministrado, descargado y tendido en la vía.

El ajuste paramétrico se calculará por el rubro Suministro de balasto de la planilla (Coeficientes para la fórmula paramétrica), Pliego Base, CAPITULO XII, VARIACIONES DE LOS PRECIOS BÁSICOS

Las tareas de transporte del balasto hasta su lugar de uso que sea necesario incorporar están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

### **4.9 Alineación, nivelación y apisonado de la vía.**

#### **4.9.1 Consideraciones generales.**

Dentro de las 48 (cuarenta y ocho) horas inmediatas al montaje de la vía o a la realización de otro tipo de tareas que hayan afectado la estabilidad o perfil de la misma, deberá efectuarse un primer levante y apisonado mecánico.

La ejecución de este trabajo permitirá la inmediata corrida de trenes a una velocidad definida por el Director de Obra en conjunto con el Contratista, de acuerdo a la Norma de Seguridad vigente. Esta velocidad debe ser comunicada a la Gerencia de Área de Operaciones de A.F.E. (Oficina Control de Trenes).

El Director de Obra dispondrá pasadas complementarias de la apisonadora si a su juicio la vía no quedase en las condiciones de circulación indicadas.

Al efectuarse el apisonado mecánico se realizará también una alineación y nivelación de la vía que cumplan la condición de velocidad anteriormente definida.

Finalizada esta primera etapa de levante y nivelación la vía debe quedar a 5cm (cinco centímetros) bajo nivel de rasante definitiva.

El Contratista estará obligado a reponer todos los elementos de vía que se deterioren durante esta etapa de los trabajos. Las rampas provisionales de acordamiento en alzado longitudinal tendrán una inclinación máxima del 10‰ (diez por mil) en curvas y 15‰ (quince por mil) en rectas; los dos vértices de la rampa se redondearán a simple vista.

La piedra triturada que se coloque bajo los durmientes deberá quedar bien apisonada con pico-pisón u otro procedimiento mecánico que cuente con la aprobación de AFE. Para el caso en que el Contratista utilice equipos mecánicos [alineadora-niveladora-apisonadora mecánica de vía (ANA) y perfiladora-reguladora de balasto (PRB)], se aplicarán todos los conceptos de este artículo y siguientes en cuanto correspondan.

En el caso de que no hubiera sido posible efectuar el tendido de la vía ajustándose estrictamente a las luces de juntas que se establecen en la tabla 3.3 (Luces mínimas en juntas), el Contratista procederá a ajustarlas de acuerdo a lo establecido en dicha tabla, previo a la etapa final de nivelación, alineación y apisonado mecánico.

#### **4.9.2 Levante de vía**

Previo a las operaciones de levante de vía, el Contratista procederá a realizar la limpieza de la vía de acuerdo a lo especificado en la cláusula 4.1 (Limpieza y desmalezado de la zona de vía). También efectuará las tareas que correspondan para el reacondicionamiento del perfil transversal de la vía y de los desagües.

Luego se levantará la vía actual hasta llevarla al nivel prefijado por el proyecto, para la correspondiente etapa de levante que estará indicado en sitio mediante estacas, piquetes o mojones. La colocación de estacas, piquetes o mojones estará sujeta a lo establecido en estas bases. Lo mismo se aplicará en lo que corresponda a las subcláusulas subsiguientes.

Para el levante, la piedra triturada que se coloque bajo los durmientes deberá estar bien apisonada con pico-pisón u otro procedimiento mecánico que el Contratista proponga; dicho procedimiento deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

#### **4.9.3 Nivelación transversal**

En el Art. 14.2.5 (Nivelación, 14.2 NORMAS TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS), del presente documento se indican las condiciones a cumplir por todos los valores del peralte (diferencia de cota entre los dos rieles medidos en una misma sección transversal al eje de la vía) para los tramos de vía a levantar que estén en curva. En el caso de vía en recta el peralte será igual a cero.

#### **4.9.4 Alineación y nivelación longitudinal**

El Contratista deberá definir y presentar al Director de Obra, el proyecto de trazado planialtimétrico exacto de la vía en los tramos en los que se realice la tarea de levante. A partir del replanteo quedará indicado por medio de estacas o mojones el trazado planialtimétrico exacto de la vía en los tramos en los que se realice la tarea de levante. Aprobado el mismo, el Contratista deberá hacer los movimientos necesarios de modo que la vía quede alineada y nivelada respetando el proyecto presentado. A los efectos del posterior mantenimiento por parte de la Administración, el Contratista deberá entregar al Director de Obra, un registro gráfico que contenga la información planialtimétrica (nivelación, alineación, peraltes) de las Obras terminada. Esta información será la que surja del propio equipo A.N.A. utilizado, y será entregada en forma impresa y digitalizada. El Contratista deberá hacer los movimientos necesarios de modo que la vía quede alineada y nivelada respetando el trazado así marcado.

#### **4.9.5 Reacondicionamiento de las fijaciones**

Luego de la operación de levante, todas las fijaciones deberán quedar firmes al durmiente y presionando al patín del riel, para de esta forma garantizar una correcta sujeción del riel al durmiente.

#### **4.9.6 Perfilado de balasto**

Se perfilará el balasto de modo de lograr un acondicionamiento uniforme de la piedra colocada tal que su perfil transversal se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en el plano N°3/1: Sección transversal de vía y3/2: Sección transversal de vía (banquina) del Art. 10 (Normas a cumplir por los materiales) del presente pliego.

Entre durmientes siempre se rellenará con balasto en forma tal que el nivel superior del mismo coincida con la cara superior de los durmientes. En caso contrario se procederá al rechazo del tramo

#### **4.9.7 Alineación, nivelación y apisonado final**

Esta etapa de nivelación, alineación y apisonado mecánico final se hará luego de transcurridos dos meses desde la etapa anterior, salvo que se efectúe una compactación dinámica del balasto mediante algún procedimiento aprobado por el Director de Obra. La vía resultante luego de esta operación deberá cumplir con las tolerancias exigidas para la recepción provisoria.

Asimismo, esta tarea comprende las operaciones necesarias para dejar conformada la sección de balasto. También se deberá realizar la limpieza final de la vía, retirando los materiales sobrantes.

Simultáneamente se efectuarán en la formación y en los drenajes, todos los ajustes necesarios para presentar la obra realizada en condiciones de recepción provisoria.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Alineación, nivelación y apisonado de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descriptas, se certificará el rubro correspondiente por kilómetro de vía alineado, apisonado y nivelado.

### **4.10 Engrase y suplementación de juntas**

El Contratista realizará el desarme total de la junta y la limpieza de todos los elementos con cepillo de alambre, rieles, bulones, eclisas. Luego procederá al engrasado del riel y las eclisas.

En el caso que sea necesario se colocará el suplemento adecuado.

Se realizará el armado de la junta, controlando la tensión de apriete de los bulones y la luz de junta de acuerdo a la figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°8, 3.3 luces mínimas de juntas.

El Contratista procederá a la reposición de bulones faltantes para el armado de la junta, estos, los suplementos necesarios, así como cualquier otro elemento para la correcta realización de la tarea, será de cargo del Contratista y se considera incluido dentro del precio ofertado en el rubro.

Por último, se realizará la nivelación final de la junta apisonando los cuatro durmientes adyacentes.

En las juntas que no serán soldadas se realizará un trabajo compuesto por las siguientes tareas:

- a) desarme total de la junta.
- b) limpieza de todos los elementos con cepillo de alambre o similar que elimine el óxido en: rieles, bulones, eclisas y suplementos.
- c) engrasado del riel y eclisas.
- d) armado de la junta, controlando la tensión de apriete de los bulones y las luces de juntas de acuerdo a la tabla del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°83.3- Luces Mínimas de Juntas.
- e) reposición de elementos faltantes utilizando los que provea el Contratista o producto de las tareas de recambio de riel y/o los mejores producidos en las juntas soldadas.
- f) colocación de los suplementos correspondientes en función del desgaste en la junta, respetando las indicaciones del plano del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°9-5.2.2 Instalación de Suplementos de juntas.
- g) si se encuentra una zona de juntas con luces inferiores a las indicadas por la figura del Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°8 3.3 luces mínimas de juntas. se procederá a ubicar las juntas abiertas más próximas, luego de aflojar las fijaciones y los bulones de eclisa que se estime necesario, se correrán los rieles lo suficiente para que las luces se ajusten a los valores de la tabla.
- h) si fuera necesario a modo excepcional cortar un riel para obtener la luz de junta correspondiente, la empresa Contratista solicitará al Director de Obra, aprobación para el corte del riel, el cual se realizará con sierra para rieles.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Engrase y suplementación de juntas".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas se certificará el rubro correspondiente por kilómetro de vía.

### **4.11 Soldadura de rieles en sitio**

El sistema a utilizar para la realización de los trabajos de soldadura de rieles en sitio será ampliamente reconocido y de uso probado en ferrocarriles a nivel internacional (soldadura aluminotérmica o tipo flash butt), y deberán presentarse con la propuesta todos los antecedentes que acrediten al mismo.

Asimismo, si el sistema empleado provoca un acortamiento en la longitud total de la enrielladura del tramo tratado, se deberá previo a su realización contar con la aprobación del Director de Obra. Si el sistema fuera rechazado deberá aplicarse uno alternativo a satisfacción del Director de Obra.

#### **4.11.1 Procedimiento de soldadura de rieles**

Se utilizará el procedimiento recomendado por el fabricante del material y de los equipos a emplear.

#### **4.11.2 Ejecución de las soldaduras y tratamiento de las juntas que no serán soldadas**

Se realizarán soldaduras en las juntas de rieles cuya identificación y marcado hayan sido realizados en el replanteo del proyecto.

Cada vez que el Director de Obra considere que el trabajo no está quedando de acuerdo a lo establecido, se solicitarán los ensayos correspondientes.

Los ensayos serán de cuenta del Contratista, así como también la mano de obra necesaria para la realización de los mismos.

Si alguna de las soldaduras no cumpliera con los requisitos indicados por el fabricante, esta deberá reponerse por cuenta del Contratista, siendo el costo total a cargo del mismo.

#### 4.11.2.1 Preparación de los rieles a soldar:

Los rieles deberán presentar las superficies a unir perpendiculares al eje longitudinal y libres de óxido.

Si los perfiles de los rieles a empalmar son diferentes, la alineación deberá realizarse en correspondencia con las superficies de rodamiento del hongo del riel, superior y del costado.

#### **Tranchado:**

En caso de que el procedimiento implique un tranchado, el material sobrante del hongo del riel debe trancharse al rojo. En este corte, el material de aporte no deberá romperse en caliente ni deberá producirse rotura con estructura filamentosas. Luego del tranchado se martillará la superficie del hongo del riel por medio de martillo liviano sin alterar el perfil del mismo.

Luego de tranchado y martillado se deberá enfriar la soldadura en forma natural.

#### **Esmerilado:**

La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilarán de manera de obtener superficies sin imperfecciones. El esmerilado se deberá efectuar en frío por medio de esmeriladoras provistas de guías especiales.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Soldadura de rieles en sitio". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente por unidad de junta de riel soldada efectivamente.

#### **4.11.3 Apertura de junta nueva.**

Esta tarea consiste en la realización de una junta suspendida de rieles en un punto donde anteriormente no existía. Los puntos en los que se realizará la junta nueva surgirán de lo establecido en los trabajos de campo, y de acuerdo a las siguientes condiciones:

Las juntas deberán ser suspendidas, y las distancias de la punta de cada riel al eje del durmiente adyacente respetarán lo indicado por el Director de Obra.

Las juntas deberán quedar a escuadra con el eje longitudinal de la vía, es decir que ambas juntas deben estar en el mismo plano perpendicular al eje de vía. Asimismo, las juntas deberán estar perfectamente alineadas horizontalmente (cara lateral interna de la cabeza del riel) y verticalmente (superficie de rodadura de la cabeza del riel).

Para el corte de los rieles se deberá utilizar una sierra mecánica con guía, de tal forma que asegure la perfecta perpendicularidad de la cara de corte con el eje longitudinal del riel.

Para la ejecución de los agujeros de la junta nueva, se utilizará una broca metálica cuyo diámetro, así como la distancia entre ejes de agujeros y la distancia de estos al extremo del riel se indicará por el Director de Obra.

Para el armado de la junta se respetará lo establecido en el Art. 4.10 (Engrase y suplesión de junta).

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Apertura de junta nueva".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de junta nueva abierta y eclisada.

### **4.12 Lubricadores de Rieles**

El Contratista deberá suministrar los lubricadores de rieles hidráulicos nuevos y sin uso.

El montaje del lubricador deberá permitir su ajuste para distintos perfiles de riel.

Deberá colocarse con todos sus implementos y suministros de lubricación para su correcto funcionamiento. El Contratista será responsable además del mantenimiento del mismo y proporcionar y colocar los elementos de lubricación para los lubricadores de cada tramo, hasta la recepción definitiva del mismo.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Lubricadores de rieles".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de lubricador, suministrado, colocado y adecuadamente funcionando.

### **4.13 Supresión de aparatos de vía**

El Director de Obra, indicará cuales aparatos de vía se van a suprimir.

El Contratista deberá remover los aparatos de vía indicados, con los durmientes correspondientes y reemplazarlos por tramos de vía de la longitud apropiada formados por rieles de longitud apropiada y durmientes comunes de madera dura en las Estaciones indicadas en este Pliego.

Los aparatos de vía removidos y sus durmientes deberán ser cargados, transportados, descargados, depositados y correctamente estibados, donde determine el Director de Obra.

### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Supresión de aparatos de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía removido, transportado y depositado donde se indique y sustituido por un tramo de vía.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los aparatos de vías retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

### **4.14 Renovación de aparatos de vía**

#### **4.14.1 Montaje del cambio en obrador**

Lo siguiente rige para el montaje de todos los cambios, independientemente del ángulo y mano, a ser colocados sobre durmientes de madera dura sin agujerear, y de acuerdo a los detalles constructivos indicados en planos adjuntos.

Primeramente, los durmientes de madera dura se distribuirán aproximadamente a la disposición de durmientes indicada en los respectivos planos, sobre un terreno perfectamente nivelado y de dimensiones apropiadas para estos fines. Los durmientes ubicados en las juntas de rieles se colocarán exactamente donde se indica en los respectivos planos.

Se colocarán las silleas encima de los durmientes según el plano de ubicación.

Se colocarán soportes de madera de aproximadamente 80mm (ochenta milímetros) de altura sobre las silleas de las juntas y silleas intermedias a una distancia de 6m (seis metros) a 8m (ocho metros).

Se colocará la contra aguja recta, el riel intermedio recto y el riel exterior de corazón recto, sobre los soportes de madera y luego se eclisarán.

Se marcará la distribución de durmientes sobre el largo de estos rieles.

Se alineará el tramo y se reacomodarán los durmientes de madera para respetar las distancias marcadas en plano.

Todas las silleas se ajustarán con clepes, bulones de gancho y arandelas elásticas.

Se tendrá especial precaución en la ubicación de las placas (rendija uniforme entre patín del riel y nervio de la sillea).

Se bajarán los rieles sacando el soporte de madera, y se ajustarán los durmientes en los cuales había soportes de madera.

Se repiten los pasos anteriores con la contra aguja curva, riel intermedio curvo y riel exterior de corazón curvo según plano.

Se colocarán las agujas verificando que las puntas coincidan con los puntos marcados en las contra agujas correspondientes. Se controlará el encastre de los topes en el patín de las agujas elásticas.

Se posicionarán los rieles intermedios internos ajustando la trocha.

Se colocará el corazón de cruzamiento controlando el ángulo recto en el extremo del cambio. Se ajustarán las silleas con los clepes, bulones de gancho y arandelas elásticas.

Se alineará el tramo recto en el comienzo del cambio, ajustándose perfectamente el ángulo recto en su extremo, se verificará la trocha y se barrenará cada tres durmientes, poniendo especial precaución que no queden restos de viruta debajo de las silletas. Se enroscarán los tirafondos inmediatamente después del agujereado.

Este procedimiento se repite a lo largo de todo el tramo recto hasta el otro extremo del aparato de vía (cambio).

Se ajustarán las medidas finales del corazón, fijando los rieles cada tres durmientes según plano.

Se ajustarán los tramos curvos de los rieles intermedios.

Se efectuará un control de la punta de aguja con su correspondiente punto de la contra aguja y se controlará la trocha en todo el cambio.

Se barrenarán los restantes durmientes y se colocarán los tirafondos correspondientes.

#### **4.14.2 Replanteo**

La colocación del nuevo aparato de vía puede implicar la realización de modificaciones en las vías existentes que concurren al mismo, lo cual se ejecutará de acuerdo al proyecto correspondiente a realizar por el Contratista. A su vez se considerarán los acordamientos horizontales y verticales que hayan sido proyectados, así como el volumen exacto de balasto a incorporar.

Finalizada la etapa anterior, la que deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, se efectuará el correspondiente replanteo amojonando convenientemente la zona donde se ubicará el nuevo aparato de vía, así como también la posición de sus puntos notables según los planos suministrados por el mismo, y el resto de las vías que resultarán modificadas. En estas últimas se realizará el replanteo cada 5m (cinco metros).

#### **4.14.3 Instalación del aparato en la vía**

##### **4.14.3.1 Retiro del cambio existente.**

Se retirará el cambio existente, y en esta zona y en 25m (veinticinco metros) a cada uno de los segmentos de vía concurrentes al mismo se deberá esqueletonear en su totalidad según el procedimiento descrito en la cláusula 4.2.6 (Esqueletoneado de vía) del presente Capítulo. Se profundizará 30cm (treinta centímetros) bajo la cara inferior de los durmientes conformando la superficie de la subrasante con una pendiente transversal del 3% (tres por ciento) que permita el escurrimiento de las aguas hacia el drenaje existente.

Si así lo indica el proyecto o a solicitud del Director de Obra, sobre la superficie de la subrasante se colocará una capa de geotextil cubriendo todo el ancho de la plataforma donde se colocará el aparato de vía y las vías concurrentes al mismo.

##### **4.14.3.2 Colocación del nuevo aparato de vía.**

Se trasladará el nuevo aparato de vía al sitio de colocación, desacoplado en tres partes (aguja, intermedio y corazón). Se asentará el nuevo aparato de vía, realizando su posicionamiento de acuerdo al proyecto, y su conexión a las vías correspondientes, mediante eclisas y/o cupones, el cual quedará para su accionamiento mediante marmita o sistema mecánico de palancas a distancia. Asimismo, se renovarán los rieles existentes por rieles de igual tipo que el del aparato de vía a instalar proporcionados por la administración en todos los segmentos de vía concurrentes al cambio. Se deberá realizar la alineación y nivelación de las vías concurrentes (según el eje de vía definido en el proyecto) hasta en 25m (veinticinco metros), medidos desde ambos extremos del aparato de vía. A tal efecto la Empresa Contratista deberá incorporar el balasto necesario definido en el proyecto.

Para la realización de estos trabajos se deberá garantizar que el tránsito de vehículos y maquinarias no afecte las vías existentes, contando con la autorización de la Oficina Control de Trenes (Gerencia de Área de Operaciones - A.F.E.) para la ocupación de la sección afectada.

##### **4.14.3.3 Reacondicionamiento de desagües.**

Se deberán reconstruir los desagües de acuerdo a la cláusula 4.2 (Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües) del presente capítulo, donde indique el Director de Obra.

El sistema de desagües a construir deberá prever la evacuación de las aguas a través de cunetas, drenes longitudinales y/o transversales o el aprovechamiento de cámaras de desagües existentes, de acuerdo a los Art.s 4.2.3 (Reconstrucción de cunetas) y 4.2.5 (Reconstrucción de drenes) del presente capítulo.

Si en los lugares donde se asentarán los aparatos de vía a renovar existen vías laterales a uno o ambos lados, se construirán drenes transversales que permitan evacuar las aguas que se depositen en la zona de vía renovada, hasta fuera de la plataforma, previendo conectarse a cunetas o drenes longitudinales.

Se deberá prever un mínimo de tres drenes transversales por cada aparato de vía renovada, tal como se establece en el Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), figura N°4 –16952 drenes transversales.

Las especificaciones anteriores son aplicables, en lo que corresponda a la ejecución de los Art.s, 4.14.4 (Suministro de aparatos de vía), 4.14.5 (Instalación de aparatos de vía nuevos), 4.18.6 (Instalación de aparatos de vía usados) y 4.14.7 (Reacondicionamiento en sitio de aparatos de vía).

#### **4.14.4 Suministro de aparatos de vía.**

##### **4.14.4.1 Suministro del aparato de vía por parte del A.F.E**

AFE entregará al Contratista aparatos de vía UIC 50 con todos sus accesorios (eclisas, silletas, clepes, tirafondos, etc.).

El Contratista suministrará los durmientes especiales nuevos y sin uso, de madera dura para el armado de los aparatos de vía UIC 50.

##### **4.14.4.2 Suministro del aparato de vía por parte del Contratista**

Los aparatos de vía a suministrar por el Contratista serán nuevos y sin uso, completos en sí mismos, incluyendo todos los elementos de unión, fijación a los durmientes y además incluirán todos los durmientes de madera dura comunes y especiales necesarios, así como también todos los elementos para su accionamiento, que en este caso será a marmita.

Las características geométricas mínimas que deberán cumplir los aparatos de vía a suministrar indicados en los pliegos en cuanto a sus dimensiones, radio de curva, tipo y separación de durmientes, etc., se detallan en los planos que acompañan estas especificaciones.

Prevía incorporación de los aparatos de vía a la obra, se procederá a realizar las inspecciones correspondientes.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Suministro de aparato vía". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía, suministrado.

#### **4.14.5 Instalación de aparatos de vía.**

##### **4.14.5.1 Instalación de aparatos de vía nuevos.**

El Contratista deberá colocar aparatos de vía UIC 50 nuevos con los durmientes correspondientes y reemplazarlos por los aparatos de vía existentes en las Estaciones que se indican en este Pliego. Los aparatos de vía existentes y sus durmientes deberán ser depositados y correctamente estibados en la Estación donde el Director de Obra indique.

Los aparatos de vía nuevos deberán ser instalados en las Estaciones que se detallan en este Pliego.

Los materiales de vía removidos deberán ser transportados y almacenados en un lugar determinado por el Director de Obra. Todos los rieles se deberán almacenar separadamente de acuerdo a su peso y a su clasificación en cuanto a que sean re-utilizables o desechables.

Las tareas de carga, traslado y descarga en acopio en Estaciones de los aparatos de vías retirados de la vía, están incluidas en este rubro y no se pagará nada extra por tal motivo.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Instalación de aparato de vía nuevo".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía colocado y funcionando.

##### **4.14.5.2 Instalación de aparatos de vía usados.**

##### **Suministro**

En las Estaciones que se indican, se deberán instalar aparatos de vía usados que serán suministrados por el Contratista en el depósito correspondiente. Dichos aparatos de vía serán de ángulo 1:10 para riel

de 100 lbs/yd(cien libras por yarda). El Contratista deberá suministrar e instalar un nuevo set de durmientes de madera dura para cambios, para cada uno de estos aparatos de vía usados.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Instalación de aparato de vía usado".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía colocado y funcionando.

#### **4.14.5.3 Reacondicionamiento en sitio de aparatos de vía**

Esta tarea se realizará, en general, en vías secundarias de Estaciones habilitadas dentro de las Obras.

#### **Esqueletoneado del aparato de vía**

Se deberá esqueletonear el cambio en su totalidad según el procedimiento descrito en el Art. 4.2.6 (Esqueletoneado de vía) del presente capítulo.

#### **Recambio de durmientes especiales.**

Se sustituirán aquellos durmientes especiales que se sean indicados por el Director de Obra. Para esta tarea se procederá de acuerdo a lo indicado en la cláusula 4.3 (procedimiento de recambio de durmientes de madera).

#### **Recambio de elementos metálicos.**

Se sustituirán aquellas partes metálicas que integran el Aparato de Vía, que a juicio del Director de Obra presenten desgaste o deterioro que impidan el buen funcionamiento del mismo.

#### **Levante de vía con colocación de balasto.**

Se realizará levante de vía en la zona del cambio en toda su extensión, de acuerdo al Art. 4.9.2 (Levante de vía) del presente capítulo.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reacondicionamiento en sitio de aparato de vía".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía, reacondicionado y funcionando.

### **4.15 Construcción de alcantarillas**

Como solución al problema de la afectación de los terraplenes por parte del agua, se propone la construcción de alcantarillas de caños prefabricados, de forma de crear una fuente de drenaje o, si correspondiese, aumentar la existente.

El trabajo consiste en, la construcción de las alcantarillas y acondicionamiento del terraplén y del terreno en las fajas laterales en las zonas de emplazamiento de las alcantarillas de forma de lograr un buen drenaje a través de las mismas.

De usarse caños de hormigón armado, los mismos se deben ajustar a la Lámina N°251 Alcantarilla tipo Zdel DNV- MTOP.

Para el diseño de la alcantarilla se deberá cumplir con la normativa "NORMA TECNICA PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN" elaborada por el Departamento Técnico de la Gerencia Vía y Obras de AFE.

Se admitirá la presentación de variantes con respecto a la solución solicitada de terraplén con alcantarillas de caños prefabricados detallada en la figura anterior, las cuales podrán ser tomadas en cuenta a criterio de la Administración.

#### **4.15.1 Especificaciones técnicas a que debe ajustarse la propuesta**

##### **4.15.1.1 Cortes de vía**

Las alcantarillas se ubican bajo una vía principal de AFE, por lo cual es fundamental que la obra de las mismas sea tal que su construcción insuma un mínimo periodo de corte de vía.

Esta obra incluye trabajos de movimiento de tierra que obligarán al corte de tráfico en la línea durante su ejecución. El Contratista deberá entonces tener en cuenta las restricciones que condicionan la duración de estos cortes, que tiene por objeto evitar la distorsión en el servicio que presenta AFE.

El Contratista deberá dar aviso al Director de Obra con un mínimo de 7 (siete) días de anticipo de la fecha en que comenzará el trabajo que implica corte de vía, de forma que AFE pueda organizarlo.

#### 4.15.1.2 Área de desagüe y ubicación de alcantarillas

La solución de desagüe a definir debe ser tal que asegure la evacuación del agua de la cuenca calculada y su ubicación debe ser determinada de forma precisa.

#### 4.15.1.3 Sobrecarga móvil y permanente

Las alcantarillas deberán estar diseñadas y construidas para soportar el pasaje de un tren de carga de acuerdo a lo especificado con la Norma para el cálculo de puentes ferroviarios, normativa de AFE para puentes ferroviarios con  $P = 20$  t/eje (veinte toneladas por eje).

La altura de tapada de los caños será la adecuada al material y la carga sobre los mismos. Se considera para el cálculo de la carga sobre los caños, que el nivel de la vía proyectada es el indicado en los planos correspondientes.

#### 4.15.1.4 Constitución de los caños a colocar

Los caños a instalar podrán ser del material o la forma que a juicio del Contratista resulte más adecuado desde el punto de vista económico, estructural y de metraje.

#### 4.15.1.5 Protección del terraplén:

El agua que pasa con gran velocidad a través de las alcantarillas y se acumula sobre ambos lados del terraplén, puede producir la erosión del mismo, por lo cual se deberá tener en cuenta en el proyecto su protección en la zona en que estará sometido a la acción del agua. Se deberá proyectar esa protección de acuerdo a la disposición proyectada de las alcantarillas y niveles del terreno.

A estos efectos, también se deberá controlar que la limpieza a realizar de la vegetación existente, no afecte a aquella que colabora a mantener naturalmente la estabilidad del terraplén, limitándose a la zona de trabajo (excavaciones), y a aquellas en que sea necesario para favorecer el pasaje del agua.

#### 4.15.1.6 Cabezales, alas y zampeados en alcantarillas

En la entrada y salida de los caños se considera imprescindible la construcción de un zampeado para protección de la socavación producida por la gran velocidad que adquiere el agua durante la inundación.

Dicho zampeado se extenderá hasta 5m desde el pie del talud del terraplén.

El proyecto definirá la solución para el cabezal y las alas de las alcantarillas y la forma de protección del terraplén en el tramo indicado.

A la entrada y salida de la alcantarilla deberán construirse los cabezales, alas y losa de zampeado de acuerdo a plano tipo.

Se utilizará hormigón clase VII (resistencia mínima admisible a los 28 (veintiocho) días: 225 Kg/cm<sup>2</sup>); el hierro a emplear será traccionado y torsionado en frío (NORMA UNIT 145-61), límite convencional de fluencia 0.2%, mínimo: 40 Kg/mm<sup>2</sup>). Las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de 3 (tres) centímetros.

#### 4.15.1.7 Subrasante del terraplén

Se deberá definir el nivel del perfil de coronación del terraplén a construir.

#### 4.15.1.8 Perfil transversal del terraplén

En las zonas del terraplén donde se construyan las alcantarillas, las que contarán con uno o más caños de acuerdo al proyecto propuesto, el terraplén a construir se deberá ajustar al perfil transversal existente.

### 4.15.2 PROYECTO

El proyecto a presentar en la propuesta deberá estar firmado por un Ingeniero Civil con título expedido o revalidado por la Universidad de la República que será responsable del mismo. En el caso de que, aun después de contratada la obra, se observara en dicho proyecto algún error u omisión con lo especificado, el contratista estará obligado, si la Dirección lo estima conveniente, a modificar el proyecto en ese sentido a entera satisfacción de aquella, y sin que ello signifique ningún aumento del precio global establecido.

El proyecto deberá presentarse en triplicado y comprenderá los siguientes elementos.

#### 4.15.2.1 Planos completos

#### 4.15.2.2 Memoria descriptiva

Una memoria descriptiva de la solución propuesta, con la indicación de los procedimientos constructivos, plan de trabajo y cronograma de desarrollo de la obra, sin perjuicio de las facultades de la Administración de requerir la adecuación de las mismas, mediante las necesarias modificaciones, antes de firmarse el contrato respectivo.

Deberá indicarse claramente el equipo con que cuenta para destinar a la ejecución de los trabajos y demostrará que este es capaz de cumplir con los volúmenes de obra que debe realizar en el plazo propuesto.

#### 4.15.2.3 Diseño o selección de elementos prefabricados

El diseño o selección de caños prefabricados deberá ser avalado por la firma de un Ingeniero Estructural de reconocida experiencia, debiendo presentar los cálculos o consideraciones en base a los cuales se llega a la solución propuesta. Se deberá adjuntar todo aquel material técnico a que se haga referencia en la fundamentación solicitada.

### **4.15.3 Ejecución de la obra**

#### 4.15.3.1 Replanteo

Previo a la iniciación de los trabajos se deberá colocar mojones de referencia y estacas donde se estime necesario de acuerdo al proyecto, a efectos de poder realizar un relevamiento previo que permita la construcción adecuada del terraplén y la vía en las zonas afectadas por la excavación y la correcta ubicación en la posición detallada en el proyecto de las alcantarillas a construir.

#### 4.15.3.2 Excavación del terraplén y acondicionamiento del terreno.

Para la instalación de los caños se deberá realizar excavación en el terraplén existente.

Las excavaciones para la ejecución de las alcantarillas deberán realizarse hasta los niveles necesarios para la correcta fundación de las mismas y en el ancho requerido para la realización de los trabajos.

La excavación se continuará hasta por lo menos 20cm (veinte centímetros) por debajo del nivel de fundación, rellenando luego hasta ese nivel con una capa de tosca-cemento.

Los caños se apoyarán en toda su extensión sobre una base granular mezclada con cemento portland en una proporción de  $100\text{kg/m}^3$  (cien kilogramos por metro cúbico) de material compactado con un espesor mínimo de 20cm (veinte centímetros).

Así mismo el espacio entre tuberías se rellenará con ese material (tosca-cemento), debidamente compactado hasta el borde superior de la misma, los caños extremos también se recubrirán con una capa de por lo menos 30 (treinta) centímetros de espesor desde el nivel de apoyo al borde superior de los caños.

El material sobrante de la excavación se depositará en el lugar indicado por el Director de Obra y luego de colocados los caños podrá ser utilizado para la reconstrucción del terraplén teniendo en cuenta lo indicado en los incisos 4.15.1.7 Subrasante del terraplén y 4.15.1.8 perfil transversal del terraplén.

#### 4.15.3.3 Trabajos a realizar en la vía (desarme y armado)

Los trabajos de compactación requerirán el retiro de ciertos tramos de vía y luego su colocación dejándola en buenas condiciones para el tráfico, trabajo que estará totalmente a cargo del Contratista.

Luego de desarmados y cuando corresponda se procederá al armado de la vía, los rieles se unirán luego mediante eclisas. Para realizar estos cortes y agujeros para eclisas, se prohíbe el uso de métodos que produzcan la fusión del metal (autógena o electrodo de corte). Todos los materiales necesarios serán suministrados por Contratista

#### 4.15.3.4 Construcción del terraplén compactado

A los efectos de la elaboración del proyecto de movimiento de tierra, los oferentes que lo consideren necesario, podrán realizar cateo de los materiales existentes en el lugar.

Se deberá efectuar una preparación del terreno de base de los caños a efecto de que los mismos apoyen de forma pareja sobre el mismo, quitando piedras y eventualmente extendiendo una capa de material granular para uniformizar en caso de no poderse utilizar el material existente.

El relleno del terraplén se realizará con materiales que no contengan arcillas expansivas y con bajo contenido de materia orgánica, y será compactado como mínimo al 85% (ochenta y cinco por ciento) de la densidad normal según AASHO.

La compactación se realizará en capas de como máximo 15cm (quince centímetros) de espesor, cuidando especialmente la zona de apoyo de los caños, donde se deberán utilizar pisones de mano y/o compactadores vibratorios manuales (pata-pata) a los efectos de no producir daños a los mismos. Para el uso de maquinaria pesada de compactación, se deberá prever que exista un espesor de tapada mínima suficiente que asegure que no se produzcan daños a los caños.

El proyecto podrá presentar aumentar la cota actual a efectos de aumentar la altura de tapada.

Se tendrá en cuenta para la reconstrucción del terraplén que se pueda utilizar material extraído de la excavación del terraplén actual en la zona donde se colocarán los caños.

#### 4.15.3.5 Carga y transporte de material de cantera u otros.

En caso de preverse la necesidad de suministro de material para la construcción del nuevo terraplén que no provenga de la excavación, deberá incluirse en la propuesta las características de este material y el metraje necesario a efectos de cotizar el rubro correspondiente.

#### 4.15.3.6 Limpieza, acondicionamiento y protección de taludes.

Cuando correspondiera, aguas arriba y aguas abajo, se deberá limpiar de maleza, árboles y arbustos, toda la zona de vía comprendida entre las bocas de entrada y salida de la alcantarilla y el alambrado lindero.

Se realizará la limpieza de la base de los taludes y una regularización de su sección transversal y pendientes a lo largo de las zonas correspondientes a entrada y salida de alcantarillas, a efectos de facilitar el escurrimiento del agua y optimizar el funcionamiento de todas las alcantarillas.

También se efectuará la protección de los taludes indicada en el proyecto.

### **4.16 Reconstrucción de alas y cabezales de hormigón armado en puentes y alcantarillas.**

Se reconstruirán todos aquellos elementos de hormigón de puentes y alcantarillas que presenten grietas o fisuras que comprometan su estabilidad y la del terraplén de la vía, de acuerdo a lo indicado en el correspondiente proyecto.

Se aceptarán las variantes que proponga el Contratista para las estructuras de hormigón en caso de plantear la sustitución de la estructura existente que se encuentra averiada, por otra de similares características. Esta variante deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Se utilizará hormigón clase VII de acuerdo al pliego de condiciones de la Dirección Nacional de Vialidad para la construcción de puentes y carreteras. Rigen además todos los artículos del Pliego General de Obras del M.T.O.P.

Esta tarea se medirá en forma global de acuerdo a lo definido en el proyecto correspondiente.

#### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Obras complementarias".

Se realizarán las obras solicitadas para cada línea de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción.

Será considerado como un rubro global para cada línea y una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

### **4.17 Reacondicionamiento de pasos a nivel.**

Comprende la ejecución de todos los trabajos complementarios a la estructura de vía para adecuar la superficie de rodadura del cruce vehicular y dotar de la seguridad necesaria al paso a nivel.

Se conformará una caja para confinar el balasto en el paso a nivel, la que se construirá con tosca-cemento, hormigón de baja calidad u otro tipo de material similar a elección del Contratista. Previo a la colocación del balasto de vía, se colocará una manta de geotextil tal como se indica en la lámina tipo, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°16 Detalle de paso a nivel).

A partir de la vía ya construida y estabilizada se procederá a la ejecución de las tareas que se describen a continuación:

- Con rieles de perfil igual o similar a los de la vía principal, se construirán los guarda y contrarrieles, y se fijarán a los durmientes del tramo.
- Se rebajará la parte superior de la capa de balasto (3cm (tres centímetros). del borde superior) y se completará hasta la cara superior de los durmientes con gravillín de tamaño uniforme y no mayor a 5mm (cinco milímetros), suficientemente compactado.

#### **4.17.1 Pavimento de adoquines de hormigón.**

Se colocará una manta de geotextil en el plano definido por la cara superior de los durmientes, entre ambos contrarrieles y desde los guardarrieles hasta el borde exterior del balasto. Esta manta de geotextil se solapará hasta el hongo de los contrarrieles y guardarrieles, y también se extenderá verticalmente en la caja descripta anteriormente.

Sobre la manta de geotextil se colocará una capa de arena terciada, esta capa tendrá un espesor de 5cm (cinco centímetros), y sobre ella se apoyarán los adoquines de hormigón. Sobre el pavimento constituido por los adoquines de hormigón se esparcirá arena fina de manera de llenar todos los espacios entre adoquines. La manta de geotextil deberá garantizar que no se produzcan fugas laterales de la capa de arena sobre la que se apoyan los adoquines, para lo cual se tendrá especial cuidado en las terminaciones.

Se colocarán los elementos de señalización del paso a nivel, (tableros de cruce de San Andrés, señales fondo luminosas, o barreras) de acuerdo a lo establecido en el proyecto

Se colocarán las rejillas guardaganado, las que se fijarán a los durmientes con tacos de madera, para evitar el acceso de animales a la zona de vía, el sistema de fijación de las rejillas guardaganado en el extremo contiguo al alambrado lindero será establecido por el Director de Obra. Cada paso a nivel llevará un juego de 6 (seis) rejillas.

Las rejillas guardaganado y los tableros de cruce "San Andrés" deberán ser suministrados por el Contratista y su costo está incluido en este rubro, por lo que no serán motivo de un pago extra.

Se deberá realizar la limpieza de la totalidad de la faja de vía de acuerdo a lo especificado en esta Sección entre alambrados y 300m (trescientos metros) a cada lado del eje del paso a nivel, de forma tal de asegurar la perfecta visibilidad para los vehículos tanto carreteros como ferroviarios. En caso de ser necesario se emparejará el terreno, eliminando los montículos de tierra que dificulten la visibilidad.

Cuando la ejecución de las obras interfiera con el tránsito vehicular automotor, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar interrupciones y/o perjuicios de clase alguna al mismo o a las obras. En todos los casos, serán de cuenta del Contratista todas las coordinaciones con las autoridades competentes, obras y providencias que sea necesario efectuar y adoptar para que el tránsito desviado se realice sin riesgo ni molestias para los usuarios. El Contratista colocará las barreras, los parapetos, las señales, los letreros, las luces y otros elementos estándares de los Organismos competentes, en forma tal que el tránsito se realice en forma segura y se elimine la posibilidad de que sean afectadas las obras en ejecución.

#### **4.17.2 Pavimento de tosca.**

Para los pasos a nivel que no esté indicado expresamente la realización de pavimento de adoquines, se procederá tal como se indica en las generalidades del rubro y se colocará una capa de espesor de tosca CBR > 80 (ochenta) hasta el nivel del contrarriel.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reacondicionamiento de pasos a nivel". Para su cotización se incluirán todos los materiales necesarios para la construcción del mismo.

Se realizarán las obras solicitadas para cada línea de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción.

Será considerado como un rubro global para cada línea y una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

Esta tarea se medirá por unidad de paso a nivel, independientemente de las vías que contenga.

#### **4.18 Reconstrucción de alambrados.**

Se removerán los alambrados existentes y se construirán alambrados de ley en los lugares que indique el Director de Obra. Los materiales que se utilizarán a estos efectos podrán ser nuevos o producidos del alambrado existente y/o de las obras de vía que aquí se licitan, y con las formas indicadas en las disposiciones legales. Los materiales producidos a reutilizar deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

Se admitirán postes de madera tratada con creosota u otras sustancias químicas mediante procesos mecánicos de presión y vacío (Resolución del MOP del 6 de febrero de 1963, referentes a alambrados de ley).

Podrán también admitirse otros procedimientos satisfactorios a juicio de la Inspección. Sus dimensiones deberán ajustarse a lo establecido para postes de madera dura.

El contratista adjudicatario deberá indicar los detalles completos de los tratamientos con mención de naturaleza, clasificación y procedencia de la madera ofrecida, duración del tratamiento, presión, clase del líquido preservador, cantidad de sustancia química tratante penetrada y mantenida por metro cúbico de madera. El Contratista deberá presentar una garantía de parte del productor sobre el mantenimiento de esos postes en buen estado por un período de 20 (veinte) años.

##### **Forma de certificación del rubro**

Los costos de la totalidad de las tareas descritas, se cotizarán por parte del Contratista en el rubro "Reconstrucción de alambrados".

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de alambrado reconstruido.

## CAPÍTULO II.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 5 RIELES NUEVOS

#### 5.1 Características generales

Los Rieles de vía que se suministren serán nuevos y sin uso, completos en sí mismos, incluyendo todos los elementos de unión (eclisas con sus correspondientes Bulones, Tuercas y Arandelas), que cumplan estas Especificaciones.

El Contratista será el único responsable del suministro de los rieles ante el Director de Obra, aunque podrá obtener los mismos a partir de un máximo de 2 (dos) proveedores.

El perfil del Riel ofertado será de patín plano (tipo Vignole) y deberá cumplir con las características mínimas exigidas en la Norma ALAF 5-030 (Rieles de fondo plano).

El Riel ofertado deberá tener un peso unitario de 50 kg/m (cincuenta kilogramos por metro) o superior.

El Contratista podrá utilizar además otra documentación técnica complementaria (tales como las normas UIC 860, ORE, AREA, ISO, AREMA, etc.) siempre que no se incurra en incompatibilidades, no se disminuya la calidad del producto terminado y se conserve el carácter de obligatorio de la documentación técnica complementaria una vez adoptada.

El diseño de la Eclisa y sus Bulones deberá ser compatible con los tipos de Rieles y sujeciones a utilizar.

El Contratista deberá presentar el certificado de calidad expedido por un laboratorio tecnológico de reconocido prestigio internacional con experiencia probada en la recepción de Rieles, el que deberá acreditar la calidad de los Rieles ofrecidos. En dicha certificación deberá aclarar la norma técnica utilizada para ensayar y verificar el cumplimiento del material ofertado.

El certificado de calidad deberá indicar:

- La composición química del acero del Riel.
- Resultado de la macrografía Baumann (control de la macroestructura del acero).
- Resultado de la micrografía del acero (control de la microestructura del acero).
- Resultado de los ensayos de tracción y dureza Brinell.
- Resultado de los ensayos de ultrasonido.
- La ausencia de defectos perjudiciales, tanto internos como externos que puedan comprometer el comportamiento de los Rieles en servicio.

La longitud de las barras estará comprendida entre 12 (doce) y 25m (veinticinco metros).

El acero constitutivo de los rieles tendrá una resistencia mínima a la tracción de 780N/mm<sup>2</sup> (setecientos ochenta Newton por milímetro cuadrado); el alargamiento máximo de rotura en tracción será de 10% (diez por ciento) y una Dureza Brinell mínima de 230<sup>o</sup> (doscientos treinta grados centígrados).

El acero de los rieles deberá tener una macroestructura de grano homogéneo, fino y uniforme.

No podrá presentar fisuras, segregaciones ni inclusiones gaseosas.

La aleación hierro-carbono deberá presentar una microestructura cristalina (del tipo ferrita-perlita y ferrita-sorbita), los otros componentes químicos del acero de los rieles, estarán limitados de acuerdo a los porcentajes indicados en la tabla siguiente.

Elemento	Porcentaje admisible
Carbono (C)	0,60 a 0,80
Manganeso (Mn)	0,70 a 1,30
Silicio (Si)	0,10 a 0,40
Fósforo (P)	Menor a 0,05
Azufre (S)	Menor a 0,05

## 6 BALASTO

### 6.1 Suministro de balasto nuevo

El balasto deberá cumplir con las especificaciones que se detallan a continuación y ser compuesto por piedra partida proveniente de la trituración de rocas ígneas o metamórficas u otro material de características semejantes, formado por una estructura dura, fuerte, angular y durable, proporcionando esquinas agudas y fragmentos cúbicos con un mínimo de piezas lisas y estiradas, libres de arcilla, esquisto o cualquier exceso de polvo u otra sustancia indeseable o material.

El balasto deberá tener altas propiedades abrasivas y de desgaste para soportar el impacto de las cargas ejercidas por el tráfico y las máquinas que se utilizan para el mantenimiento mecanizado de las vías. También deberá poseer alta resistencia al cambio de temperaturas, ataque químico, bajas propiedades de absorción y ser libre de las propiedades de cementación.

El Contratista deberá proveer al Director de Obra certificados acerca de los resultados de los controles de la calidad del balasto y calificarlos como se debe por una prueba de laboratorio aprobada por el Director de Obra. Todos los controles y pruebas deberán ser costeados por el Contratista.

El balasto que no cumpla con cualquiera de los requerimientos de las especificaciones deberá ser rechazado y separarse; su disposición final será de cargo del Contratista no pudiendo reclamar éste costo alguno por tal motivo.

#### 6.1.1 Forma de almacenamiento

El balasto deberá manipularse y almacenarse en todo momento, de tal manera que el material esté limpio, libre de segregaciones y libre de la abrasión de partículas. El método o la manera usada en el almacenaje deberá ser aprobada por el Director de Obra. Los vehículos de transporte del material deberán estar en buenas condiciones, suficientemente acondicionados para evitar pérdidas y residuos de material. A su vez, deberán estar limpios y libres de desperdicios ó cualquier otra sustancia indeseable que podría contaminar el balasto nuevo.

El Director de Obra deberá tener libre acceso, en todo momento, a la planta productora de balasto durante la producción. El Contratista deberá asistir al Director de Obra para obtener las muestras requeridas. Se extraerán muestras y ensayarán las mismas cada 4.000m<sup>3</sup> (cuatro mil metros cúbicos) de balasto suministrado. La granulometría se efectuará cada 2.000m<sup>3</sup> (dos mil metros cúbicos) de material suministrado.

Si el Director de Obra encuentra que el material que ha sido ó está siendo producido no concuerda con estas especificaciones, éste notificará al Contratista para detener el suministro del mismo y procederá al rechazo del material ya sea en cantera, el sitio de acopio o en la vía misma.

#### 6.1.2 Especificaciones técnicas del balasto para vía férrea.

##### 6.1.2.1 Descripción.

El balasto a suministrar deberá estar constituido por partículas de piedra dura partida, proveniente del quebrantado y/o triturado de rocas de calidades similares, las partículas estarán libres de materias agresivas, grietas y hendiduras.

El balasto será extraído de bancos sanos (rocas sanas) de la cantera, con exclusión de aquellos bancos o variedad de rocas que presenten alteración (material blando).

No deberá presentar componentes frágiles tales como determinados vidrios de origen magmático o cementante, formando parte de la masa.

El balasto deberá estar libre de polvo, arena, núcleos de arcillas, tierra u otro material contaminante.

El balasto deberá presentar forma prismática o piramidal, con aristas vivas.

##### 6.1.2.2 Granulometría.

Las curvas granulométricas de balasto deberán estar situadas en todos sus puntos entre los valores límite que a continuación se expresan:

Designación del tamiz según Norma UNIT (en micrones)	Material que pasa (% en masa)
63.500 (2,5")	100

Designación del tamiz según Norma UNIT (en micrones)	Material que pasa (% en masa)
50.800 (2")	85 a 100
38.100 (1,5")	35 a 70
25.400 (1")	0 a 15
19.050 (0,75")	0

### Tolerancias.

El porcentaje de piedra partida retenida por el tamiz 63500 (2,5") no deberá exceder el 5% (cinco por ciento) en masa, pero deberá pasar por el tamiz 88900 (3,5").

El porcentaje de piedra partida que pasa por el tamiz 19050 (0,75") no deberá exceder el 5% (cinco por ciento) en masa, pero deberá quedar retenido por el tamiz 12700 (0,5").

#### 6.1.2.3 Núcleos de arcilla.

Los núcleos de arcilla o material similar, extraños al balasto, sólo se admitirán hasta el 0,5% (cinco por mil) de la masa total.

#### 6.1.2.4 Partículas achatadas.

El balasto no deberá contener lascas en una proporción mayor del 5% (cinco por ciento) en masa, entendiéndose por lascas aquellas partículas achatadas cuya mayor dimensión sea superior a 5 (cinco) veces su espesor promedio.

#### 6.1.2.5 Ensayo de Desgaste.

El porcentaje de desgaste de la piedra partida ensayada por el procedimiento de Los Ángeles (Norma ASTM C 535 Degradación por abrasión de Agregados Grandes, gradación F[2]), no será mayor del 22% (veintidós por ciento) como porcentaje máximo admisible.

#### 6.1.2.6 Ensayo de Durabilidad.

Para los materiales de origen basáltico se exigirá una degradación inferior a 65% (sesenta y cinco por ciento) cuando se ensaye en solución de dimetilsulfoxide de acuerdo con la norma UY 26 (provisoria).

Para el resto de los materiales se exigirá una degradación inferior al 12% (doce por ciento) cuando se ensayen en solución de sulfato de sodio de acuerdo con la norma UY 25 (provisoria).

Se extraerán muestras y ensayarán las mismas cada vez que la Dirección de Obras lo estime necesario. El costo de los ensayos y del traslado de las muestras extraídas será de cargo del Contratista.

Se podrá descargar en el sitio de colocación solamente balasto proveniente de partidas aprobadas previamente por la Dirección de Obras.

La extracción de las muestras se podrá realizar en cualquier etapa de los trabajos.

### 6.1.3 CRITERIOS PARA LA DEPURACIÓN DEL BALASTO DE VÍA EXISTENTE

Se llama "índice de contaminación" al valor  $F_1$  definido de la siguiente manera:

$$F_1 = P_4 + P_{200}$$

Donde;

$P_4$  = porcentaje que pasa el tamiz N°4 (4.75 mm)

$P_{200}$  = porcentaje que pasa el tamiz N°200 (0.075 mm)

Los grados de contaminación para la capa de balasto analizada se definen en 5 (cinco) categorías tal como se muestra en la tabla siguiente:

CATEGORÍA	INDICE $F_1$
Limpio	< 1
Moderadamente limpio	$1 < F_1 < 10$

CATEGORÍA	INDICE $F_1$
Moderadamente contaminado	$10 < F_1 < 20$
Contaminado	$20 < F_1 < 40$
Altamente contaminado	$\geq 40$

A los efectos de determinar las tareas necesarias para realizar la depuración del balasto existente en la vía, clasificamos el valor  $F_1$  resultante en 3 (tres) categorías diferentes:

- 1)  $F_1 < 20$ : Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación menor a 20 (veinte), no se exigirán operaciones para la depuración del mismo.
- 2)  $20 < F_1 < 30$ : Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación comprendido entre 20 (veinte) y 30 (treinta), se deberá depurar el balasto de los espaldones de la vía de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.4 (*Reconstrucción de banquina*), según lo determinado en las especificaciones técnicas para trabajos de vía.
- 3)  $F_1 \geq 30$ : Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación mayor que 30 (treinta), se deberá depurar el balasto de acuerdo a lo establecido en el Art. 4.2.6 (*esqueletoneado de vía*) o en el 4.2.7 o (*desguarnecido de vía*) de acuerdo a lo que corresponda, según lo determinado en las especificaciones técnicas para trabajos de vía.

A los efectos de determinar el valor del índice de contaminación  $F_1$  del balasto existente en la vía el Contratista deberá extraer muestras y efectuar los correspondientes ensayos, con un número promedio máximo de una cada 200 m. (doscientos metros de vía) en los puntos donde indique El Director de Obra. Las muestras se tomarán contiguas al riel, del lado exterior de la trocha, diferenciando la primera capa de balasto que va desde su nivel superior hasta el nivel de apoyo del durmiente. También se diferenciará la parte restante de balasto desde el nivel de la cara inferior del durmiente hasta la profundidad que corresponda. La profundidad total de la muestra se hará hasta 30cm (treinta centímetros) a 60 cm. (sesenta centímetros), de acuerdo a las condiciones de la sub-rasante y a las indicaciones de la Dirección de Obra.

## 7 PEQUEÑO MATERIAL DE VIA, FIJACIONES

### 7.1 Tirafondos

Los tirafondos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

#### 7.1.1 Materiales

Acero con un contenido de carbono medio, para aplicaciones generales de vía.

#### 7.1.2 Manufactura

Los tirafondos se confeccionarán en una sola pieza, por forja en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

La rosca del tirafondo se confeccionará por laminado.

#### 7.1.3 Requisitos químicos del acero

El acero utilizado deberá conformar los requisitos de composición química de acuerdo a la siguiente tabla:

Tirafondo	(%)
Carbono, mínimo	0,24
Fósforo, máximo	0,040
Azufre, máximo	0,050

El Fabricante realizará un análisis químico del material en cada colada para determinar los porcentajes de los elementos especificados en la tabla anterior. El análisis se realizará a una probeta extraída

preferentemente durante el vertido de la colada. La composición química así determinada deberá conformar los requerimientos de la tabla anterior. Se adjuntará el resultado del ensayo.

El Contratante realizará el análisis químico de los tirafondos terminados, para determinar la composición y verificar que cumple con las especificaciones de la tabla anterior.

#### 7.1.4 Requisitos mecánicos.

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán tres tirafondos extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

##### 7.1.4.1 Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción realizado en un tirafondo entero debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Tamaño nominal del tirafondo (mm)	Carga mínima de rotura (kN)
23	98
26	117

El ensayo de tracción del tirafondo se hará según norma UNIT 303-71, con una probeta proporcional normal de diámetro 10mm (diez milímetros). en la zona calibrada, y deberá conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Propiedad	Requisito mínimo
Resistencia a la tensión MPa (psi)	460 (67.000)
Punto de fluencia MPa (psi)	245 (35.600)
Ductilidad (%)	22

##### 7.1.4.2 Ensayo de plegado

El ensayo de plegado se realizará según norma UNIT 222-70, doblando el tirafondo en frío sobre un soporte adecuado que permita plegarlo hasta alcanzar un ángulo de 90° (noventa grados sexagesimales). El radio de curvatura obtenido en el tirafondo plegado será aproximadamente 1,5 (una y media) veces el diámetro exterior de la rosca. El tirafondo no deberá presentar evidencias de fisuras, roturas, o pliegues de laminación.

#### 7.1.5 Reglas del arte.

Los tirafondos tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

La cabeza del tirafondo deberá ser concéntrica con la espiga. Se admitirá una excentricidad máxima de 1mm (un milímetro).

En la unión de la cabeza del tirafondo con la espiga no se apreciarán pliegues del material.

La rosca tendrá un paso constante y será adecuadamente lisa.

#### 7.1.6 Inspección y recepción

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material al Contratante.

Cada lote deberá estar compuesto por tirafondos procedentes de la misma colada de material. El lote no deberá exceder las 5 (cinco) toneladas (49 kN).

Una vez recibido el lote se realizará una inspección para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el plano N°16.945, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°10- 16945 Tirafondo. Dicha inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por atributos; Inspección normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2.5%. En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si los resultados de estos ensayos cumplen las especificaciones, se aceptará todo el lote.

Si el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19mm, diecinueve milímetros (3/4" tres cuartos de pulgada) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo.

El material que no cumpla las Especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Contratista debiendo el mismo ser inmediatamente retirado de la Zona de Obras.

## 7.2 Bulones dobles para durmientes metálicos.

Los bulones dobles deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

### 7.2.1 Materiales

#### 7.2.1.1 Bulón

Acero tratado térmicamente, para aplicaciones generales de vía.

#### 7.2.1.2 Tuerca

Acero con un contenido de carbono medio, para aplicaciones generales de vía.

#### 7.2.1.3 Arandela de presión

Acero al carbono, para muelles.

### 7.2.2 Manufactura

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (tipo Siemens-Martin), horno eléctrico o básico al oxígeno.

Los bulones se confeccionarán en una sola pieza, por forja en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

La rosca del bulón se confeccionará por maquinado o por laminado en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

Los bulones deberán recibir un tratamiento térmico. Se realizará un temple en medio líquido a una temperatura superior a la de austenización, y un revenido a una temperatura no menor a 750°F (399°C). (Setecientos cincuenta grados Fahrenheit – trescientos noventa y nueve grados Celsius).

### 7.2.3 Requisitos químicos del acero

El acero utilizado deberá conformar los requisitos de composición química de acuerdo a la siguiente tabla:

Elemento (%)	Bulón	Tuerca	Arandela
Carbono, mín. o rango	0.27	0.37 - 0.58	0.50 - 0.70
Fósforo, máx.	0.058	0.058	0.058
Azufre, máx.	0.058	0.058	0.058
Carbono, mín. o rango	0.27	0.37 - 0.58	0.50 - 0.70

El proveedor realizará un análisis químico del material en cada colada, para determinar los porcentajes de los elementos especificados en la tabla anterior. El análisis se realizará a una probeta extraída preferentemente durante el vertido de la colada. La composición química así determinada deberá conformar los requerimientos de la tabla anterior. Se adjuntará el resultado del ensayo.

El Contratante realizará el análisis químico de una muestra del material a utilizar, compuesto por dos bulones, dos tuercas y dos arandelas terminados, para determinar la composición y verificar que cumplen con las especificaciones de la tabla.

### 7.2.4 Requisitos mecánicos

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán tres bulones dobles, con sus tuercas y arandelas, extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

#### 7.2.4.1 Ensayo de tracción

El ensayo de tracción realizado en cualquiera de las dos ramas del bulón doble ensamblado con la tuerca, debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Diámetro nominal del bulón mm (pulgadas)	Hilos por pulgada	Área de rotura cm <sup>2</sup> (pulgadas <sup>2</sup> )	Carga mínima de rotura por rama kN (lbf)
22.2 (7/8)	9	2.98 (0.462)	212 (46800)

El ensayo de tracción del bulón se hará según norma UNIT 303-71, con una probeta proporcional normal de diámetro 10mm ((diez milímetros) en la zona calibrada, y deberá conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Propiedad	Requisito mínimo
Resistencia a la tensión MPa (psi)	700 (101.468)
Punto de fluencia MPa (psi)	420 (60.881)
Ductilidad (%)	12
Reducción de área (%)	25

#### 7.2.4.2 Dureza Brinell de la tuerca

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 253/70, procedimiento 5/750/30, y no será inferior a 160 (ciento sesenta) grados Brinell.

#### 7.2.4.3 Deformación de la tuerca

En una máquina de ensayo de compresión se reducirá en un 10% (diez por ciento) la distancia entre dos caras paralelas, no debiéndose presentar evidencias de fisuras o roturas.

#### 7.2.4.4 Dureza Rockwell de la arandela

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 255, y estará comprendida entre 43 (cuarenta y tres) HRC y 53 (cincuenta y tres)HRC.

### 7.2.5 **Rosca y ajuste**

La rosca de los bulones y las tuercas será de 7/8" (siete octavos de pulgada) nominal y deberá conformar las especificaciones de la norma ANSI B1.1. El ajuste será forzado (apriete con llave).

Los requerimientos de torque para ensamblar el bulón y la tuerca serán los siguientes:

Torque N.m (lbf.ft)	
Mínimo	30 (22)
Máximo	100 (74)

La tuerca debe tener un ajuste holgado al menos en los primeros dos filetes, para introducirla en el bulón. Cuando se encuentra apretada y asoman dos filetes completos del bulón por encima de ella, el torque debe estar comprendido entre las tolerancias establecidas.

Si se continúa enroscando la tuerca en el resto de la rosca del bulón, el torque no deberá ser superior al máximo especificado.

#### 7.2.5.1 Ensayo de destornillado

El ensayo de destornillado se realizará con el conjunto tuerca-bulón ensamblado, sobresaliendo dos filetes del bulón sobre la tuerca. Se mide el par necesario para destornillar la tuerca con un torcómetro, el que deberá estar comprendido en el rango especificado.

### **7.2.6 Reglas del arte.**

Los bulones y las tuercas tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

La cabeza del bulón y la tuerca deberán ser concéntricas con la espiga. El diámetro de la espiga en la parte lisa no será menor que en la parte roscada.

Las superficies de apoyo de la cabeza del bulón y de la tuerca estarán en planos perpendiculares al eje longitudinal de la espiga.

En la unión de la cabeza del tornillo con la espiga no se apreciarán pliegues del material.

### **7.2.7 Inspección y recepción.**

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material al Contratante.

Cada lote deberá estar compuesto por bulones procedentes de la misma colada de material, tratada térmicamente en las mismas condiciones. El lote no deberá exceder las 5t (cinco) toneladas.

Una vez recibido el lote se realizará una inspección para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el plano 16.942, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°11- 16942 Bulón Doble, y el rango de par de apriete establecido en el punto 7.2.5 (Rosca y ajuste) de estas especificaciones técnicas. Dicha inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por atributos: Inspección normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2,5 %.

En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si cualquiera de los ensayos realizados en los bulones para determinar la resistencia a la tensión no conforma las especificaciones, el Fabricante podrá tratar térmicamente todo el lote de bulones no más de dos veces, en cuyo caso se realizará nuevamente cada ensayo con dos bulones. Si los resultados de estos ensayos cumplen las especificaciones, se aceptará todo el lote.

Si el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19mm, diecinueve milímetros (3/4" tres cuartos de pulgada.) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo, siempre que haya alcanzado el valor mínimo de resistencia y punto de fluencia requeridos.

El material que no cumpla las Especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Contratista debiendo el mismo ser inmediatamente retirado de la Zona de Obras.

### **7.2.8 Marcas y empaque**

Los bulones deberán estar marcados con un símbolo que identifique al Fabricante y con otro que indique que están tratados térmicamente. Estos símbolos pueden estar en relieve o estampados en el cuerpo del bulón, de manera que no afecten su aptitud para el uso.

Antes del empaque, las tuercas deben ser atornilladas al bulón lo necesario para mantenerlas en el lugar hasta su uso.

Todo el conjunto debe estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de lino cocido caliente, u otro proceso equivalente aprobado por el Director de Obra.

Todos los embalajes deben indicar el nombre del Fabricante, el tamaño (diámetro y largo) de los bulones, el tipo, y el peso.

## **7.3 Chapitas apretadoras**

Los clips (chapitas apretadoras) para durmientes de acero serán de dimensiones y diseño adecuados para ser utilizados en vía simple de trocha media 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros) con fijación por medio de bulón doble a los perfiles de rieles existentes o a colocar en el tramo objeto de esta licitación.

Las chapitas apretadoras para durmientes metálicos, ver figuras adjuntas Capítulo II, Art. 13, ANEXO 2 - GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°12-Chapitas apretadoras (clips), deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- El diseño geométrico a presentar por el Contratista a la Dirección de la obra deberá estar basado en las medidas de las chapitas y bulones dobles existentes y será adecuado al perfil del riel sobre el que las chapitas se van a colocar y a los esfuerzos a los que estas estarán sometidas.
- El acero deberá cumplir con los mismos requerimientos en cuanto a características mecánicas, composición y terminación que los exigidos para el acero de los bulones dobles.

Se aceptarán solamente chapitas apretadoraso clips sin uso anterior.

## 7.4 Clavo elástico

### 7.4.1 Materiales

Acero de alta resistencia, duro, tratado térmicamente, de aplicación común en muelles y elásticos.

### 7.4.2 Manufactura.

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (tipo Siemens-Martin), horno eléctrico o básico al oxígeno.

Los clavos se confeccionarán en una sola pieza, a partir de perfiles obtenidos por laminación o trefilación.

Los clavos deberán recibir un tratamiento térmico adecuado a los efectos de cumplir con los requerimientos de este pliego.

### 7.4.3 Requisitos químicos del acero.

El acero utilizado deberá conformar los requisitos de composición química de acuerdo a la siguiente tabla:

Elemento	(%)
Carbono (rango)	0.56 - 0.64
Manganeso (rango)	0.75 - 1.00
Fósforo (máximo)	0.035
Azufre (máximo)	0.040
Silicio (rango)	1.80 - 2.20
Níquel (máximo)	0.25
Cromo (máximo)	0.20

El Fabricante realizará un análisis químico del material en cada colada, para determinar los porcentajes de los elementos especificados en la tabla anterior. El análisis se realizará a una probeta extraída preferentemente durante el vertido de la colada. La composición química así determinada deberá conformar los requerimientos de la tabla anterior. Se adjuntará el resultado del ensayo.

El Contratante realizará el análisis químico de dos clavos terminados, para determinar la composición y verificar que cumple con las especificaciones de la tabla.

### 7.4.4 Requisitos mecánicos y metalúrgicos.

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán dos clavos elásticos extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

#### 7.4.4.1 Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción realizado en un clavo entero debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Tamaño nominal del clavo mm (pulgadas)	Area cm <sup>2</sup> (pulgadas <sup>2</sup> )	Carga mínima de rotura kN (lbf)
15.9 (5/8)	2.528 (0.39)	300 (68000)

El ensayo de tracción del clavo elástico se hará según norma UNIT 303-71, con una probeta proporcional corta de acuerdo a figuras adjuntas Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°14-Clavo elástico probeta proporcional corta y deberá conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Propiedad	Requisito mínimo
Resistencia a la tensión Mpa (psi)	1200 (174000)
Punto de fluencia Mpa (psi)	1100 (159500)
Ductilidad (%)	6

#### 7.4.4.2 Dureza Rockwell.

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 255, y estará comprendida entre 38 (treinta y ocho) HRc y 44 (cuarenta y cuatro) HRc.

#### 7.4.4.3 Flexión

El ensayo de flexión se efectuará aplicando una carga de 350daN (trescientos cincuentadecanewton) en el extremo que debe estar en contacto con el riel, manteniendo fijo el extremo que debe estar en contacto con el durmiente.

Se determina la deformación del extremo del clavo para dicha carga y se verifica el valor de la deformación permanente una vez retirada la misma. El desplazamiento en el primer caso no será mayor a 5,1mm, (cinco milímetros con una décima) y en la deformación permanente no será mayor a 0.25 mm (veinticinco centésimas de milímetro).

#### 7.4.4.4 Flexión por choque en probeta entallada.

La resistencia a la flexión por choque en probeta entallada, verificada de acuerdo a la norma UNIT 257 sobre la probeta indicada en el dibujo 8.2, Clavo elástico - probeta entallada será como mínimo 2 daN.m/cm<sup>2</sup>. (dos decanewton por centímetro cuadrado)

#### 7.4.4.5 Tamaño de grano.

El tamaño del grano se determina mediante comparación con los patrones estándar de la norma ASTM E 112-88. El tamaño promedio será como mínimo el N° 6, admitiéndose hasta el 10% (diez por ciento) de las unidades verificadas con el N° 5.

#### 7.4.4.6 Descarburación.

Se verificará sobre un corte transversal de una probeta, con un microscopio metalográfico de 100 (cien) aumentos, registrándose como profundidad de descarburación la profundidad promedio. Se admitirá como máximo una descarburación de 0.2 mm (dos décimas de milímetro).

#### 7.4.4.7 Defectos metalúrgicos

Se realizará un ensayo de partículas magnéticas para determinar si existen defectos metalúrgicos. Se utilizará líquido magnético fluorescente y magnetización longitudinal y circular. Los clavos no presentarán indicaciones transversales ni fisuras longitudinales de profundidad mayor a 0.2 mm (dos décimas de milímetro).

### 7.4.5 **Reglas del arte.**

Los clavos elásticos de vía tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

### 7.4.6 **Inspección y recepción.**

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material al Director de Obra.

Cada lote deberá estar compuesto por clavos elásticos procedentes de la misma colada de material, tratada térmicamente en las mismas condiciones. El lote no deberá exceder las 10 (diez) toneladas (98 kN).

Una vez recibido el lote se realizará una inspección para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas ver figuras adjuntas Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS,

TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°13-Clavo elástico. Dicha inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por atributos: Inspección Normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2.5%. En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si cualquiera de los ensayos realizados en los clavos elásticos para determinar la resistencia a la tensión, no conforma las especificaciones, el fabricante podrá tratar térmicamente todo el lote de clavos no más de dos veces, en cuyo caso se realizará nuevamente cada ensayo con dos clavos. Si los resultados de estos ensayos cumplen las especificaciones, se aceptará todo el lote.

Si el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19mm, diecinueve milímetros (3/4", tres cuartos de pulgada) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo.

El material que no cumpla las Especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Contratista debiendo el mismo ser inmediatamente retirado de la Zona de Obras.

#### 7.4.7 Marcas y empaque.

Los clavos elásticos deberán estar marcados con un símbolo que identifique al fabricante, y con otro que indique que están tratados térmicamente. Estos símbolos pueden estar en relieve ó estampados en la cara superior del extremo de la rama curva, de manera que no afecten su aptitud para el uso.

Todo el conjunto deberá estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de lino cocido y caliente, u otro proceso equivalente aprobado por el Director de Obra.

Se deberán diferenciar los clavos elásticos mano derecha con pintura roja.

Todos los embalajes deberán indicar el nombre del fabricante, el tamaño (sección y longitud) de los clavos elásticos, el tipo, mano derecha o izquierda, y el peso.

### 7.5 Anclas de vía

Las anclas de vía son dispositivos que, colocados en los rieles, impiden su desplazamiento longitudinal al solidarizarlos con los durmientes. Su diseño deberá ser tal que, en todos los casos, si se produjera el deslizamiento, este se manifieste por un movimiento del durmiente con respecto al balasto y no del riel con respecto al durmiente.

Las anclas de vía recibirán un tratamiento térmico apropiado (temple y revenido) tal que, les permita desempeñar su función protectora contra el deslizamiento de los rieles por efecto de la temperatura y la circulación del material rodante.

En tal sentido se indican los siguientes datos:

- I. Trocha de la vía: 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros).
- II. Máximo gradiente; 20‰ (veinte por mil) en la longitud de 3km (tres kilómetros).
- III. Temperatura ambiental a la intemperie: máxima +45°C (más cuarenta y cinco grados Celsius); mínima -5°C (menos cinco grados Celsius).
- IV. Carga por eje de diseño para las vías con Rieles de 54kg/m (cincuenta y cuatro kilogramos por metro) o superior: 22,5t (veintidós toneladas y media).
- V. Velocidad máxima: 60km/h (sesenta kilómetros por hora).
- VI. Carga por eje de diseño para las vías con rieles de 100 lb/yd (cien libras por yarda) o superior: 22,5t (veintidós toneladas y media).
- VII. Carga por eje de diseño para las vías con rieles de 80 lb/yd, (ochenta libras por yarda): 20t, veinte toneladas.
- VIII. Carga por eje de diseño para las vías con rieles de 75 lb/yd (setenta y cinco libras por yarda): 18t, dieciocho toneladas.
- IX. Los rieles existentes están apoyados directamente (sin placa de asiento) sobre los durmientes y se sujetan a los mismos a través de fijaciones rígidas: clavos y tirafondos para los durmientes de madera.
- X. Dimensiones de los Durmientes de Madera Dura:
  - ✓ Ancho: 24 cm (veinticuatro centímetros).
  - ✓ Altura: 20 cm (veinte centímetros).
  - ✓ Longitud: 300 cm (trescientos centímetros).

Las juntas de los rieles están constituidas por eclisas con 4 (cuatro) bulones para los rieles de peso por metro menor o igual a 100lb/yd (cien libras por yarda) y 6 (seis) bulones para los rieles de peso por metro igual o mayor a 100lb/yd (cien libras por yarda). Las anclas estarán protegidas contra la corrosión por inmersión en aceite de linaza cocido a  $38\pm 5^{\circ}\text{C}$  (treinta y ocho grados Celsius más menos cinco), u otro proceso equivalente aprobado por el Director de Obra.

Las cantidades de anclas por tramo de riel están indicadas en el pliego para cada tipo y longitud de riel, ver Art. 4.6 Suministro y colocación de anclas de vía. La distribución de las anclas en la longitud de un riel será indicada por el Director de Obra.

El Contratista explicará el mejor procedimiento para colocar y desmontar las anclas de vía ofrecidas y, proveerá el plano de la herramienta a utilizar incluyendo las características del acero que constituye la misma.

El Contratista presentará los planos de diseño del ancla de vía ofrecida y sus características técnicas: composición química del acero, procedimiento de fabricación del ancla, resistencia a la tracción del acero, ductilidad medida a partir del ensayo de tracción, dureza del producto terminado; baricentro, inercias y módulos resistentes de la sección transversal del ancla, norma técnica que rige la fabricación del ancla, así como también los ensayos de recepción a que debe someterse el producto terminado.

Todos los documentos técnicos serán de reconocido prestigio internacional.

Las anclas a suministrar deberán estar homologadas y certificadas a nivel internacional y deberán ser de uso probado y experimentado por otras administraciones ferroviarias.

También presentará la documentación probatoria de la utilización del producto ofrecido y en las condiciones recomendadas por otras empresas ferroviarias, indicando, además, la vida útil promedio estimada del ancla expresada en toneladas o número de ejes de 22,5t (veintidós toneladas y media).

Toda la información se suministrará en Idioma Español.

Las pruebas y/o ensayos establecidos por la norma técnica a que deban ser sometidos el acero y las anclas de vía previo a la aceptación, así como también la certificación de calidad, serán de cuenta del Contratista y, adjuntará los resultados de los ensayos, los que serán avalados por una empresa certificadora de reconocido prestigio.

El Contratista también adjuntará los documentos correspondientes a la certificación de calidad del producto suministrado.

La Administración por sí o por medio de inspectores contratados, podrá controlar que las pruebas, análisis y/o ensayos sean realizados de acuerdo a lo establecido en la norma técnica.

En tal sentido el Contratista deberá permitir y facilitar las inspecciones.

El Contratante se reserva el derecho de realizar cualquier otra prueba, análisis y/o ensayo que crea conveniente.

El diseño geométrico de las anclas de vía que figura en el pliego es indicativo, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°15–Anclas de vía. El Contratista podrá presentar otro diseño similar a los actualmente en uso en el Uruguay siempre que cumpla con los requerimientos técnicos.

## **7.6 Bulones para eclisas, para aparatos de vía y otros.**

Los bulones deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

### **7.6.1 Materiales**

#### **7.6.1.1 Bulón**

Acero tratado térmicamente, para aplicaciones generales de vía.

#### **7.6.1.2 Tuerca**

Acero con un contenido de carbono medio, para aplicaciones generales de vía.

#### **7.6.1.3 Arandela de presión**

Acero al carbono, para muelles.

### 7.6.2 Manufactura

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (tipo Siemens-Martin), horno eléctrico o básico al oxígeno.

Los bulones se confeccionarán en una sola pieza, por forja en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

La rosca del bulón se confeccionará por maquinado o por laminado en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

Los bulones deberán recibir un tratamiento térmico. Se realizará un temple en medio líquido a una temperatura superior a la de austenización, y un revenido a una temperatura no menor a 750°F (399°C), (setecientos cincuenta grados Fahrenheit – trescientos noventa y nueve grados Celsius).

### 7.6.3 Requisitos químicos del acero

El acero utilizado deberá conformar los requisitos de composición química de acuerdo a la siguiente tabla:

Elemento (%)	Bulón	Tuerca	Arandela
Carbono, mín. o rango	0.27	0.37 - 0.58	0.50 – 0.70
Fósforo, máx.	0.05	0.05	0.05
Azufre, máx.	0.05	0.05	0.05

El proveedor realizará un análisis químico del material en cada colada, para determinar los porcentajes de los elementos especificados en la tabla anterior. El análisis se realizará a una probeta extraída preferentemente durante el vertido de la colada. La composición química así determinada deberá conformar los requerimientos de la tabla anterior. Se adjuntará el resultado del ensayo.

El Contratante realizará el análisis químico de una muestra del material a utilizar, compuesto por dos bulones, dos tuercas y dos arandelas terminados, para determinar la composición y verificar que cumplen con las especificaciones de la tabla.

### 7.6.4 Requisitos mecánicos

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán tres bulones dobles, con sus tuercas y arandelas, extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

#### 7.6.4.1 Ensayo de tracción

En el ensayo de tracción realizado a un bulón entero ensamblado con la tuerca, se deberá obtener una carga de rotura mayor o igual al producto del área efectiva de la espiga del bulón multiplicada por la resistencia mínima a la tensión que surge del siguiente ensayo.

El ensayo de tracción del bulón se hará según la norma UNIT 303-71, utilizando una probeta proporcional normal de diámetro 10mm (diez milímetros) en la zona calibrada, y deberá conformar los siguientes requerimientos mínimos:

Propiedad	Requisito mínimo
Resistencia a la tensión Mpa	550
Punto de fluencia Mpa	330
Ductilidad (%)	15
Reducción de área en %	25

#### 7.6.4.2 Ensayo de plegado.

Se realizará según norma UNIT 222-70, doblando el bulón en frío hasta alcanzar un ángulo de 30°, (treinta grados sexagesimales) utilizando para ello un mandril de empuje de diámetro aproximado 25mm (veinticinco milímetros). El bulón no deberá presentar evidencias de fisuras o roturas.

#### 7.6.4.3 Dureza Brinell de la tuerca

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 253/70, procedimiento 5/750/30, y no será inferior a 160 (ciento sesenta) grados Brinell.

#### 7.6.4.4 Deformación de la tuerca

Si la geometría de la tuerca lo permite, en una máquina de ensayo de compresión se reducirá en un 10% (diez por ciento) la distancia entre dos caras paralelas, no debiéndose presentar evidencias de fisuras o roturas.

#### 7.6.4.5 Dureza Rockwell de la arandela

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 255, y estará comprendida entre 43 (cuarenta y tres) HRc y 53 (cincuenta y tres) HRC.

### 7.6.5 **Geometría rosca y ajuste**

La geometría del bulón completo está definida en el plano correspondiente a figuras adjuntas en Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°24 - 16956 bulón para eclisa de riel UIC50, Figura N°25 - 16974 bulón para vía 80lbs/yd, N°21 - 10488-4 bulón para agujas y corazones, Figura N°22 - 11829 tornillo de puente, Figura N°23 - 15441 bulón para durmiente de puente, Figura N°24 - 16956 bulón para eclisa de riel UIC50.

Los requerimientos de torque para ensamblar el bulón y la tuerca serán los siguientes:

Torque N.m (lbf.ft)	
Mínimo	30 (22)
Máximo	100 (74)

La tuerca deberá tener un ajuste holgado en al menos los primeros dos filetes para introducirla manualmente en el bulón. Cuando se encuentra apretada y asoman dos filetes completos del bulón por encima de ella, el torque deberá estar comprendido entre las tolerancias establecidas.

Si se continúa enroscando la tuerca en el resto del bulón, el torque no deberá ser superior al máximo especificado.

#### 7.6.5.1 Ensayo de destornillado

El ensayo de destornillado se realizará con el conjunto tuerca-bulón ensamblado, sobresaliendo dos filetes del bulón sobre la tuerca. Se mide el par necesario para destornillar la tuerca con un torcómetro, el que deberá estar comprendido en el rango especificado.

### 7.6.6 **Reglas del arte.**

Los bulones y las tuercas tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

La cabeza del bulón y la tuerca deberán ser concéntricas con la espiga del bulón. El diámetro de la espiga en la parte lisa no será menor que en la parte roscada.

Las superficies de apoyo de la cabeza del bulón y de la tuerca estarán en planos perpendiculares al eje longitudinal de la espiga.

En la unión de la cabeza del tornillo con la espiga no se apreciarán pliegues del material.

### 7.6.7 **Inspección y recepción.**

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material al Contratante para su aprobación.

Cada lote deberá estar compuesto por bulones completos e iguales procedentes de la misma colada de material. El lote no deberá exceder las 10t (diez toneladas).

Una vez definido el tamaño del lote por parte del comprador, se realizará una inspección técnica para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el plano correspondiente (figuras adjuntas en Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS), Figura N°24 - 16956 bulón para eclisa de riel UIC50, Figura N°25 - 16974 bulón para vía 80lbs/yd, N°21 -

10488-4 bulón para agujas y corazones, Figura N°22 - 11829 tornillo de puente, Figura N°23 - 15441 bulón para durmiente de puente, Figura N°24 - 16956 bulón para eclisa de riel UIC50 el rango de par de apriete establecido en esta norma técnica.

La inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por Atributos, Inspección Normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2,5%

En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si los resultados de estos ensayos cumplen los requerimientos establecidos, se aceptará el lote considerado.

Si en el ensayo de tracción, el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19mm (diecinueve milímetros) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo siempre que se haya alcanzado el valor mínimo de resistencia y punto de fluencia requeridos.

El material que no cumpla las Especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Contratista debiendo el mismo ser inmediatamente retirado de la Zona de Obras.

### **7.6.8 Marcas y empaque**

Los bulones deberán estar marcados con un símbolo que identifique al fabricante. Este símbolo podrá estar en relieve o estampado en el cuerpo del bulón, de manera que no afecte su aptitud para el uso y sea fácilmente legible a ojo desnudo.

Antes del empaque, las tuercas y las arandelas deberán ser colocadas al bulón y, la tuerca se atornillará lo suficiente para mantenerla en el lugar hasta su uso.

Todo el conjunto deberá estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de linaza cocido, u otro proceso equivalente declarado por el Contratista y aprobado por el Director de Obra.

Los bulones se entregarán en bolsas de arpillera o de polipropileno, en buen estado y resistentes al manipuleo normal, en ningún caso el peso neto superará los 40kg (cuarenta kilogramos).

Todos los embalajes deberán indicar el nombre del fabricante, el tipo de bulón, el tamaño (diámetro y longitud) de los bulones y el peso neto.

## **8 LUBRICADORES**

Los lubricadores hidráulicos a suministrar deberán cumplir la función de proporcionar la cantidad de lubricante necesaria para formar y mantener una película de este material, entre la cara lateral del riel exterior y la pestaña de la rueda.

Los lubricadores de rieles deberán ser hidráulicos para operar en forma automática al pasaje de los trenes. Dispondrán de un activador o pedal de accionamiento, de un sistema de bomba y un depósito de lubricante.

Cuando el pasaje de la rueda del tren active el pedal de accionamiento, el dispositivo accionará una bomba, émbolo-resorte o similar, la que deberá funcionar aplicando grasa grafitada en la zona de contacto rueda-riel.

A tales efectos, el lubricador dispondrá de un cilindro maestro para el depósito de la grasa apropiada, el cual tendrá una capacidad no inferior a los 4,5kg (cuatro kilogramos y medio).

El montaje del lubricador deberá permitir su ajuste para distintos perfiles de riel

## **9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA**

### **9.1 Alcance**

Se establece las condiciones que deberán cumplir los durmientes de madera dura de medidas comunes (1ª primera, 2ª segunda y 3ª tercera categoría) y especiales para cambios y puentes (1ª primera y 2ª segunda categoría) para vía de trocha 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros) metros.

## 9.2 Definiciones

### 9.2.1 Madera dura

Se considera madera dura la proveniente de las siguientes especies de árboles, con sus nombres vulgares:

- I. QUEBRACHO –*Schinopsis Balansae* (Engler), conocido por sus nombres vulgares: Quebracho colorado chaqueño, Quebracho chaqueño o Quebracho colorado.
- II. QUEBRACHO –*Schinopsis Lorentzii* (Grisebach-Engler), conocido por sus nombres vulgares: Quebracho santiagueño o Quebracho colorado santiagueño.
- III. Guayacán –*Cesalpinia Melanocarpa* (Grisebach), conocido por su nombre vulgar: Ibirá-Berá.
- IV. Urunday - *Astronium Balansae* (Engler), conocido por sus nombres vulgares: Urunday pardo, Urunday crespo o Urunday colorado.
- V. Curupay –*Piptadenia Macrocarpa* (Benth), que comprende 2 (dos) variedades: *Piptadenia macrocarpa* y *Piptadenia rígida*.

### 9.2.2 Durmientes

Pieza de madera labrada o aserrada de sección rectangular, con las caras anchas y planas, destinadas a soportar rieles.

### 9.2.3 Zona de asiento del riel

Zonas ubicadas entre los 55cm (cincuenta y cinco centímetros) y 90cm (noventa centímetros) hacia ambos extremos del durmiente, medidos desde el eje del mismo, en el caso de durmientes comunes (ver fig. 2, Art. 8.5.7 Albura o Sámago), de este pliego.

Para durmientes de cambio corresponde 15cm (quince centímetros). a cada lado del eje del riel.

### 9.2.4 Cara superior

Superficie correspondiente al ancho más alejado de la médula (ver fig. 1, Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

### 9.2.5 Cara inferior

Superficie correspondiente al ancho más próximo a la médula (ver fig. 1, Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

### 9.2.6 Costado o canto

Superficie correspondiente al espesor (ver fig. 1 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

### 9.2.7 Médula

Pequeño núcleo existente en el centro del tronco correspondiente al primer desarrollo del árbol y alrededor del cual se forman los anillos de crecimiento (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

### 9.2.8 Duramen

La madera entre la médula y la albura del árbol (ver fig. 3, Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

### 9.2.9 Albura o Sámago

Capa ó zona de color generalmente claro situada entre el duramen y la corteza. Contiene células vivas y materiales de reserva del árbol (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

### 9.2.10 Corteza

Envoltura natural exterior del árbol (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego)

### 9.2.11 Fractura

Ruptura de la fibra de la madera como resultado de un esfuerzo excesivo de compresión o de flexión.

### 9.2.12 Rajadura

Separación de la fibra de la madera que se extiende en la dirección del eje de la pieza y afecta totalmente el diámetro ó espesor de la misma (Ver figura 4) Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego

### **9.2.13 Grietas**

Separación de las fibras de la madera que no alcanza a afectar dos caras de una pieza aserrada o dos puntos opuestos de la superficie de una madera de sección transversal aproximadamente circular (Ver figura 4) Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego.

### **9.2.14 Pudrición**

Descomposición de la madera producida por la acción de hongos xilófagos, acompañada de un proceso gradual de cambio de características físicas, químicas y mecánicas.

### **9.2.15 Taladrado**

Presencia de galerías, producidas por larvas ó individuos adultos, de ciertos insectos forestales que no superen los 3mm (tres milímetros) de diámetro.

### **9.2.16 Apollado**

Existencia en la madera de galerías que contienen un polvo fino producido, principalmente, por larvas, insectos ó crustáceos.

### **9.2.17 Alabeo**

Deformación que puede experimentar una pieza de madera por la curvatura de su eje longitudinal, transversal ó ambos, (Ver figura 7 Art. 8.5.20 Albura o Sámago de este pliego).

- a) Abarquillado (Acanaladura). Alabeo en dirección transversal a las fibras.
- b) Combado o arqueadura. Alabeo de las caras en la dirección de las fibras.
- c) Curvatura lateral ó encorvadura. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras.
- d) Curvatura lateral doble. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras en forma de S.
- e) Revirado ó torcedura. Alabeo helicoidal en la dirección longitudinal y transversal de las fibras.

### **9.2.18 Nudo**

Parte de una rama, que, por crecimiento secundario en un tronco, se encuentra incluida en él, presentando aspecto y propiedades diferentes a las de la madera circundante.

### **9.2.19 Grieta medular**

Grieta que contiene la médula.

### **9.2.20 Acebolladura o Vientos**

Separación entre anillos anuales de crecimiento extendida a lo largo de la fibra (Ver figura 6, en el Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego)

### **9.2.21 Acañonado**

Hueco que se produce en la cabeza del durmiente por pudrición de la médula.

### **9.2.22 Atabacado**

Enfermedad del árbol que disminuye la resistencia de la madera y que se reconoce por cambio de color y consistencia de las fibras de la madera, y su aspecto es semejante a fibras de tabaco.

### **9.2.23 Lacra Tánica**

Defecto consistente en el depósito de masas de tanino dentro del leño.

### **9.2.24 Durmientes de 1ª (primera) Categoría**

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría, alcanzando esta clasificación a durmientes comunes, de cambio y especiales para puentes.

### **9.2.25 Durmientes de 2ª (segunda) Categoría**

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría, alcanzando esta clasificación a durmientes comunes, de cambio y especiales para puentes.

### **9.2.26 Durmientes de 3ª (tercera) Categoría**

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría. Esta categoría no es admitida para los durmientes especiales para cambio o puentes.

### 9.2.27 Agujero

Es el defecto que se manifiesta como abertura de sección aproximadamente circular, originada especialmente por el desprendimiento de un nudo.

### 9.3 Condiciones generales

Los durmientes de madera deberán ser nuevos, sin uso y de madera dura, y cumplir con los requerimientos de estas especificaciones.

Los durmientes serán labrados o aserrados, sus caras y costados serán planos y paralelos entre sí. Sus aristas serán rectas y la sección transversal, rectangular y uniforme en sus dimensiones.

Los durmientes provendrán de rolos cortados de árbol vivo y sano, con su eje longitudinal paralelo a la dirección de las fibras de la madera, o de árbol muerto que reúna las condiciones de calidad fijadas por las presentes especificaciones.

Está rigurosamente prohibido la utilización de árboles alcanzados por rayos.

Los rolos a utilizar estarán totalmente desprovistos de corteza.

La transformación de los rolos en durmientes no se producirá hasta transcurrido un plazo mínimo de 2 (dos) meses de realizado el corte del árbol.

No se inspeccionarán durmientes con menos de 20 (veinte) días calendario de aserrados.

La madera presentada a la inspección deberá estar limpia, sin tierra, barro o aserrín.

La cara inferior deberá estar cortada a sierra pudiendo las restantes ser labradas con hacha o azuela.

Los durmientes estarán totalmente desprovistos de corteza.

No se admitirán durmientes que presenten fracturas.

No se admitirán durmientes que presenten apollado en alguna de sus partes.

Sólo se podrá colocar durmientes de madera dura que hayan sido aprobados y marcados como tal por el Director de Obra.

Si el Director de Obra rechaza algún durmiente de madera dura, éste deberá ser retirado inmediatamente de la Zona de Obras.

El Contratista será el único responsable del suministro de los Durmientes de Madera Dura ante el Director de Obra, aunque podrá obtener los mismos a partir de más de un proveedor

### 9.4 Dimensiones

Las dimensiones y sus respectivas tolerancias, para las distintas categorías a las que se refiere esta norma son las indicadas en la tabla siguiente:

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (Medidas en cm)							
Categoría	Tipo de durmiente	Altura	Tolerancia	Ancho	Tolerancia	Longitud	Tolerancia
1ª	Común	12	± 1	24	± 2	250	+ 10 - 5
	Cambio	12	± 1	24	± 2	Variable	+ 10 - 5
	Puente	15	+ 1	25	+ 1	300	+ 5
		20	+ 1	25	+ 1	300	+ 5
20		+ 1	25	+ 1	350	+ 5	
2ª y 3ª	Común	12	± 2	24	+ 4 - 2	250	+ 19 - 5
2ª	Cambio	12	± 2	24	+ 4 - 2	Variable	+ 19 - 5
	Puente	15	± 1	25	± 1	300	± 5
		20	+ 1	25	± 1	300	± 5
		20	+ 1	25	± 1	350	± 5

## 9.5 Requisitos especiales

### 9.5.1 Lacra Tánica

No se admitirán en la zona de asiento del riel en la cara superior en ninguna categoría.

Se admitirá en la cara inferior, cuando la profundidad no sobrepase las dimensiones indicadas a continuación para cada categoría y permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente:

Categoría	Profundidad admisible (cm)
1ª Primera	3
2ª Segunda	5
3ª Tercera	5

### 9.5.2 Rajaduras

No se admitirán de longitud mayor que las indicadas a continuación, según la categoría de durmientes:

Categoría	Profundidad admisible (cm)
1ª Primera	20
2ª Segunda	30
3ª Tercera	30

### 9.5.3 Atabacado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación, para cada categoría de las establecidas en la presente norma.

Categoría	Condición
1ª Categoría	No se admite en ambas caras simultáneamente. No se admite en la cara superior en la zona del asiento del riel. El atabacado no puede tener una profundidad mayor de 3cm (tres centímetros) ni se admitirá atabacado medular con un ancho mayor a 5cm (cinco centímetros).
2ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente siempre que no afecte la zona de asiento del riel y que no corra riesgo de fractura. No se admitirá atabacado medular con un ancho mayor de 5cm (cinco centímetros) por 3cm (tres centímetros) de profundidad.
3ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente y que no corra riesgo de fractura. La profundidad del atabacado no podrá exceder los 3cm (tres centímetros), ni se admitirá un atabacado medular con un ancho mayor a 10cm (diez centímetros).

### 9.5.4 Agujeros

No se admitirán en la zona de asiento del riel si su diámetro y/o profundidad es mayor de 3cm (tres centímetros).

Se admitirán fuera de dicha zona en las condiciones que se indican a continuación:

Categoría	Condición
1ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 5cm (cinco centímetros) y su profundidad menor de 3cm (tres centímetros).
2ª y 3ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 7cm (siete centímetros) y su profundidad menor de 5cm (cinco centímetros).

### 9.5.5 Taladrado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación para cada categoría de las establecidas en la presente norma:

Categoría	Condición
1ª Categoría	No se admitirá en la zona de asiento del riel. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 (veinte) agujeros por metro lineal.
2ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 (veinte) agujeros por metro lineal.
3ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 30 (treinta) agujeros por metro lineal.

### 9.5.6 Acebolladura

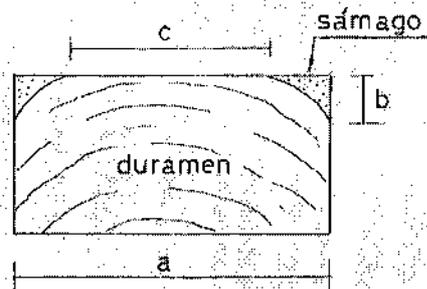
Se admitirá, aunque contenga la médula siempre que no produzca una grieta en alguna de sus caras de longitud mayor a la que se indica a continuación: (ver fig. 6, en el Art. 8.5.7 Alburá o Sámago de este pliego).

Categoría	Condición
1ª Categoría	20cm
2ª Categoría	40cm
3ª Categoría	Se admite que parte de la pieza corra riesgo de desprendimiento siempre que dicha parte sea de espesor menor de 4cm (cuatro centímetros) y no tenga sámago encima

### 9.5.7 Albura o Sámago

Se admitirá en forma restringida según las diferentes categorías por la presente norma.

**FIGURA 8 - SAMAGO**



Categoría	Zona de asiento del riel		Otras zonas	
	c	b	c	b
1ª	> 20cm	< 2,5cm	> 18cm	< 2,5cm
2ª Comunes	> 16cm.	< 5cm	> 14cm	< 5cm
2ª Categoría cambios y puentes	> 16cm	< 5cm	> 16cm	< 5cm
3ª Categoría Comunes	> 7cm	< 10cm	> 4cm	< 10cm

En caso que el sámaggo afecte la cara inferior se descontará su espesor de la medida del ancho de durmiente, debiendo en este caso cumplir las especificaciones en cuanto a dimensiones indicadas en la cláusula 9.4 de esta sección.

### 9.5.8 Abarquillado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes.

### 9.5.9 Combado

No se admitirá para ninguna categoría de durmiente de madera.

### 9.5.10 Curvatura lateral

Las Flechas máximas admisibles para las distintas categorías en curvatura simple y doble, se especifican en el siguiente cuadro para cada categoría:

Categoría	Condición (cm)	
	Curvatura Simple	Curvatura doble
1ª Categoría	10	4
2ª Categoría	15	6
3ª Categoría	15.	6

En ningún caso se admitirá curvatura lateral en durmientes de aparato de vía (cambio) o puentes.

#### 9.5.11 Revirado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes

#### 9.5.12 Acañonado

Se admitirá acañonado en todas las categorías siempre que su profundidad no supere los 5cm (cinco centímetros).

En caso de presentar acañonado en ambas cabezas la suma de las profundidades no superará los 5cm (cinco centímetros).

#### 9.5.13 Grietas

Para ninguna categoría de durmientes se admitirán grietas que lleguen a la médula (ver fig. 5 en el Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego.).

Se admitirán otros tipos de grietas en forma limitada según las categorías, tal como se indica a continuación:

Categoría	Condición
1ª Categoría	No afectará la zona de asiento del riel. Se admitirán en forma aislada si su longitud es menor de 15cm (quince centímetros) y su profundidad menor a 4cm (cuatro centímetros).
2ª Categoría	Se admitirá en la zona de asiento del riel si está ubicada en el eje longitudinal de la pieza, así como fuera de esta zona siempre que sean aisladas y su longitud menor de 30cm (treinta centímetros). En ambos casos su profundidad debe ser menor de 5cm (cinco centímetros).
3ª Categoría	Se admitirá en la zona de asiento del Riel si está ubicada en el eje longitudinal de la pieza, así como fuera de esta zona siempre que sean aisladas y su longitud menor de 50cm. (cincuenta centímetros). En ambos casos su profundidad debe ser menor de 6cm (seis centímetros).

#### 9.5.14 Nudos

Para todas las categorías se admitirán nudos firmes y sanos siempre que estén fuera de la zona de asiento del riel y su diámetro mayor no exceda de 3cm (tres centímetros).

El mismo criterio se aplicará para agujeros de nudos si están rodeados de madera firme y sana. No se admitirán nudos agrupados que a juicio del receptor puedan afectar la resistencia de la pieza.

#### 9.5.15 Sección Transversal

Se tolerarán secciones de forma trapezoidal siempre y cuando las dimensiones estén dentro del rango admitido en el Art. 9.4 (Dimensiones) de la presente sección para cada categoría respectivamente.

#### 9.5.16 Superposición de defectos

Si un durmiente además de presentar sámago presenta taladrado, para ser aceptado como de 2ª (segunda) categoría no debe superar la tolerancia admisible del taladrado definida para durmientes de 1ª (primera) categoría, y para ser aceptado como de 3ª categoría no debe exceder las correspondientes a 2ª (segunda) categoría para ambas anomalías independientemente.

Si un durmiente además de presentar sámago presenta atabacado, para ser aceptado como de 2ª (segunda) categoría no debe superar las tolerancias admisibles del atabacado definidas para durmientes de 1ª (primera) categoría y, para ser aceptado como de 3ª (tercera) categoría no debe exceder las correspondientes a la 2ª (segunda) categoría para ambas anomalías independientemente.

### 9.5.17 Densidad aparente de la madera dura secada al aire

Las mismas deberán ser aproximadamente:

- I. Quebracho: 1,250kg/dm<sup>3</sup> (uno con doscientas cincuenta milésimas de kilo por decímetro cúbico).
- II. Guayacán: 1,195kg/dm<sup>3</sup> (uno con ciento noventa y cinco milésimas de kilo por decímetro cúbico).
- III. Urunday: 1,175 kg/dm<sup>3</sup> (uno con ciento setenta y cinco milésimas de kilo por decímetro cúbico)
- IV. Curupay: 0,980 kg/dm<sup>3</sup> (novecientas ochenta milésimas de kilo por decímetro cúbico).

### 9.5.18 Corteza e insectos vivos

Los durmientes suministrados no deberán contener corteza e insectos vivos. Si en la etapa de inspección se detectara indicios aún en una cantidad insignificante, los durmientes serán rechazados.

### 9.5.19 Recepción de durmientes de madera

Los durmientes a inspeccionar deberán cumplir con la especie definida en el Art. 9.2.1 Madera dura, de la presente sección. Si por algún motivo arribaran al país destino durmientes que no fueran de las especies aceptadas por esta norma, los mismos serán rechazados en destino debiendo el adjudicatario sustituir los mismos por durmientes que cumplan todos los requisitos exigidos en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días calendario contados a partir de la notificación que le efectuara el comprador o usuario final.

### 9.5.20 Figuras

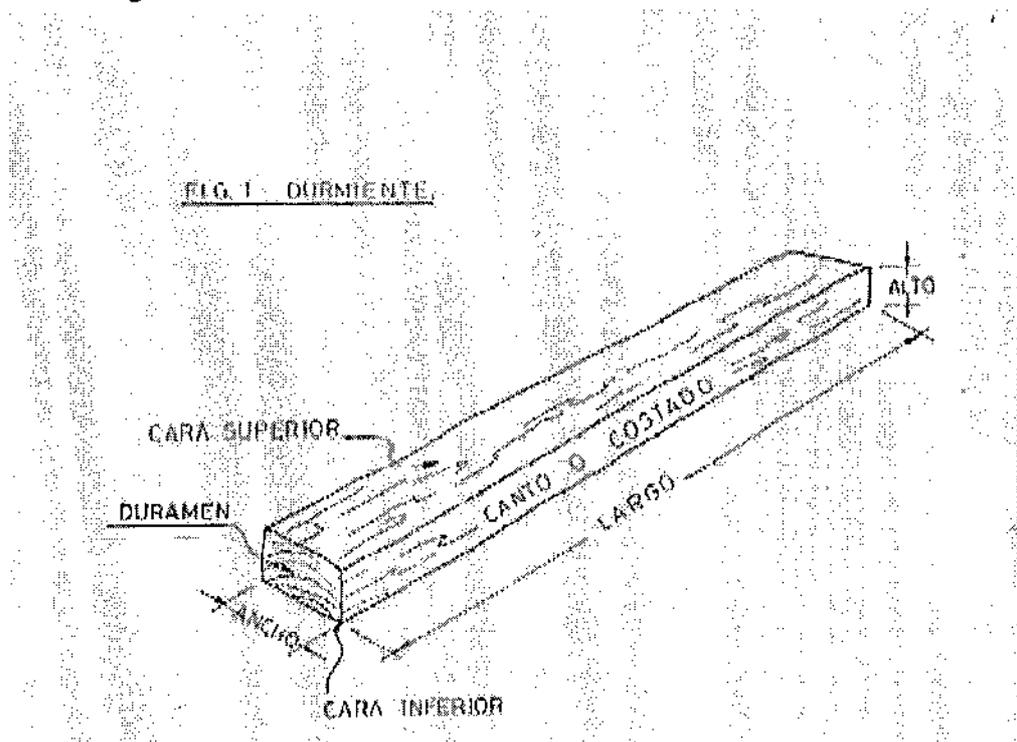
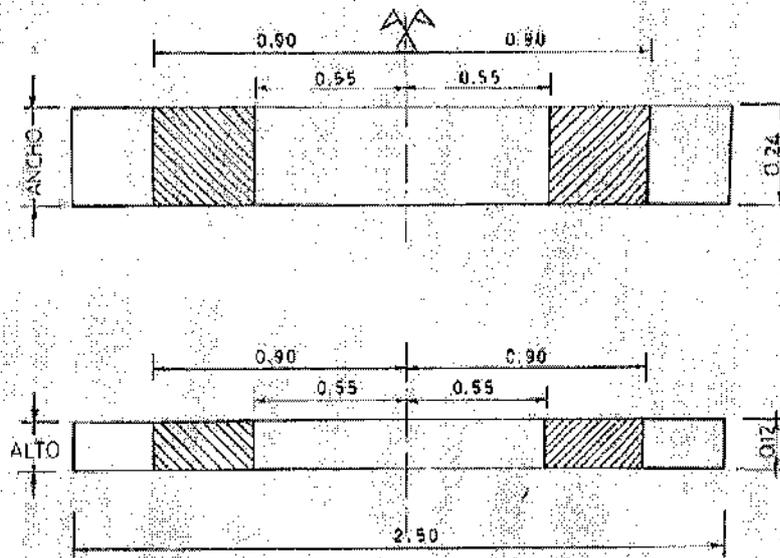


FIG. 2 ZONA DE ASIENTO DEL RIEL (EN DURM. COMUN)  
-zona rayada-



Medidas en metros

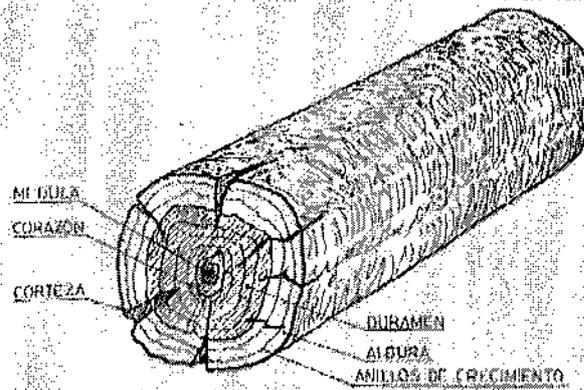


FIGURA 3

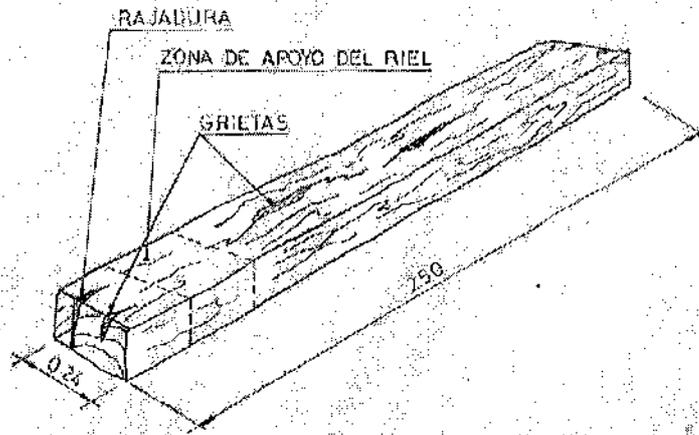


FIGURA 4.

FIGURA 5

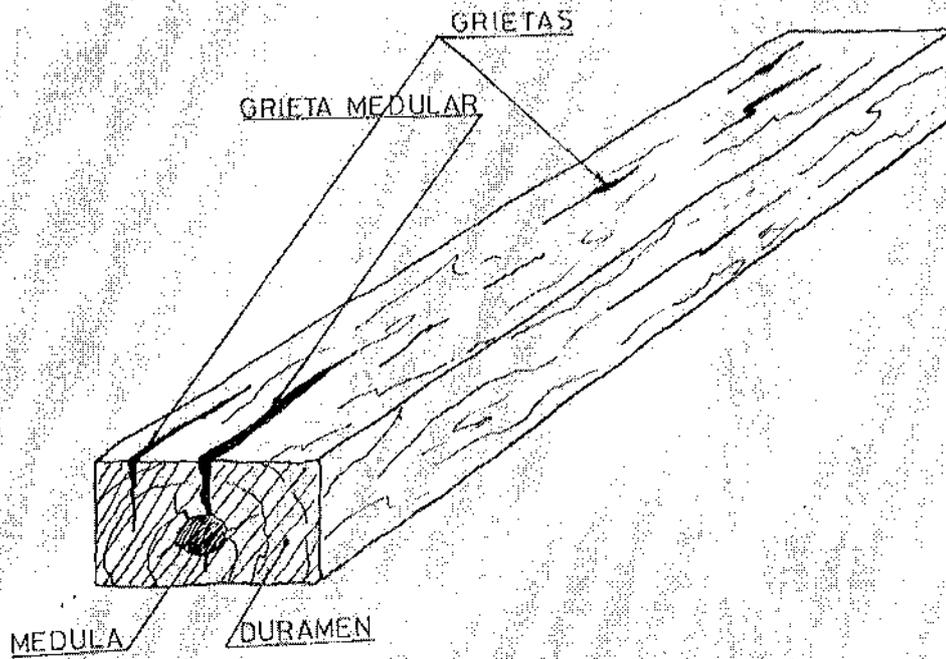
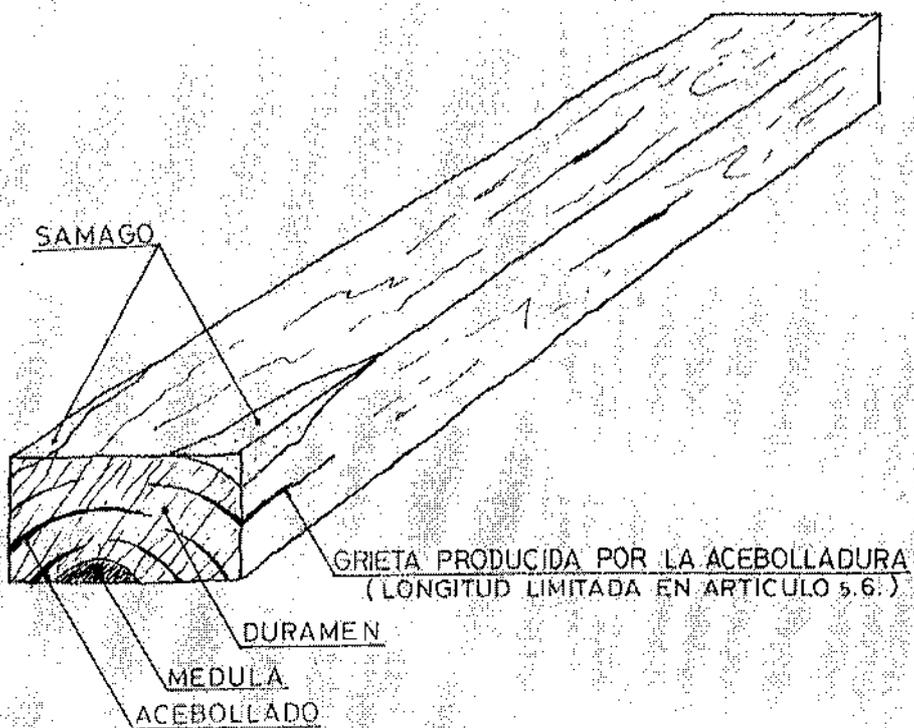
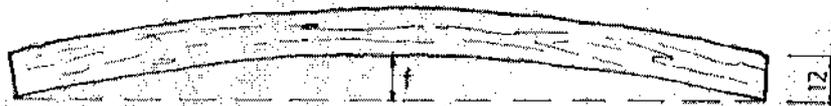


FIG. 6.- DURMIENTE ACEBOLLADO.





ABARQUILLADO (a)



COMBADO O ARGUEADO (b)



CURVATURA LATERAL SIMPLE (c)



CURVATURA LATERAL DOBLE (d)



REVIRADO (e)

FIGURA 7 -(CONJUNTO)

## 10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA TRATADOS

Para la utilización de durmientes de madera tratada, se deberá contar con el aval de DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente, del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de la República Oriental Uruguay).

Asimismo, se deberá presentar un manual para el manejo de los durmientes y las precauciones a tener con los mismos, así como un plan de disposición final de los mismos. Ambos deberán de ser avalados por profesionales del área.

Las siguientes especificaciones técnicas están basadas en la norma - ALAF 5-037 Norma para el suministro de durmientes de madera para impregnar. Por ello el Contratista deberá demostrar mediante un certificado de calidad proveniente de un laboratorio tecnológico de reconocido prestigio, que acredite el cumplimiento de los aspectos establecidos.

### 10.1 Alcance

Se establecen las condiciones que deberán cumplir los durmientes de madera para preservar con tratamiento de impregnación, de los tipos que se indican a continuación: comunes, especiales para cambios y puentes, para vías ferroviarias de trocha estándar, 1,435m, un metro con cuatrocientos treinta y cinco milímetros.

La especie botánica a utilizar para la fabricación de durmientes de madera para preservar es *Aspidosperma Schietchendal* (Quebracho blanco).

Además de la especie botánica indicada anteriormente se podrán incluir otras especies que cumplan con las propiedades mecánicas, de durabilidad y de impregnabilidad que se indican en la tabla siguiente;

CARACTERÍSTICAS FISICO- MECÁNICAS		VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	
Descripción	Unidad	Ensayo	Valor
Peso específico aparente	g/cm <sup>3</sup>	Norma COPANT 461	0,60
Dureza (Janka)	kg/cm <sup>2</sup>	Norma COPANT 465	700
Durabilidad (con tratamiento)	años	Norma ASTM- 1416-61 Norma EN 113	20
Compresión perpendicular a la fibra	kg/cm <sup>2</sup>	Norma COPANT R466	75
Dureza (Janka)	kg/cm <sup>2</sup>	Norma COPANT 465	700
Durabilidad (con tratamiento)	años	Norma ASTM- 1416-61 Norma EN 113	20
Compresión perpendicular a la fibra	kg/cm <sup>2</sup>	Norma COPANT R466	75
Resistencia al arranque de tirafondos	kg	Ver Anexo	4.000

Los valores de ensayo de la tabla anterior, están referidos al 12% de humedad.

En caso de utilizar maderas cuyos valores sean inferiores a los establecidos en esta tabla, se recomienda el empleo de silletas y conectores antirajaduras, y su uso en vías secundarias.

### 10.2 Definiciones

Ver sección 9.2 Definiciones, del Art. N°9 (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA), del presente documento.

### 10.3 Condiciones generales

Ver sección 9.3 Condiciones generales, del Art. N°9 (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA), del presente documento

## 10.4 Geometría

Los durmientes tendrán forma y dimensiones simétricas con relación al eje longitudinal. Las dimensiones y sus respectivas tolerancias, para las categorías a las que se refiere esta Norma son las indicadas en las tablas siguientes para los tres tipos de trochas:

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (Medidas en cm, para trocha estándar, 1.435mm)							
Categoría	Tipo de durmiente	Altura	Tolerancia	Ancho	Tolerancia	Longitud	Tolerancia
Única	Común	12	± 1	24	± 2	250	+ 10 - 5
		15					
	Cambio	12 15	± 1	24	± 2	275	+ 10 - 5
						300	
						325	
						350	
						375 425	
	Puente	15 15 15 15 17 17 20 20 20 20 25 25 25 30 30	± 0,5	20 20 25 25 20 25 20 20 25 25 25 25 25 25 30 30	± 0,5	250	± 5
						300	
						250	
						300	
						300	
						250	
						300	
						250	
						300	
						250	
						300	
						300	
						300	

## 10.5 Requisitos especiales

### 10.5.1 Rajaduras

No se admitirán de longitud mayor a 15cm (quince centímetros) y no deberán ser provenientes de una acebolladura. Podrán aplicarse conectores anti-rajado a pedido o no del cliente para prevenir o reparar rajaduras en los extremos de los durmientes

### 10.5.2 Atabacado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación;

- No se admite en ambas caras simultáneamente.
- No se admite en la cara superior en la zona del asiento del riel.
- El atabacado no puede tener una profundidad mayor de 3cm (tres centímetros), ni se admitirá atabacado con un ancho mayor a 5cm (cinco centímetros).
- No se admitirá atabacado medular con un ancho mayor de 5cm (cinco centímetros) por 3cm (tres centímetros) de profundidad.

### 10.5.3 Agujeros

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación;

- No se admitirán en la zona de asiento del riel.
- Se admitirá fuera de dicha zona, siempre que su diámetro y profundidad sean como máximo de 5cm (cinco centímetros) y 3cm (tres centímetros), respectivamente.

### 10.5.4 Taladro

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación;

- No se admitirá en la zona de asiento del riel.
- Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 agujeros por metro lineal.

### 10.5.5 Acebolladura

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación;

- Se admitirá, aunque contenga la medula siempre que no produzca una grieta en alguna de sus caras de longitud mayor a 20cm, veinte centímetros,(ver fig. 6).

### 10.5.6 Abarquillado

No se admitirá

### 10.5.7 Combado

No se admitirá.

### 10.5.8 Curvatura lateral

Las flechas máximas admisibles para trocha estándar, en curvatura simple y doble, se especifican a continuación:

Condición (cm)	
Curvatura Simple	Curvatura doble
10 (diez)	4 (cuatro)

En ningún caso se admitirá curvatura lateral en durmientes de cambio o puentes.

### 10.5.9 Revirado

No se admitirá

### 10.5.10 Acañonado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación

- Siempre que su profundidad no superes los 5cm (cinco centímetros).
- En caso de presentar acañonado en ambas cabezas la suma de las profundidades no superará los 5cm (cinco centímetros).

### 10.5.11 Grietas

No se admitirán grietas que lleguen a la medula (ver fig. 5).

Se admitirán otros tipos de grietas en forma limitada, tal como se indica a continuación:

- No afectara la zona de asiento del riel.
- Se admitirán en forma aislada si su longitud es menor de 15cm (quince centímetros) y supprofundidad menor a 4cm (cuatro centímetros).

### 10.5.12 Nudos

Ver sección 9.5.14 Nudos, del Art. N°9 (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA), del presente documento.

### 10.5.13 Sección transversal

Se tolerarán secciones de forma trapezoidal siempre y cuando las dimensiones estén dentro del rango admitido en la cláusula 10.4 Geometría, de la presente sección.

Los durmientes suministrados no deberán contener corteza e insectos vivos, si en la etapa de inspección se detectara indicios aun en una cantidad insignificante, los durmientes serán rechazados.

Los durmientes a inspeccionar deberán cumplir con la especie definida en la sección 10.1. Alcance. Si por algún motivo arribaran al país destino durmientes que no fueran de las especies aceptadas por esta norma, los mismos serán rechazados en destino debiendo el adjudicatario sustituir los mismos por durmientes que cumplan todos los requisitos exigidos en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días calendario contados a partir de la notificación que le efectuara el comprador o usuario final.

## 10.6 Tratamiento de impregnación

### 10.6.1 Secado Previo

#### 10.6.1.1 Secado natural

El secado natural se realizará en canchadas de almacenamiento, al aire libre.

El contenido de humedad que deberán alcanzar los durmientes, previo al tratamiento será del 25% (veinticinco por ciento) al 28% (veintiocho por ciento), a 3,5cm (tres con cinco centímetros). de profundidad del durmiente en cualquiera de sus caras. El contenido de humedad deberá ser medido con xilohigrómetro con electrodos aislados de tal suerte de tomar la lectura exclusivamente a la profundidad deseada, en el punto medio de la madera impregnada.

La humedad se puede controlar mediante los pesos de los durmientes, sumando al peso anhidro el peso de los porcentajes de humedad, comprobando mediante balanza el peso del durmiente antes de la impregnación (este es el método más práctico).

#### 10.6.1.2 Secado artificial (Boultonización)

Consiste en extraer la cantidad de humedad requerida mediante un proceso de vacío dentro de un circuito.

### 10.6.2 Descripción de los procesos de impregnación

El tratamiento de impregnación deberá cumplir con las condiciones que se describen a continuación:

- El contenido de humedad que deberán alcanzar los durmientes, previo al tratamiento será menor del 28% (veintiocho por ciento).
- El tratamiento de impregnación deberá ser realizado a presión en autoclave, por uno de los procesos que se describen a continuación:
  - ✓ Proceso Bethel:

Este proceso se aplica solamente a preservantes.

Vacío inicial. La madera dentro del autoclave debe ser sometida hasta alcanzar por lo menos un vacío de 600mm de Hg (seiscientos milímetros de mercurio), durante un período de 30 (treinta) minutos.

- i. Llenado. El autoclave debe ser llenado con el preservador sin pérdida del vacío alcanzado.
- ii. Período de presión. Cuando el autoclave está totalmente inundado con la solución preservadora, la madera debe ser sometida a una presión que no debe ser mayor que 1.4 Mpa (14 kgf/cm<sup>2</sup>) y no debe ser menor que 0.8 Mpa (8 kgf/cm<sup>2</sup>) La presión debe mantenerse hasta alcanzar la retención requerida y nunca por un período menor que 1h.
- iii. Vacío final. Luego del período de presión la autoclave debe ser vaciada del preservador y aplicarse un vacío final que no debe ser mayor de 80 Kpa (600 mmHg)
  - ✓ Proceso Lowry (método de célula vacía)

Es igual que el proceso anterior, con excepción de que no se efectúa el vacío inicial.

- ✓ Proceso Rueping: (se usa generalmente con preservadores oleosos)

Se inyecta a la madera en la autoclave aire a presión, que no debe ser mayor que 0.4 Mpa (4 kgf/cm<sup>2</sup>), a continuación, sin interrumpir la presión alcanzada, se inunda el autoclave con la solución preservadora a una temperatura de 80° a 105°C, cuando el tanque está totalmente inundado con la solución preservadora, debe aumentarse la presión, la que no debe exceder

los 1.4 Mpa (14 kgf/cm<sup>2</sup>) y no debe ser menor que 0.8 Mpa (8 kgf/cm<sup>2</sup>). La presión debe mantenerse hasta alcanzar la retención requerida y nunca por un período menor que 1 hora. Después del período de presión debe vaciarse del preservador y aplicarse un vacío final de 600mm de Hg durante 30 minutos para evitar que la madera exude cuando salga del autoclave

### 10.6.3 Productos de impregnación

La solución preservativa a utilizar en el tratamiento de impregnación deberá ser la que se describen a continuación y cumplir con los valores límites que se establecen:

#### 10.6.3.1 Creosota (CR)

La solución preservativa de creosota (creosota nueva y creosota ya en uso de operaciones anteriores) deberá estar compuesta de acuerdo a los valores especificados en la tabla siguiente.

Valores límites de Creosota

Características	Creosota nueva		Creosota usada	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Agua (%) en volumen	...	1,5	...	3,0
Material insoluble (%) en peso	...	0,5	...	1,5
Densidad relativa a 38° C, (comparada con el agua a 15°C)	...	...	...	...
Creosota total	1,070	...	1,070	...
Material destilado entre 235°C -315°C	1,028	...	1,028	...
Material destilado entre 315°C -355°C	1,100	...	1,100	...
Creosota destilada (%) en peso con exclusión de agua				
Hasta 210°C (%)	...	2	...	2
Hasta 235°C (%)	...	12	...	12
Hasta 270°C (%)	10	40	10	40
Hasta 315°C (%)	40	65	40	65
Hasta 355°C (%)	65	77	65	77

### 10.6.4 Control de la penetración

- a) Se tomará como muestra un 5% (cinco por ciento) de los durmientes que componen una carga elegidos al azar, con un mínimo de 10 (diez) durmientes.

Primeramente, se deberá colocar el durmiente con la mayor parte del duramen hacia debajo de tal suerte que la muestra sea extraída de la albura. Con un barrenado de incremento o saca muestra. La posición será a la mitad del largo del durmiente y a una pulgada de la cara lateral del mismo.

La perforación deberá taponarse de inmediato con tarugo ya impregnado y preparado para este fin.

- b) La penetración del preservante debe alcanzar al 95% (noventa y cinco por ciento) de los anillos de crecimiento de la albura.
- c) Si el 90% (noventa por ciento) de las probetas de la muestra cumple con los requerimientos de penetración indicados en el párrafo anterior, se aceptará el muestreo realizado.
- d) En caso contrario se realizará un nuevo muestreo con el mismo procedimiento ya establecido en el presente numeral (10.6.4, Art. a)) y se deberán cumplir los requisitos indicados en Art. b).

### 10.6.5 Control de retención

- a) El control de retención del preservante en el durmiente, se realizará a través de la "hoja de carga", en la que se dejará constancia de los siguientes antecedentes:
- ✓ Numero de carga.
  - ✓ Especie, cantidad y dimensiones de los durmientes que componen la carga

- ✓ Tratamiento preservador que se utiliza
- ✓ Retención neta necesaria (expresada en Kg. de preservante por m<sup>3</sup> de madera.
- ✓ Registro permanente durante todo el ciclo de operación, de las siguientes variables:
  - Fase vacío: duración e intensidad
  - Fase presión: duración e intensidad
  - Fase vacío - recuperación: duración e intensidad
  - Fase vapor - secamiento: duración y temperatura
  - Fase vacío final: duración e intensidad

Las variables se expresarán en las siguientes unidades:

- ❖ Duración (en minutos)
  - ❖ Temperatura (en ° Celsius)
  - ❖ Presión (en kg/cm<sup>2</sup>)
  - ❖ Vacío (en mm de Mercurio)
- ✓ Resultado final del tratamiento (en Kg/m<sup>3</sup>)
    - Consumo total del preservante
    - Retención neta del preservante (en kg de preservante por m<sup>3</sup> de madera tratada)
  - ✓ Nombre y firma del operador responsable.
  - ✓ Especie, cantidad, y dimensiones de los durmientes que componen la carga.
  - ✓ Tratamiento preservador que se utiliza.
- b) La hoja de carga deberá ser llenada por el operador de la planta, quien será el responsable del control técnico del proceso de preservación.  
Una copia de esta hoja será entregada al inspector receptor designado por el comprador.
- c) La retención neta del preservante deberá ser de 150 kg/m<sup>3</sup> (ciento cincuenta kilogramos por metro cúbico) para Creosota.
- d) Una carga será aceptada cuando la retención neta del preservante, calculada de la hoja de carga, sea mayor o igual al 80% (ochenta por ciento) del valor indicado en el numeral anterior, es decir 120kg/m<sup>3</sup>, ciento veinte kilogramos por metro cúbico. O en su defecto que el promedio de las retenciones obtenidas en una semana que incluyan las que no hubieran alcanzado los valores mínimos sea mayor o igual al 90% (noventa por ciento) del valor indicado en numeral anterior, es decir 135 kg/m<sup>3</sup>, ciento treinta y cinco kilogramos por metro cúbico.
- e) Si la carga no alcanzara los valores indicados en Art. 10.6.4 (Control de penetración), subapartado c) será rechazada y deberá ser reimpregnada. Luego se volverá a proceder como indicado en el mencionado apartado.
- f) Si el promedio de las retenciones de todas las cargas de la semana no cumpliera con lo establecido en en Art. 10.6.4 (Control de penetración), subapartados b) y c) podrán reimpregnarse las cargas de la semana que tengan retenciones más bajas y recalcularse el promedio.

## **11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE METAL**

Los durmientes deberán cumplir con la norma ALAF 5 – 038, (Norma para el Suministro de Durmientes de Acero) de marzo de 2007.

## **12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE APARATOS DE VÍA.**

Los aparatos de vía deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

### **12.1 Características Generales**

Los aparatos de vía que se suministren serán nuevos y sin uso, completos en sí mismos, incluyendo todos los elementos de unión, fijación a los durmientes y además incluirán todos los durmientes de madera dura especiales necesarios y los elementos para su accionamiento.

Las características geométricas mínimas que deberán cumplir los aparatos de vía en cuanto a sus dimensiones, radio de curva, tipo y separación de durmientes, etc. deberán ser compatibles con los rieles suministrados para la renovación.

Previo incorporación de los aparatos de vía a las obras, se procederá a realizar las inspecciones correspondientes.

Para los aparatos de 100 lb/yd (cien libras por yarda) se detallan en los planos para los cambios UIC 50 (1:8; 1:10 y 1:12)

Se entiende por aparato de vía completo el conjunto formado por el cambio (aguja, contra aguja, etc.), los rieles de unión, el cruzamiento (corazón, alas, guarda rieles, etc.), material menor compuesto de chapas de asiento, sostenes laterales, bulones, fijaciones para durmientes de madera, separadores, barras conectoras, durmientes especiales de madera dura, etc. y elementos de seguridad que aseguren que el aparato no sea accionado por personas no autorizadas.

Se incluye además por cada aparato un conjunto de 6 (seis) pares de eclisas con bulones para acoplar el aparato con las vías existentes.

La trocha de la vía es de 1.435 mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros) y la carga máxima por eje en el material rodante para el diseño será de 22t (veintidós toneladas).

La velocidad máxima de circulación para los aparatos de vía ubicados en vía principal será de 60km/h (sesenta kilómetros por hora) para la vía sin desvío y 40km/h (cuarenta kilómetros por hora) para la vía desviada.

Para los cambios ubicados en playa de maniobras la velocidad máxima será de 40km/h (cuarenta kilómetros por hora) en ambas vías.

Los aparatos de vía se asentarán sobre durmientes de madera de sección de 240mm (doscientos cuarenta milímetros) por 120mm (ciento veinte milímetros), de tal manera que la vía principal y la vía desviada se encuentren en un mismo plano, debiendo indicar el proveedor la cantidad, ubicación y el largo de los durmientes necesarios para cada aparato. La distancia entre ejes de durmientes consecutivos será inferior a los 63cm (sesenta y tres centímetros).

La fijación que se utilizará para la colocación del aparato de vía sobre los durmientes, será de tirafondos de diámetro nominal 7/8" (siete octavos de pulgada) - 22,23mm (veintidós milímetros con veintitrés centésimas) de largo adecuado.

Para los aparatos de vía de 100 lb/yd, el acero constitutivo de los perfiles del aparato de vía, será del tipo 900 A (novecientos A) según norma UIC 860 o superior.

Los aparatos de vía serán reparables por aporte de material por soldadura de arco. Los oferentes deberán indicar tipo de electrodos a utilizar, y todo otro dato necesario para asegurar el resultado del trabajo de recuperación.

Los aparatos de vía que sean de accionamiento manual deberán incluir los elementos necesarios para el mismo.

El mecanismo de accionamiento podrá ser colocado a un lado u otro de la vía según conveniencia, respetando el gálibo.

Las agujas serán del tipo talonable, no debiendo sufrir desperfectos si son tomadas en mala posición por error de maniobra.

El corazón será fijo.

El gálibo del material rodante se ajustará a lo establecido en la figura Figura N°17, Gálibo del material rodante (Plano N° 1.2-6), Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS) del presente ANEXO.

El gálibo de Estaciones y desvíos de cruce se ajusta a lo establecido Figura N°18, Gálibo de Estaciones y desvíos de cruce (Plano N° 1.2-2), Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS) del presente ANEXO.

Los parámetros del cruzamiento (definidos en la siguiente tabla) se ajustarán a los valores máximos y mínimos indicados:

Parámetro	Definición	Valor máximo (mm)	Valor mínimo (mm)
A	Trocha	1.435	1.433
G	Garganta entre vértices	60,5	57
Z	Garganta pata de liebre	44	42
C	Garganta contrarriel	40	36
P	Ancho de pestaña	31,8	20
Q	Atrochamiento interior	1.362	1.359

El espesor ancho de pestaña (P), se mide a 10mm (diez milímetros) por debajo del círculo de rodadura.

El valor de la, trocha (A), se mide en un punto ubicado a 15mm (quince milímetros) por debajo del plano de rodadura.

En la zona de vía donde se coloquen aparatos de vía cuya señalización no sea eléctrica, se deberán incorporar a los aparatos de vía, indicadores mecánicos de posición de agujas de altura mínimo 1m (un metro). Cuando estén interlockados deberán preverse todas las adaptaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

El oferente deberá indicar específicamente sistema de seguro contra accionamiento por personas no autorizadas, que posea el aparato de vía.

Todos los elementos constitutivos de cada aparato de vía deberán ser debidamente identificados para permitir su posterior armado.

### 13 ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS)

Figura N°1 -2.1 - 3/1 Sección transversal de vía

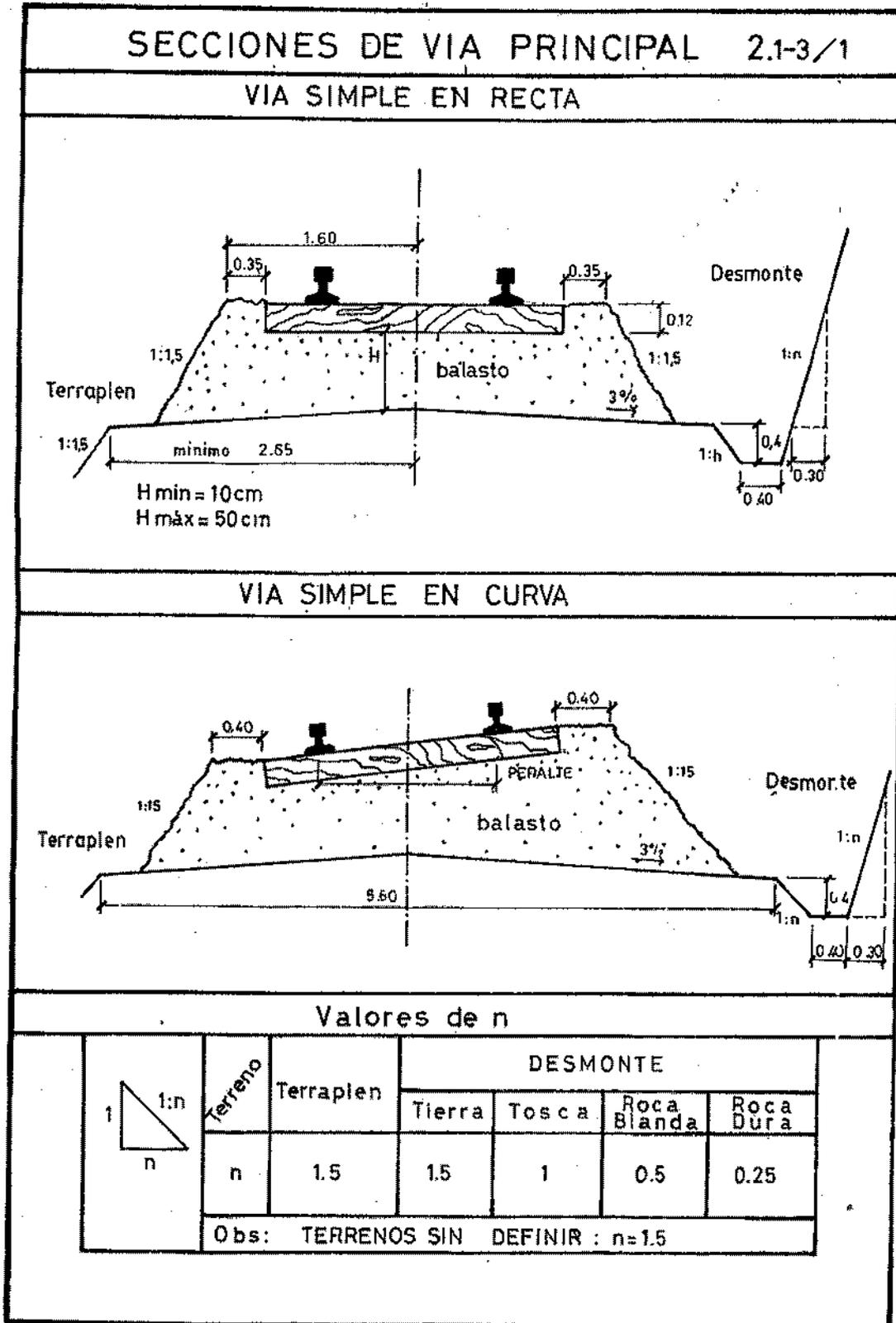


Figura N°2-2.1 – 3/2 Sección transversal de vía (banquina)

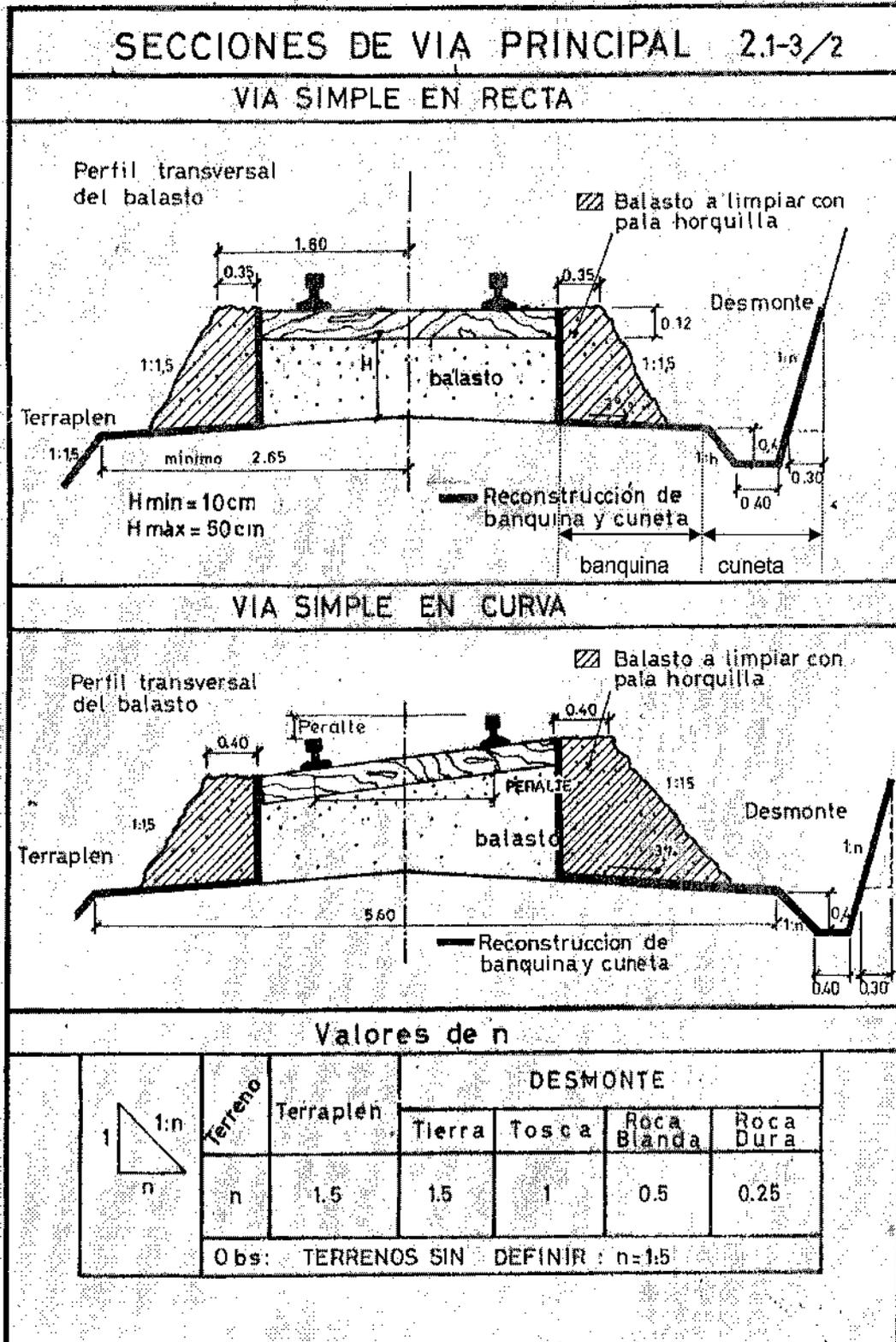
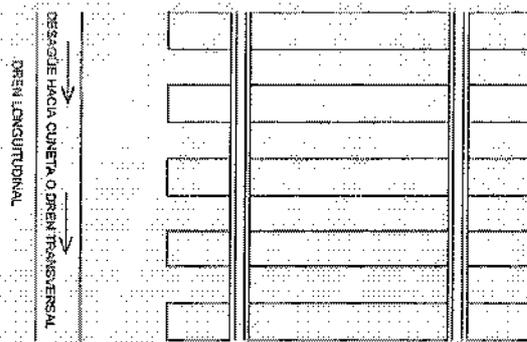
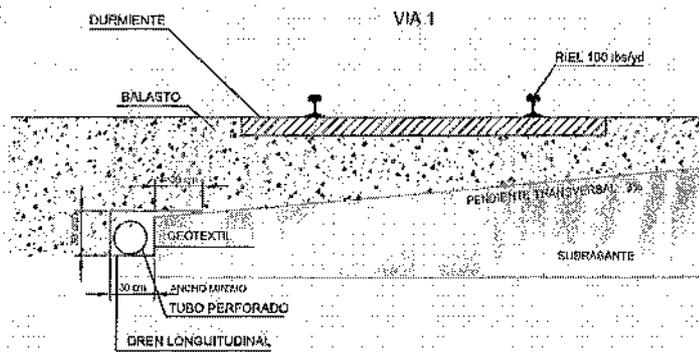


Figura N°3-16952/1 Drenes longitudinales

### DETALLE DE DRENES LONGITUDINALES



### PLANTA

Figura N°4- 16952 Drenes transversales

### DETALLE DE DRENES TRANSVERSALES

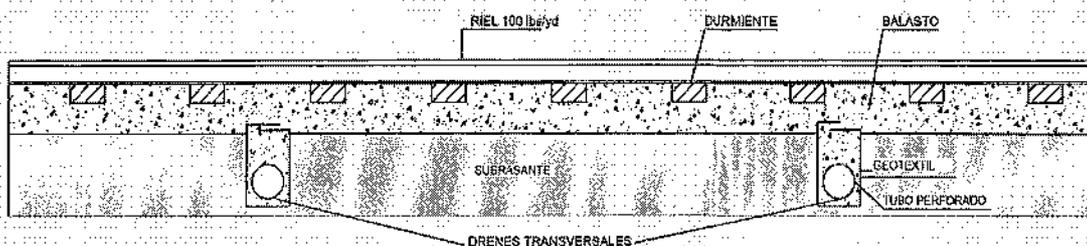


Figura N°5-13073/1p Entallado de durmientes de madera dura o debería decir Entallado con caja para Durmientes fijados con Tirafondos de Vía

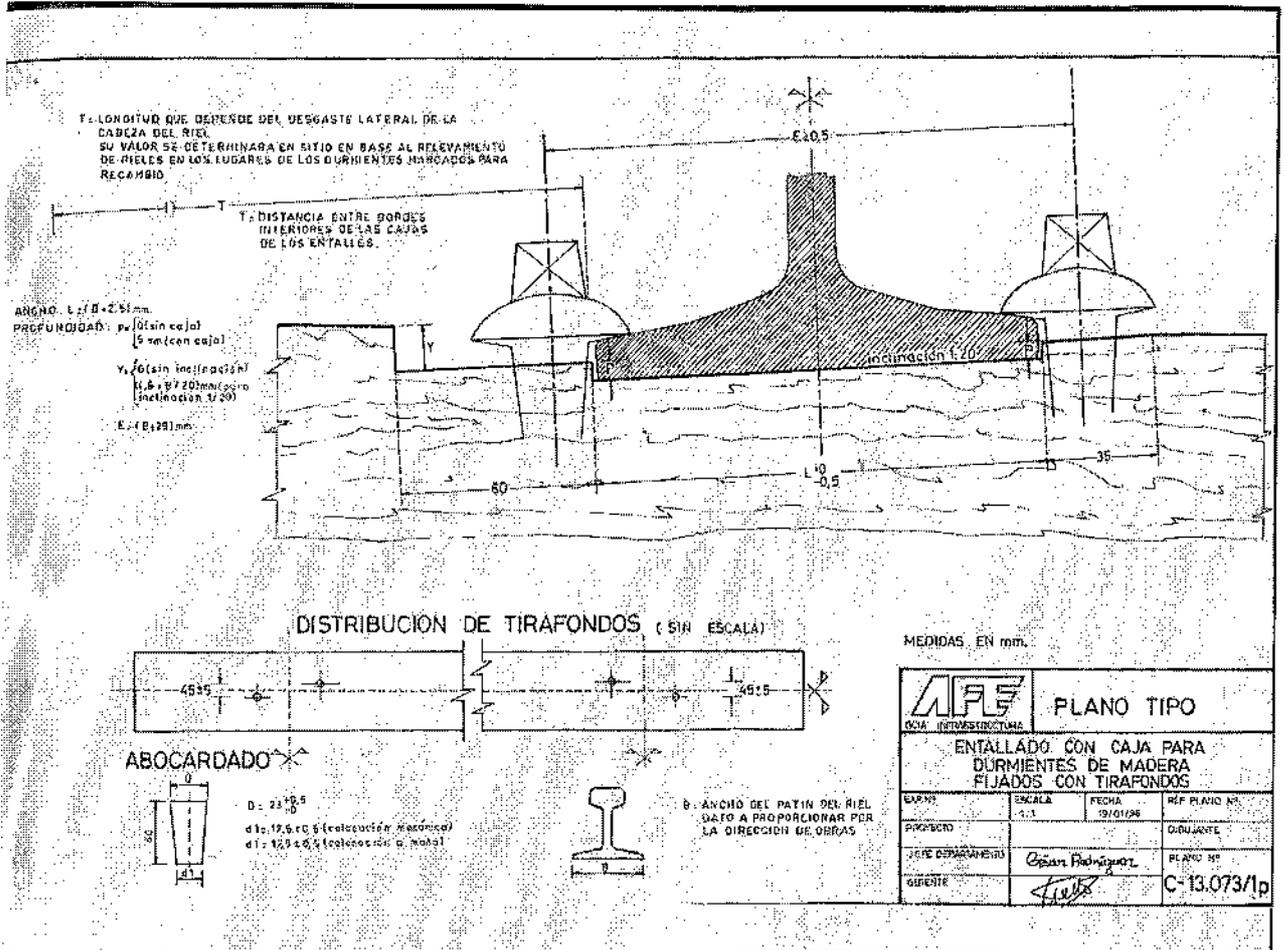


Figura N°6- 4.1-3 Sobre anchos en curva

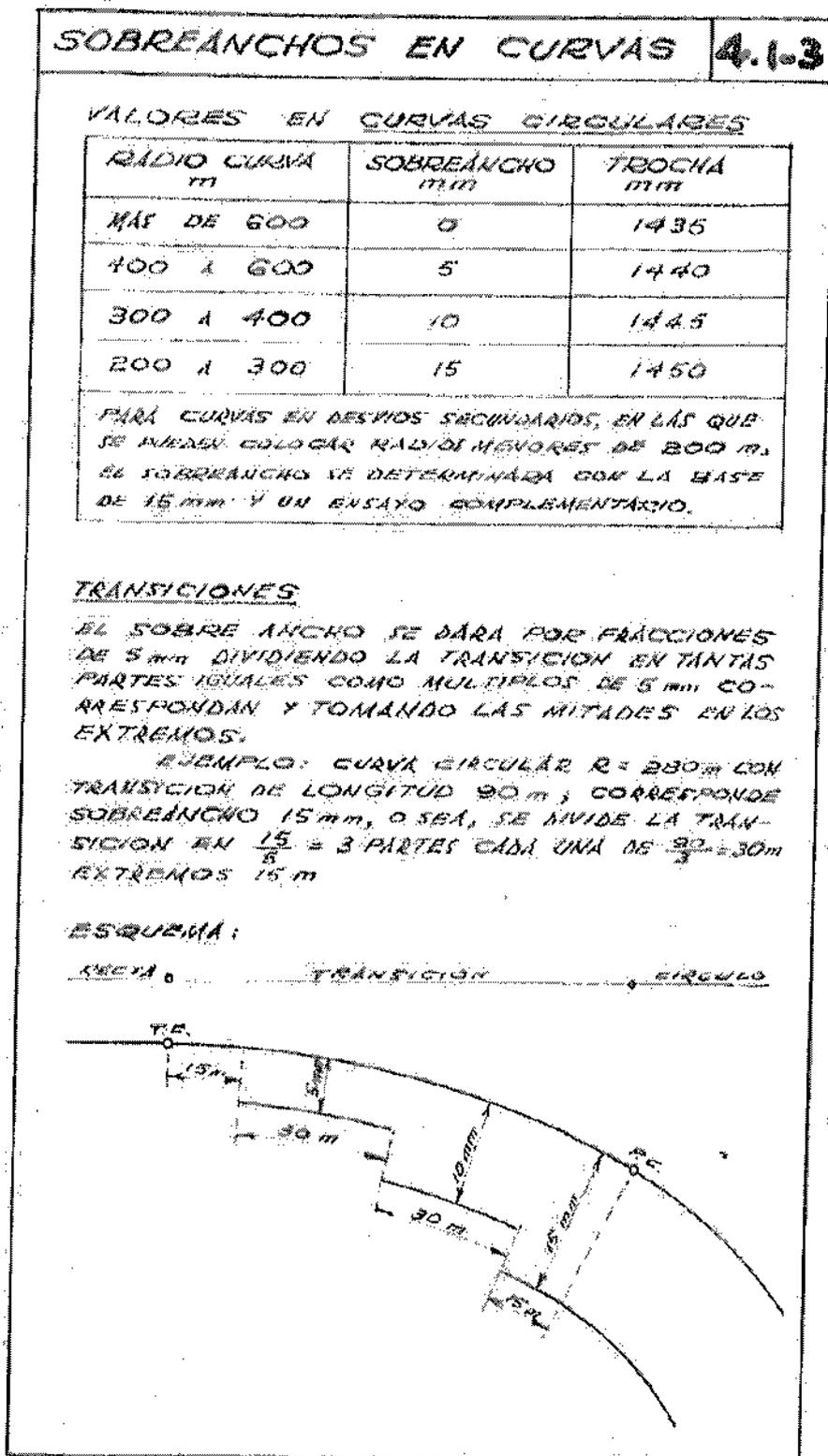


Figura N°7 – 3.5-4 Distribución de anclas de vía

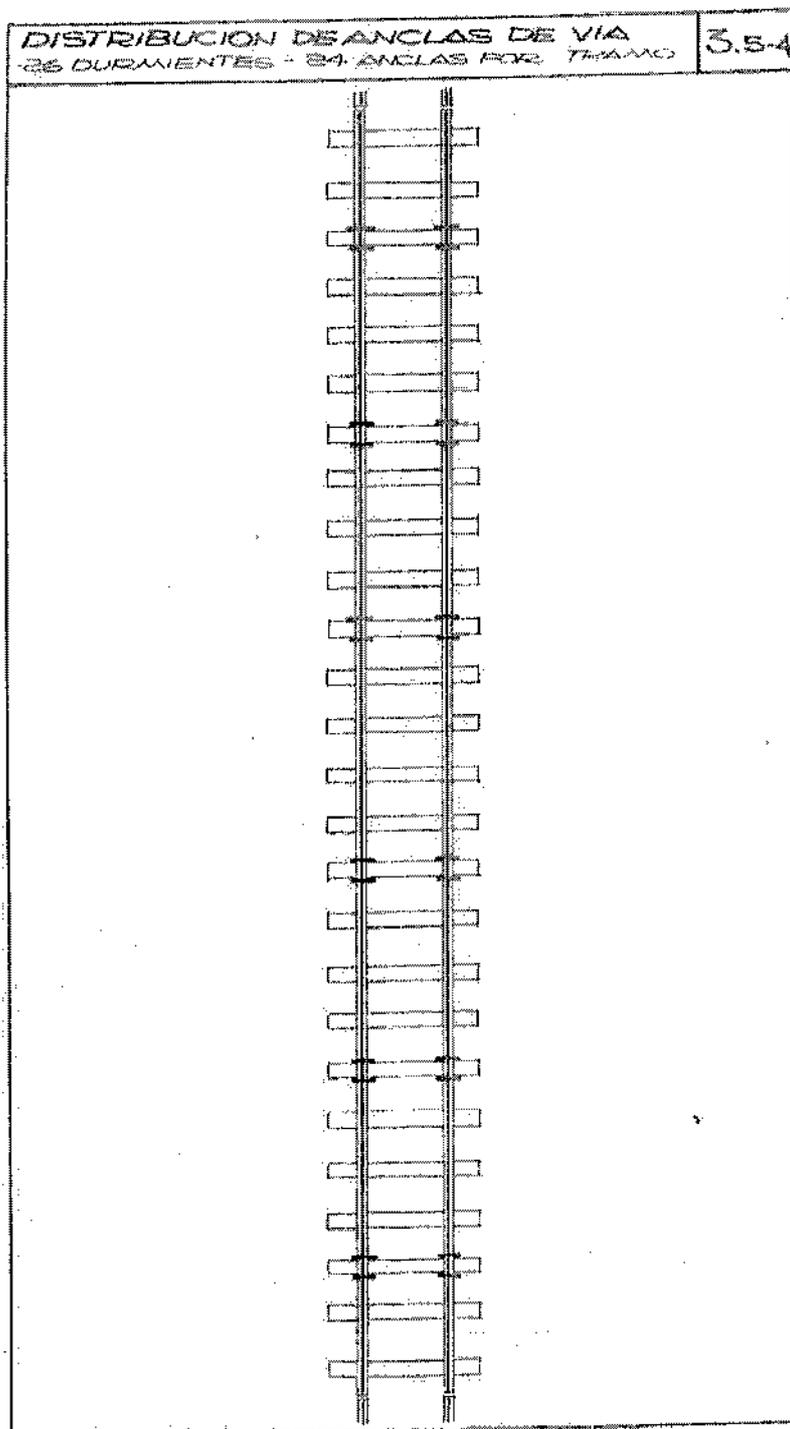


Figura N°8-3.3 Luces mínimas de juntas

<b>LUCEs MINIMAS EN JUNTAS DE RIELES (MM)</b>											<b>3.3</b>
LONGITUD DEL RIEL	<b>TEMPERATURA DEL RIEL (°C)</b>										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
5.20	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0
5.50	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0
6.25	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0
6.40	3	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0
7.32	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0
7.62	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0
8.38	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0
8.54	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0
9.14	5	4	4	4	3	3	2	2	1	1	0
9.45	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	0
9.60	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	0
10.06	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	0
10.36	6	5	5	4	4	3	2	2	1	1	0
11.28	6	5	5	4	4	3	3	2	1	1	0
11.89	7	6	5	5	4	3	3	2	1	1	0
12.19	7	6	6	5	5	4	3	2	1	1	0
18.00	11	10	9	8	7	6	5	3	2	1	0
24.00	14	12	11	10	8	7	6	4	3	2	0

**NOTA:** LA TEMPERATURA SE TOMARA EN LA CABEZA DEL RIEL, PROTEGIENDO EL TERMOMETRO DE LOS RAYOS SOLARES

Figura N° 10-5.2.2 Instalación de suplementos de juntas

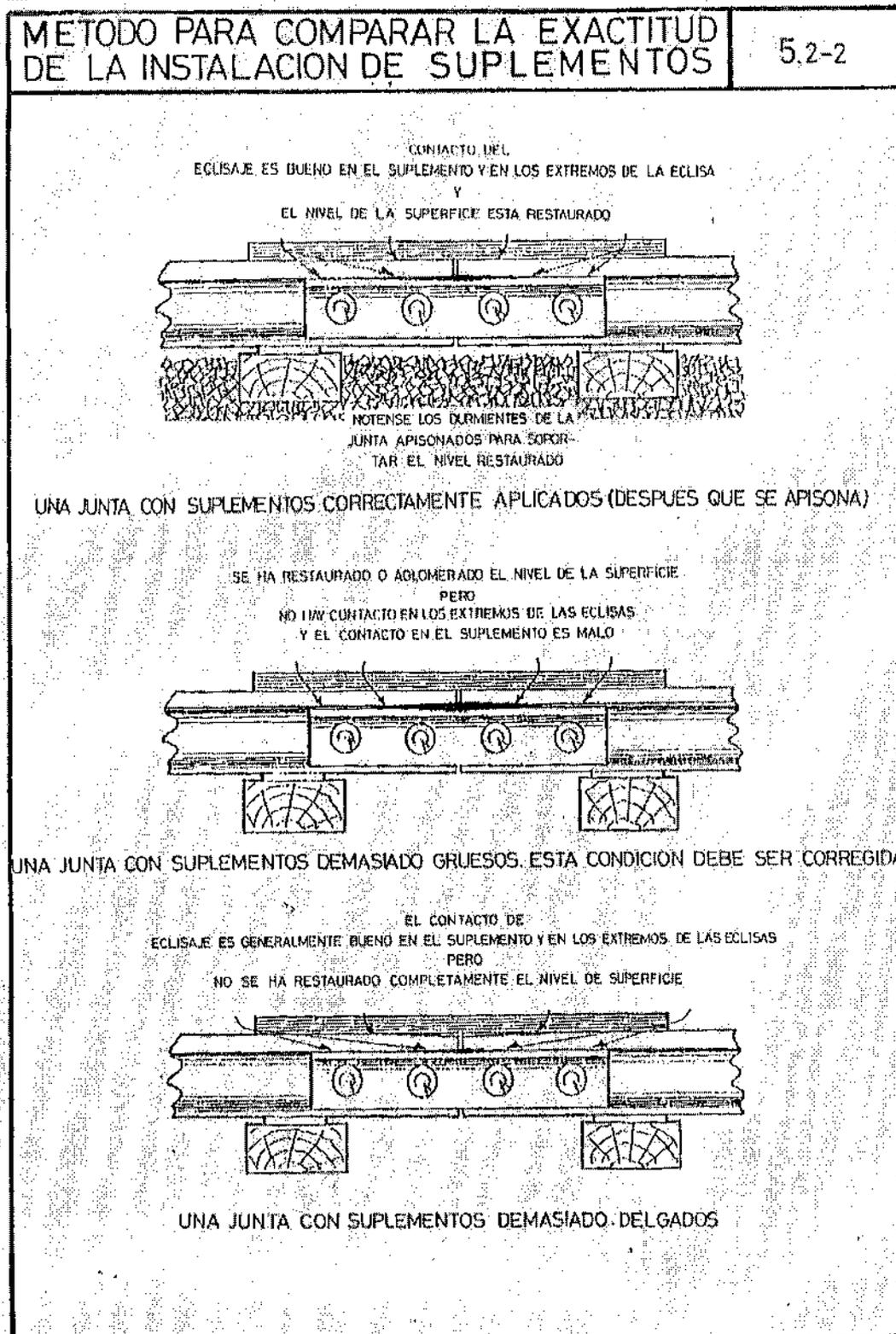


Figura N°10-16945 Tirafondo

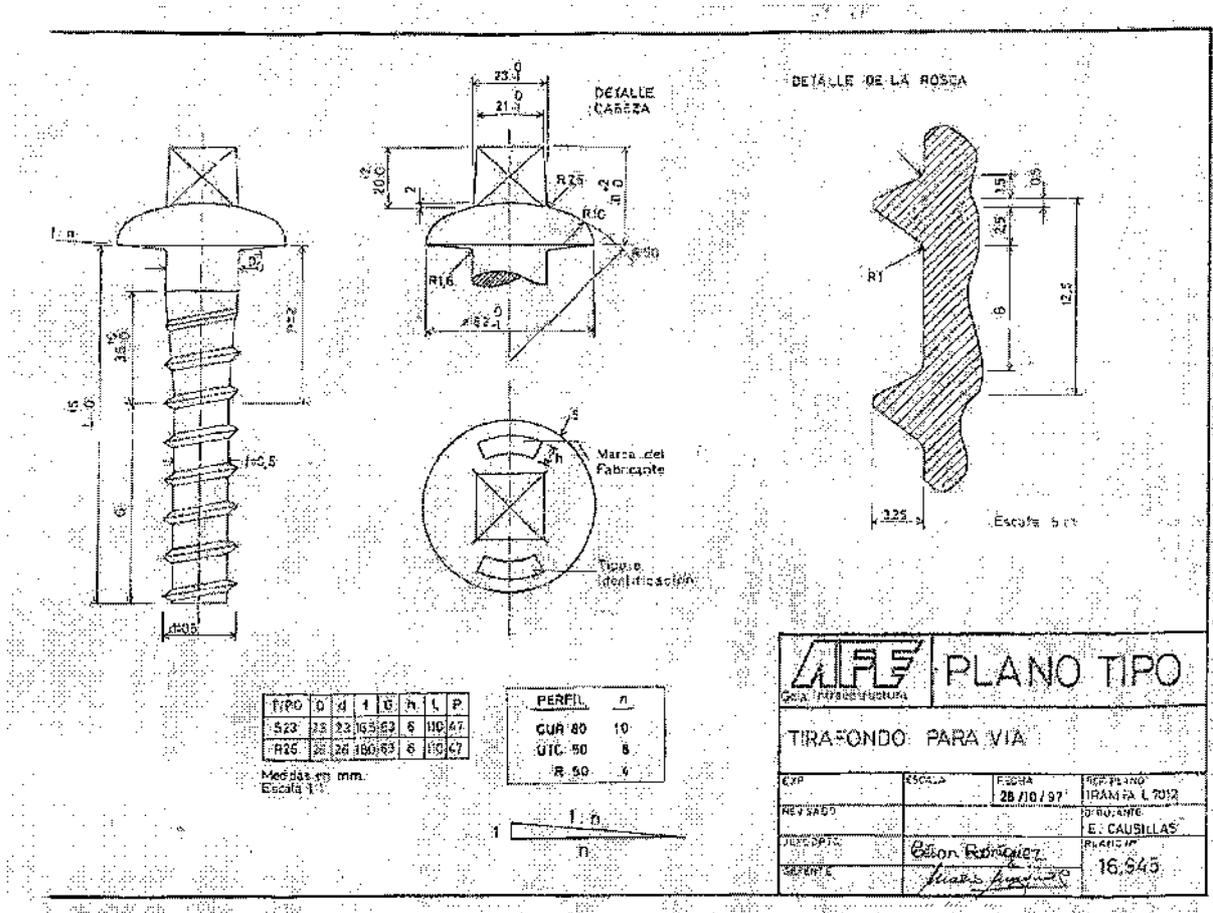


Figura N°11-16942 Bulón doble

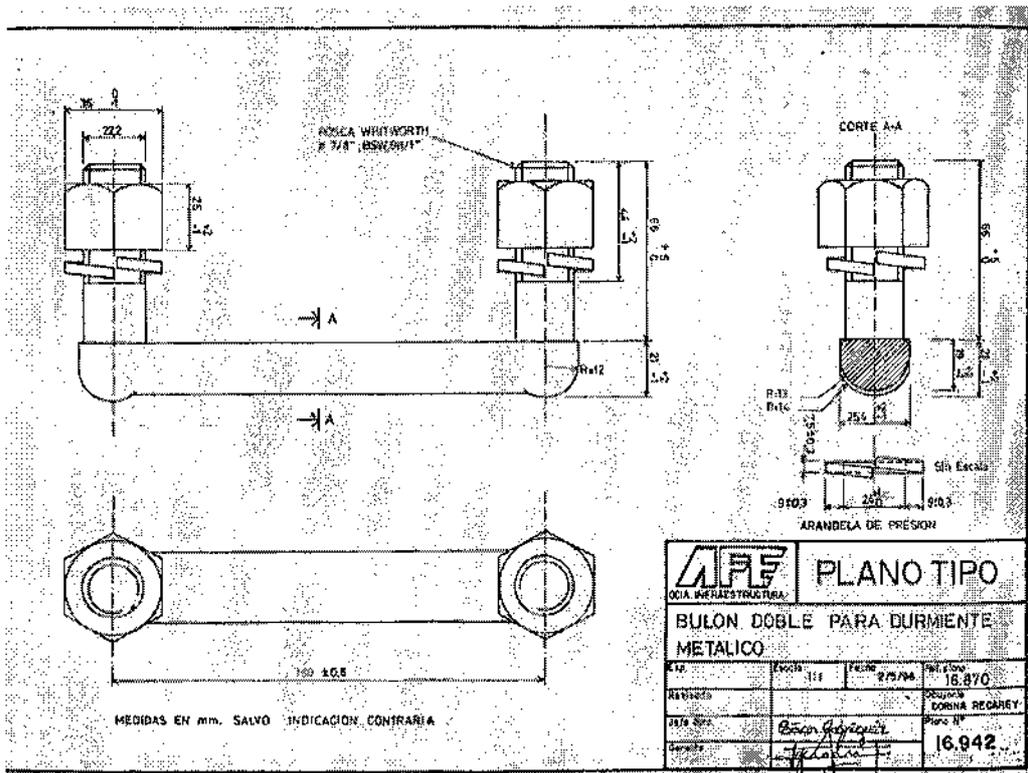


Figura N°12-Chapitas apretadoras (clips)

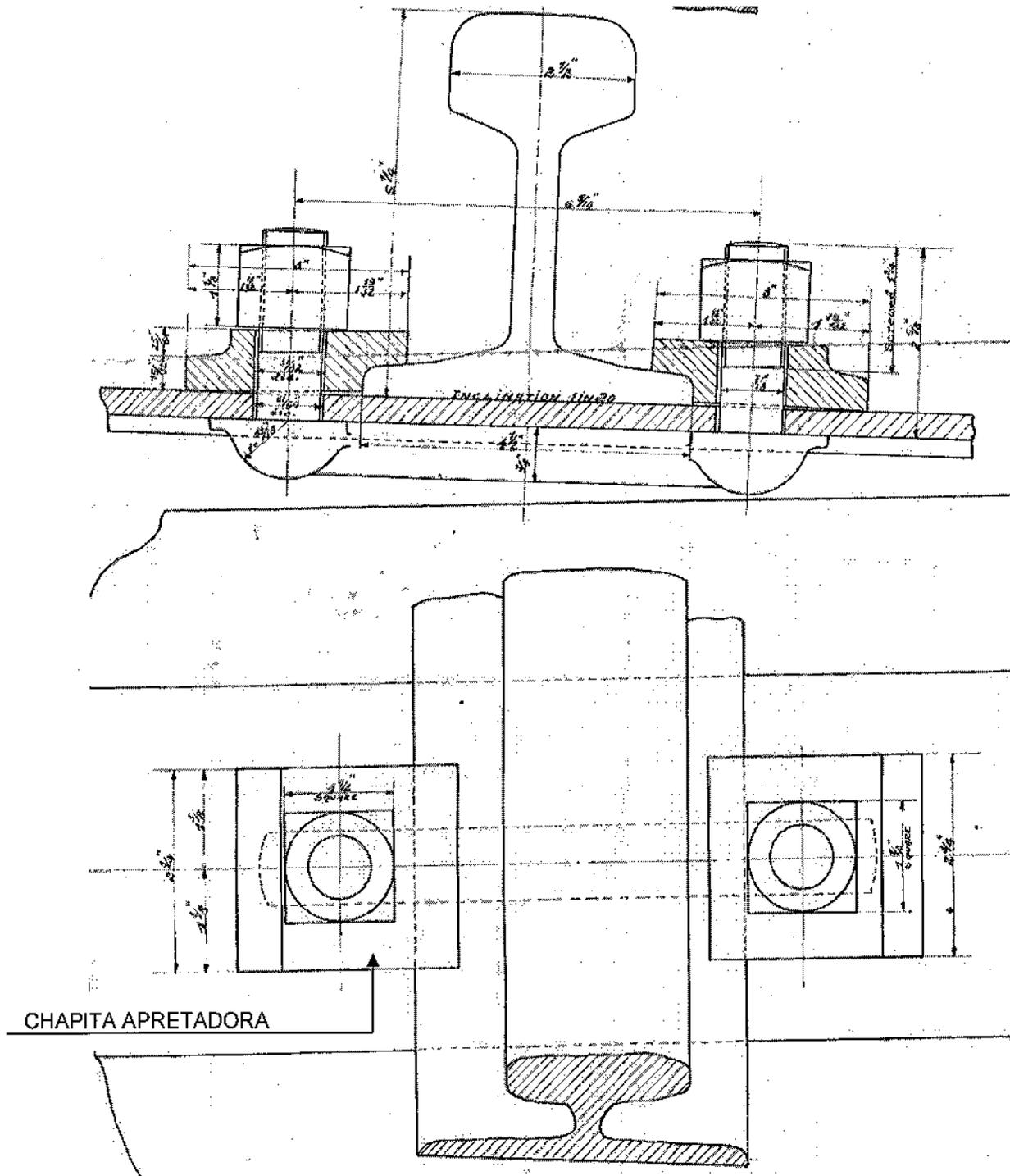


Figura N°13-Clavo elástico

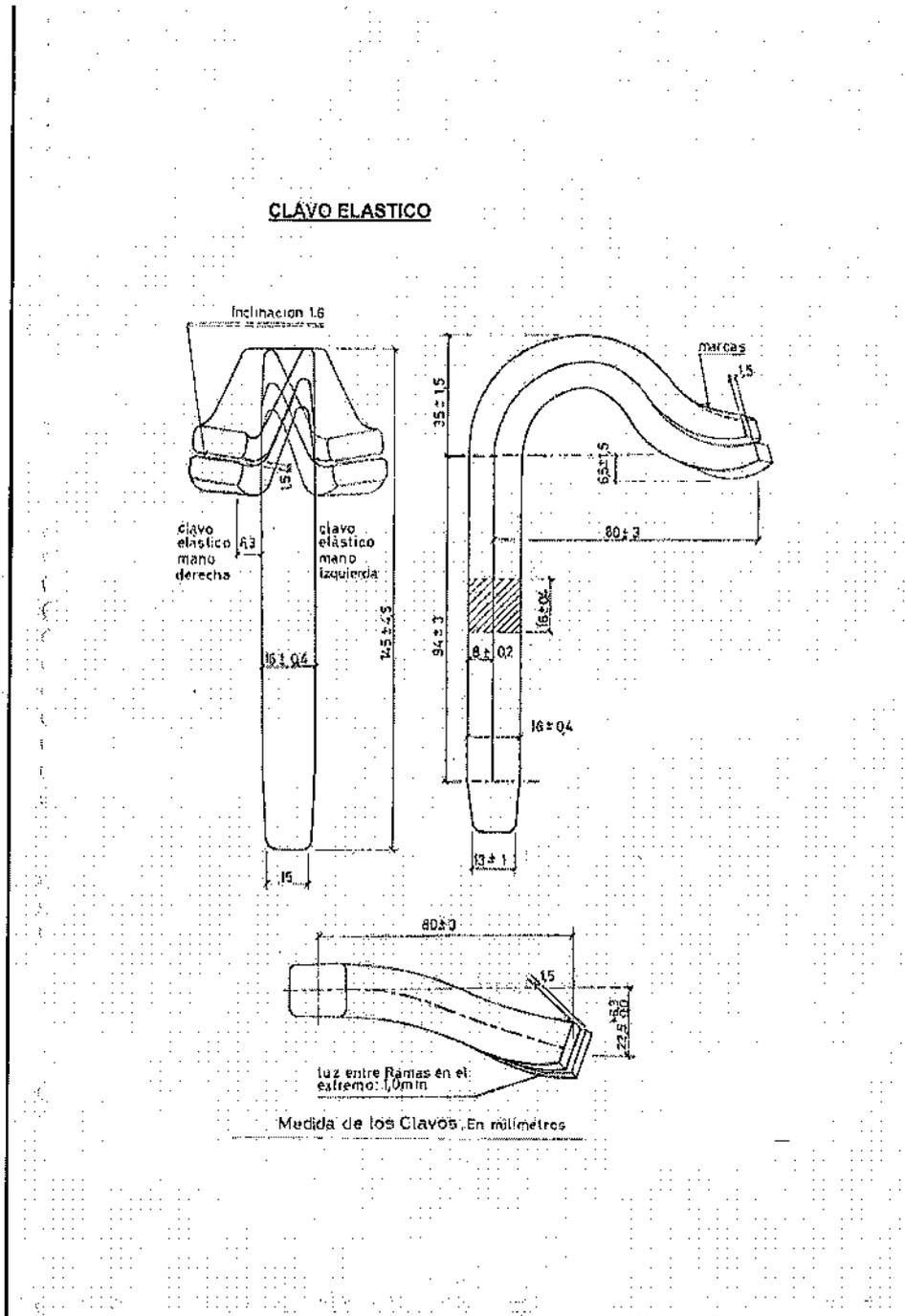


Figura N°14- Clavo elástico probeta proporcional corta

**CLAVO ELASTICO**

**PROBETA PROPORCIONAL CORTA.**

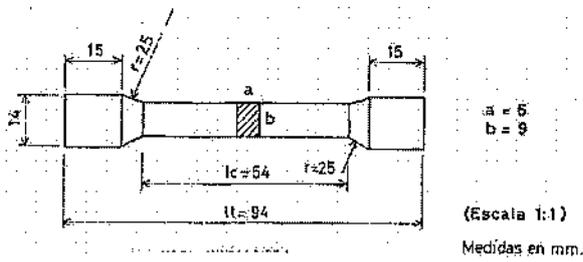
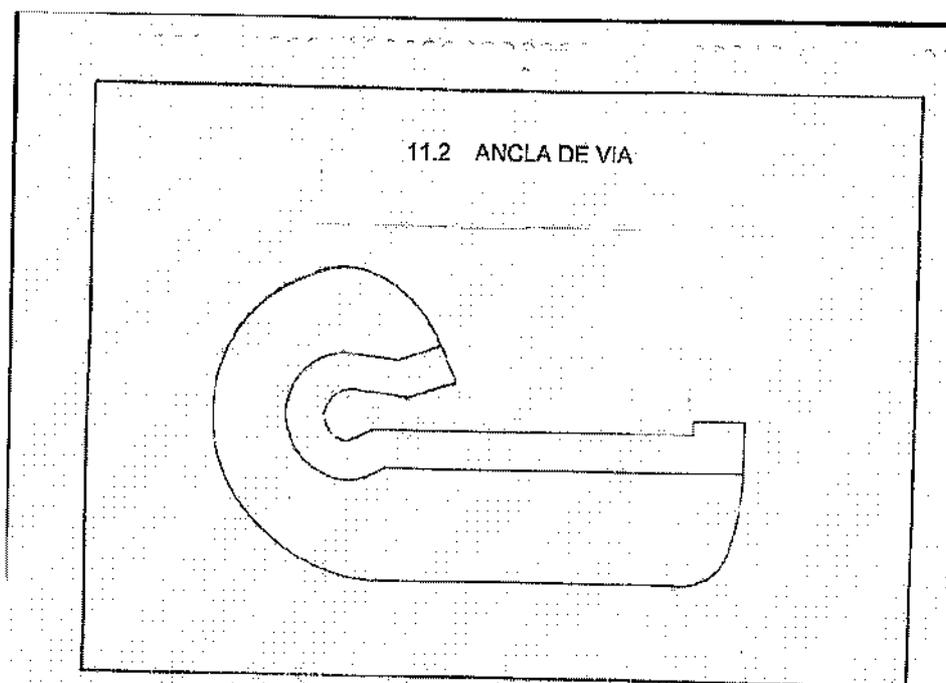


Figura N°15 – Anclas de vía



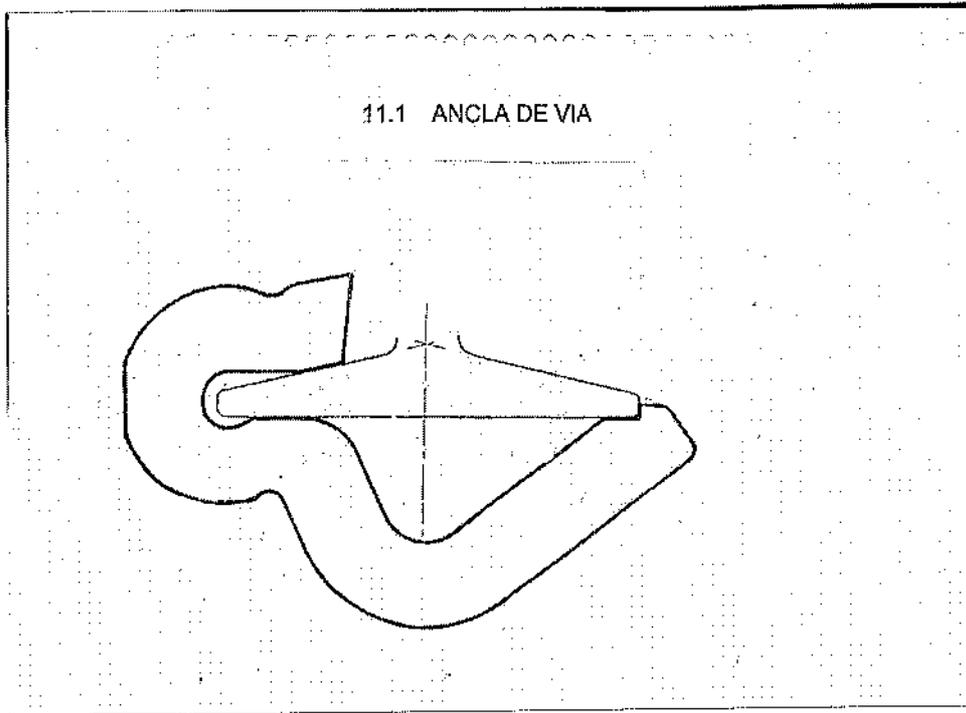


Figura N°16-- Detalle de paso a nivel

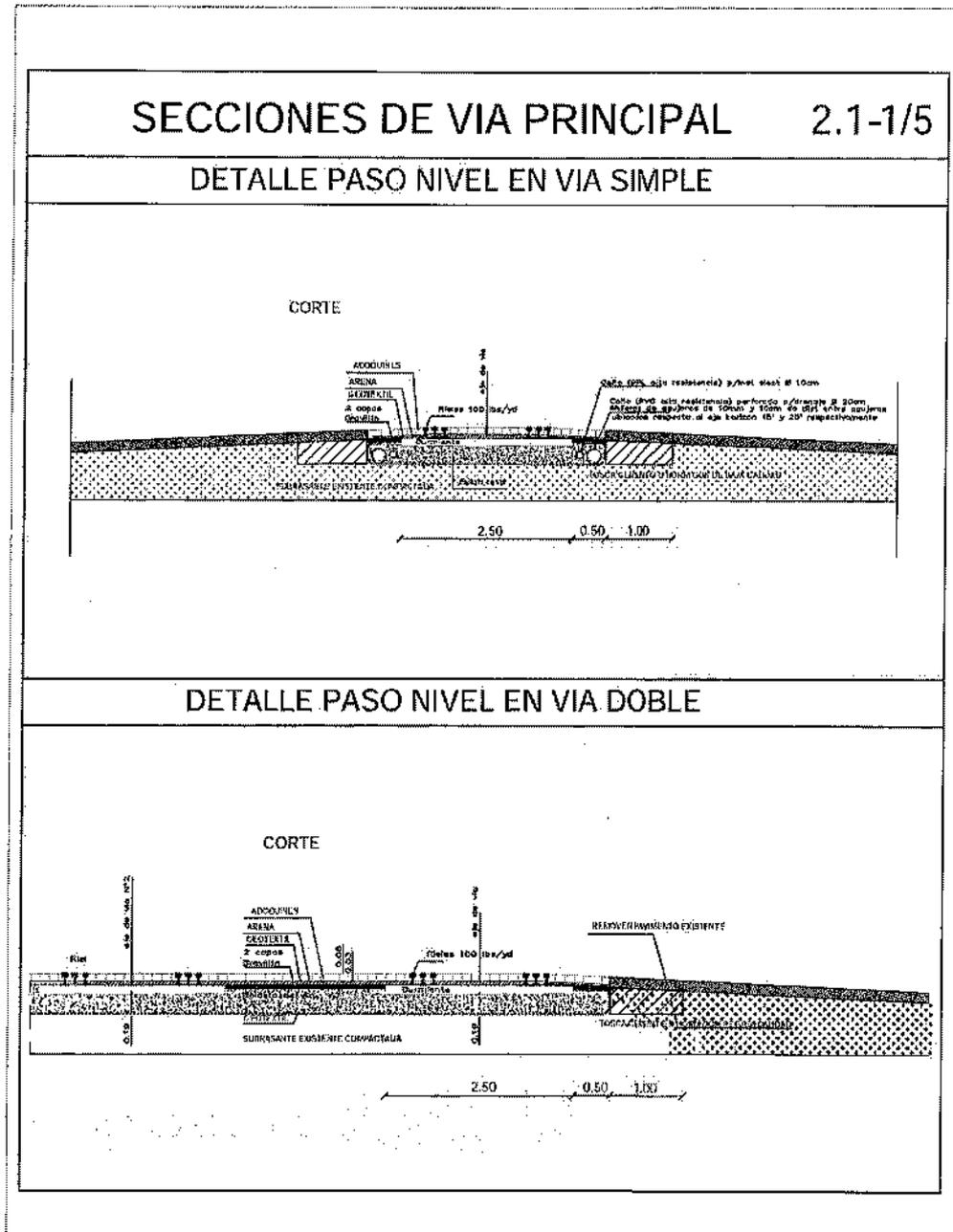


Figura N°17- Gálbo del material rodante (Plano N° 1.2-6)

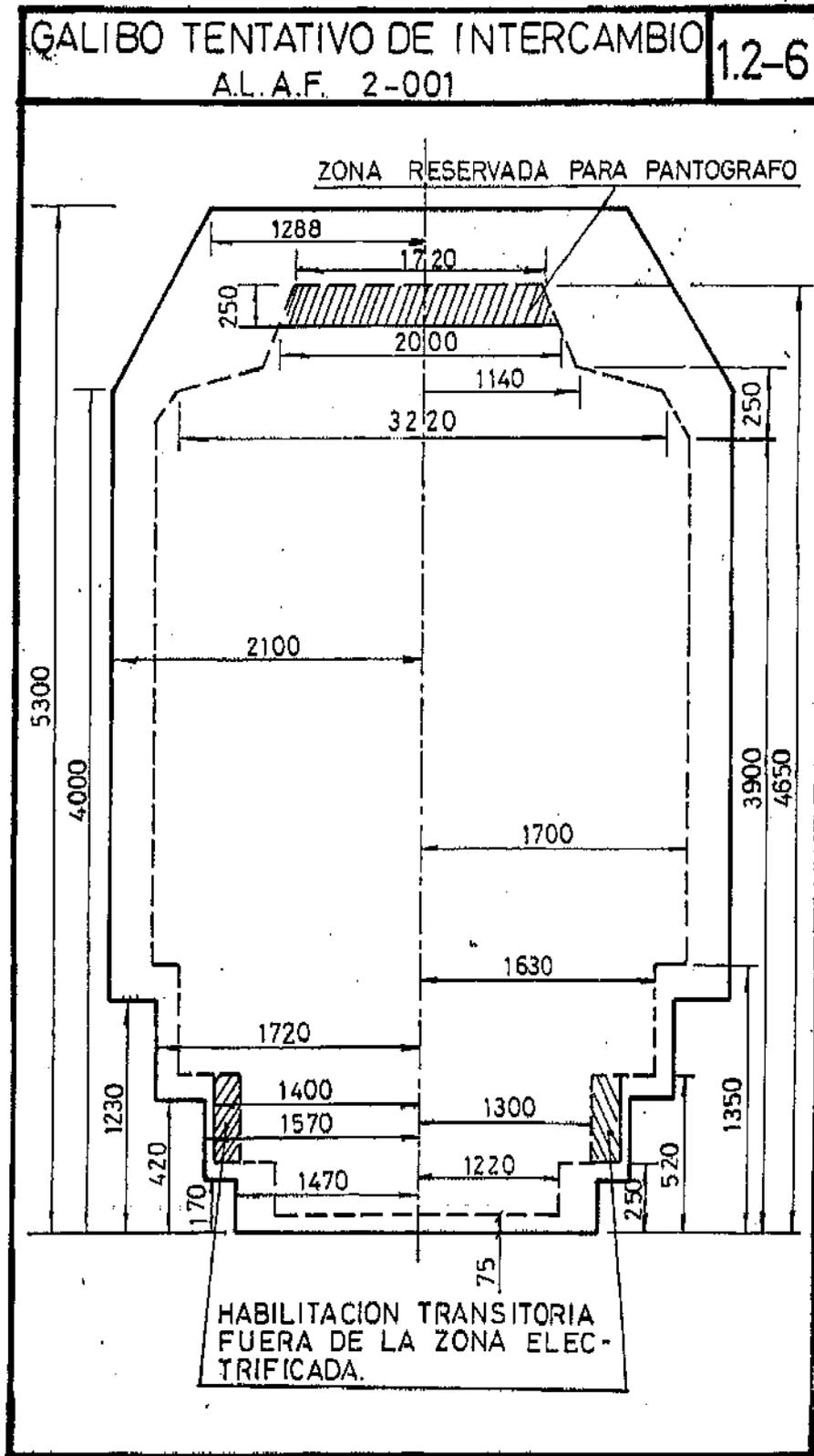


Figura N°18- Gálbo de Estaciones y desvíos de cruce (Plano N° 1.2-2)

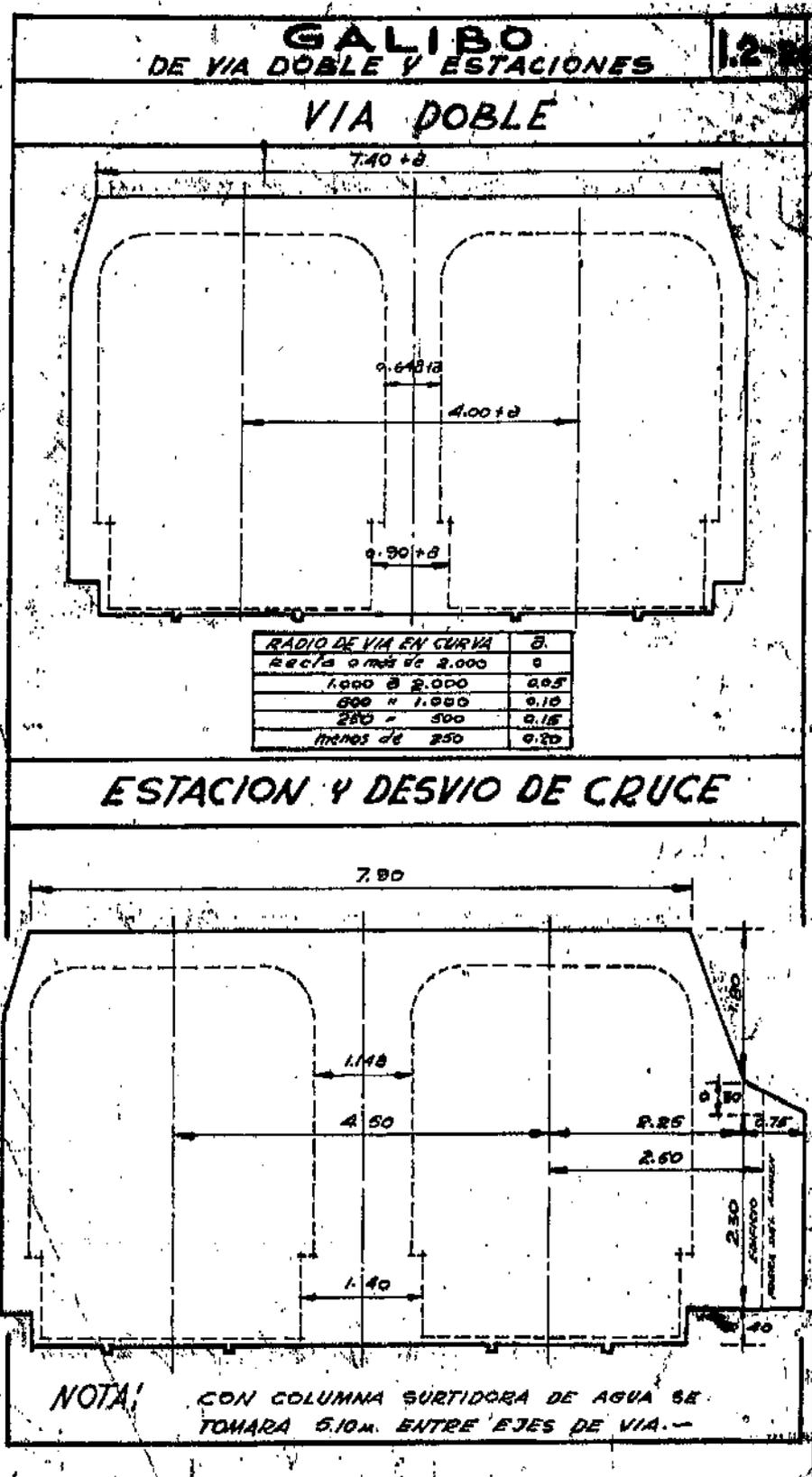


Figura N°19 – Riel UIC 50

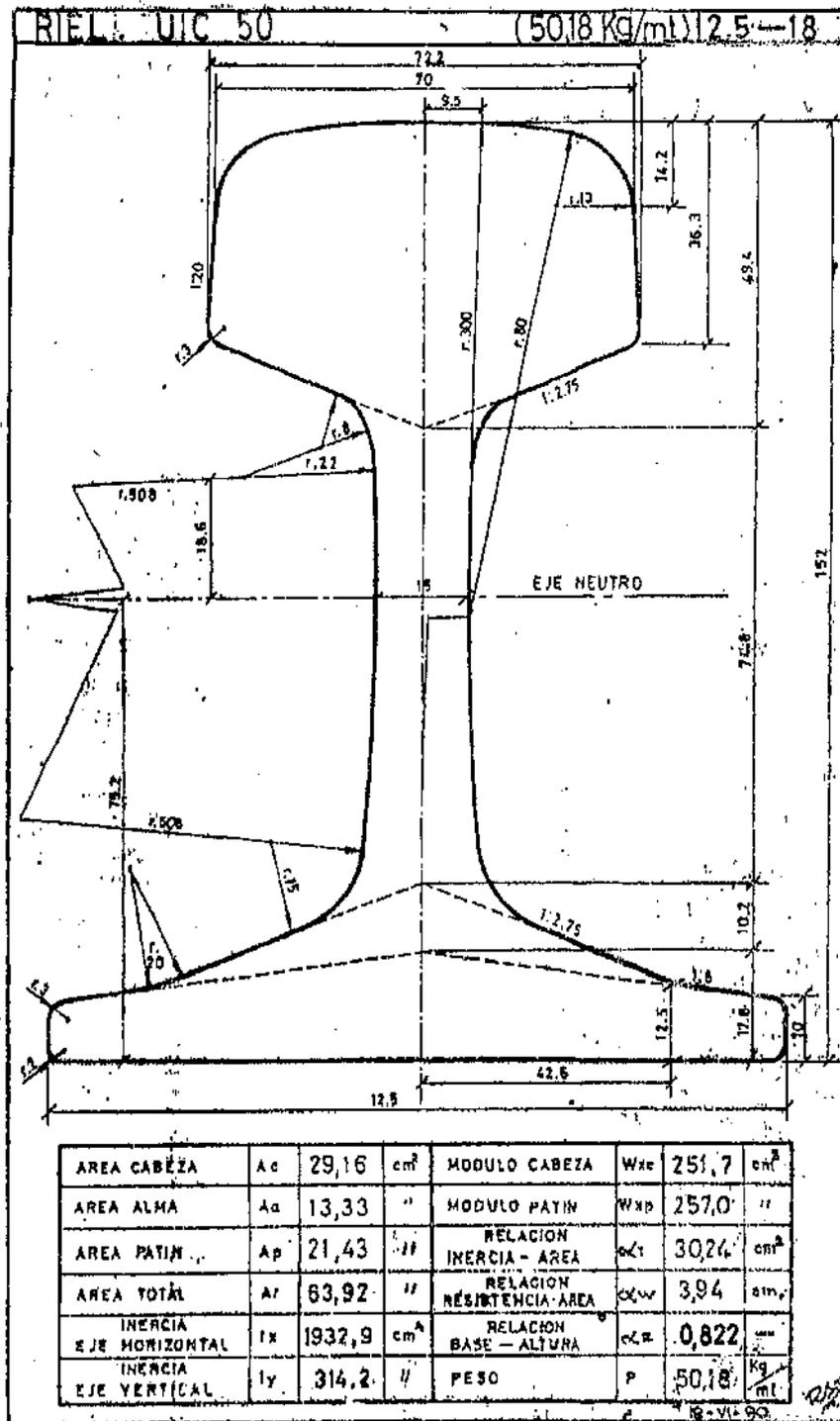


Figura N°20 – Riel R 50



# R 50

VIGNONLSCHIEBE, FLAT BOTTOM RAIL, RAIL VIGNOLE

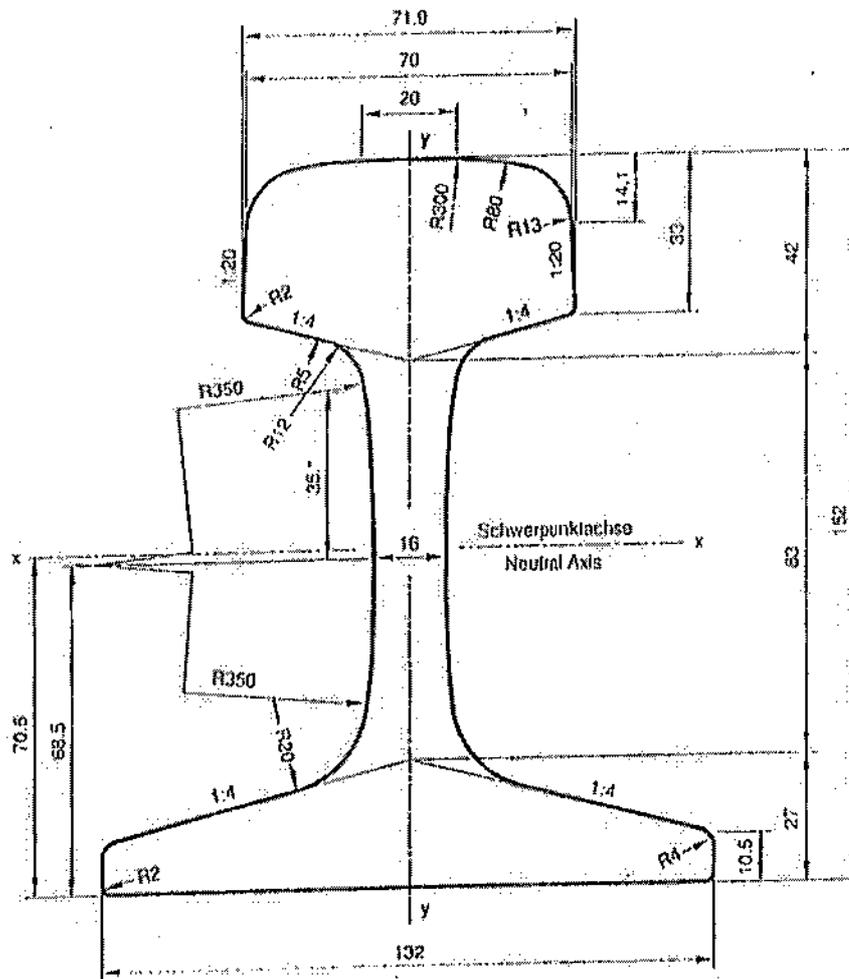




Figura N°23 -15441 bulón para durmiente de puente

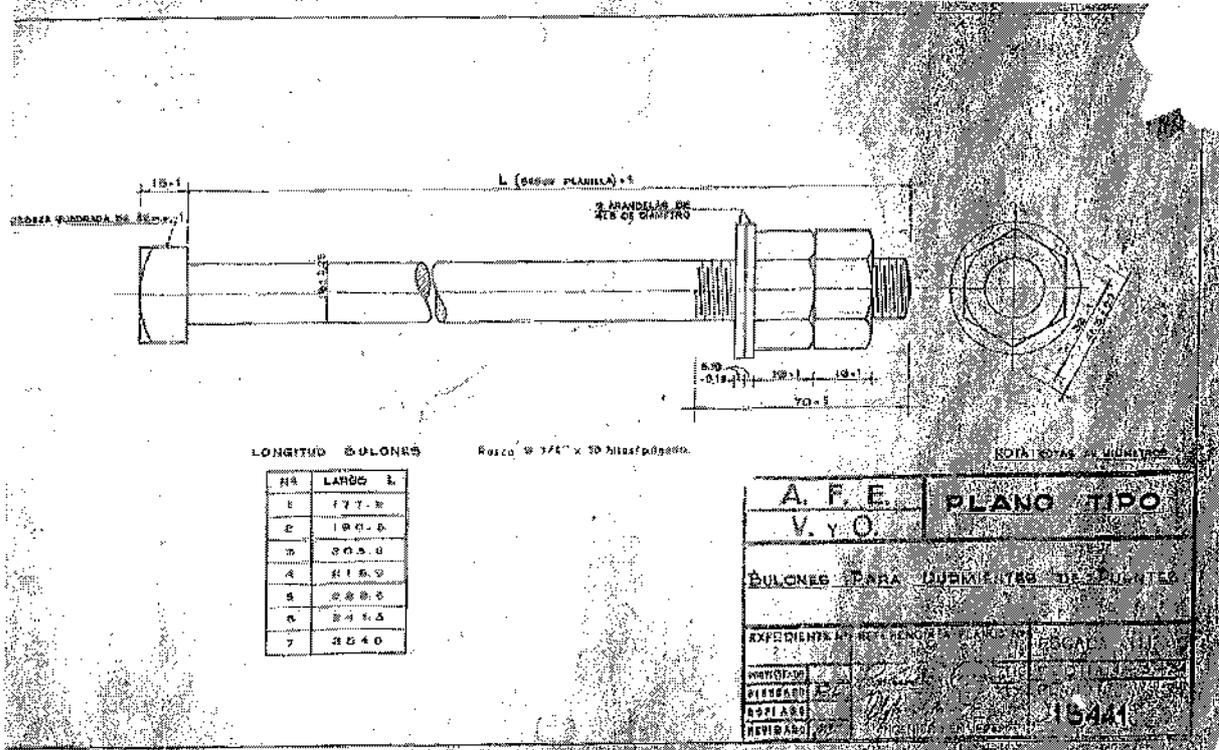


Figura N°24-16956 bulón para eclisa de riel UIC50

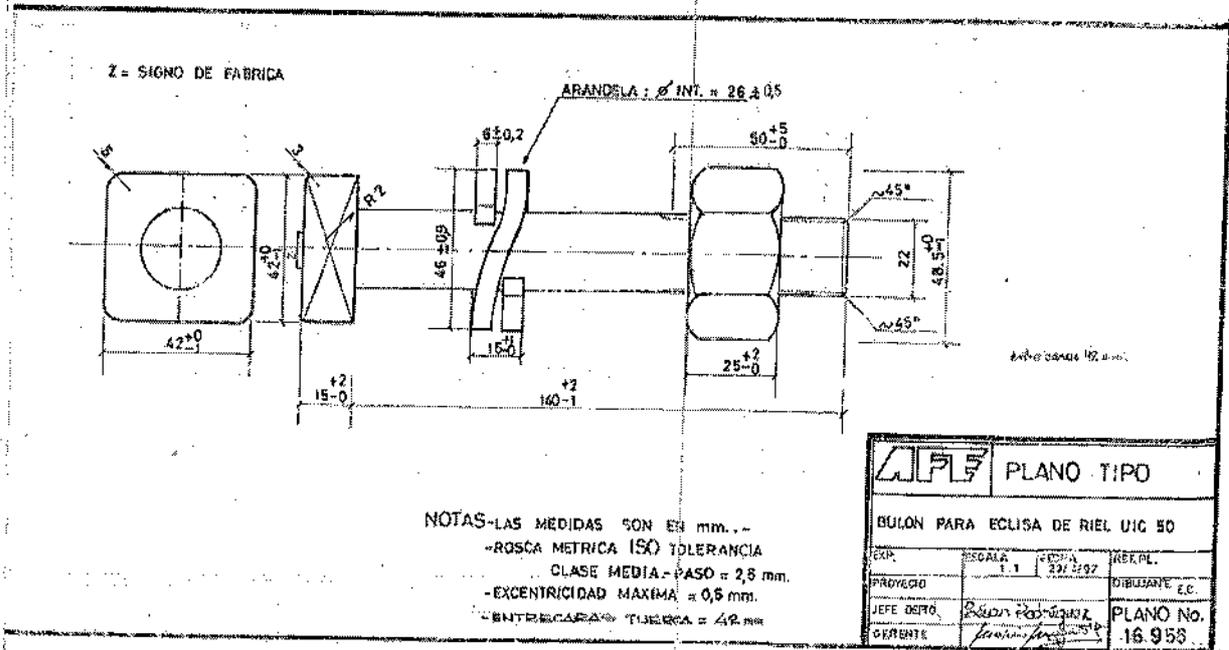
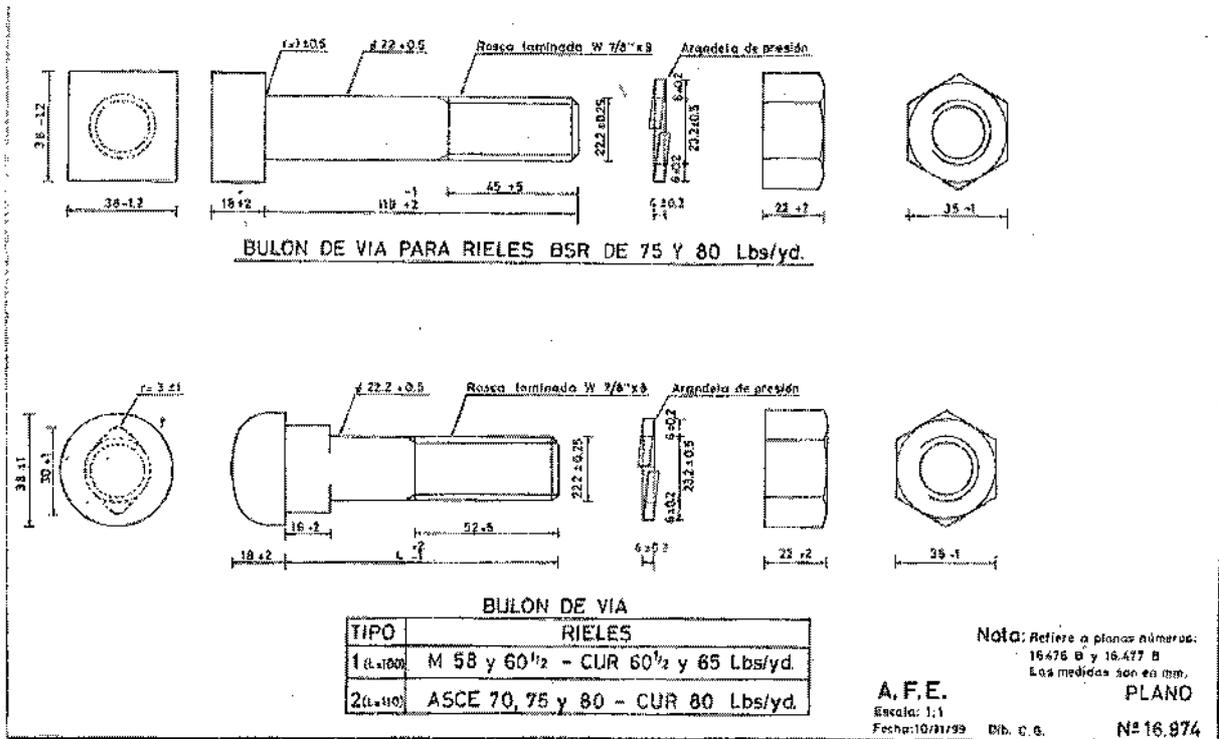


Figura N°25-16974 bulón para vía 80lbs/yd



## **CAPÍTULO III.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **14 MODO DE LA RECEPCIÓN.**

La verificación de tolerancias para la ejecución de los trabajos se efectuará para cada rubro o ítem por separado.

A tal efecto el Director de Obra definirá las Zonas de Vía no superpuestas para cada rubro

#### **14.1 Definición de las zonas de recepción**

El Director de Obra definirá 4 (cuatro) Zonas de Vía no superpuestas para cada rubro. En las mencionadas Zonas de Vía se medirán los valores de los parámetros correspondientes al rubro considerado.

Cada Zona de Vía tendrá una longitud de vía de entre 500m (quinientos metros) y 2km (dos kilómetros), lo cual será determinado por el Director de Obra dependiendo de qué rubro se trate, de modo que sea una muestra representativa.

#### **14.2 NORMAS TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

##### **14.2.1 Escuadría de los durmientes**

Se observará en forma visual si los durmientes sustituidos se encuentran a escuadra en todo el tramo motivo de objeto de recepción.

En los casos de discrepancia, se efectuará la medición admitiéndose una tolerancia de hasta 1° (un grado sexagesimal) con referencia a la dirección normal a la vía.

##### **14.2.2 Trocha**

La trocha en recta debe ser de 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros). El valor de la trocha en curva será el indicado en la propuesta realizada por el Contratista luego del replanteo de las obras y de común acuerdo con el Director de Obra. Se debe cumplir con lo establecido en Figura N°15-4.1-3 Sobreanchos en curva, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

La tolerancia en el valor de la trocha en general será de +5mm (cinco milímetros en más) y -2mm (dos milímetros en menos)

Cuando la obra incluya la incorporación de rieles nuevos sin uso, las tolerancias serán de +2mm (dos milímetros en más) y -2mm (dos milímetros en menos).

La variación de la trocha tendrá un máximo de 2mm (dos milímetros) en 1m (un metro) y de 6mm (seis milímetros) en 50m (cincuenta metros). En el caso de rieles nuevos sin uso, el máximo en la variación de la trocha será de 3mm (tres milímetros) en 3m (tres metros).

##### **14.2.3 Fijaciones**

###### **14.2.3.1 Tirafondos de vía**

Se verificarán todos los tirafondos de las zonas de vía predefinidas, obteniéndose el número de tirafondos de vía insuficientemente y excesivamente ajustados.

Deberá cumplirse para cada zona por separado las siguientes condiciones:

- El número de tirafondos insuficientemente ajustados debe ser menor o igual al 5% (cinco por ciento) del total de los tirafondos de cada zona de vía.
- El número de tirafondos excesivamente ajustados (cabeza inclinada) ha de ser menor o igual al 10% (diez por ciento) del total de tirafondos de cada zona de vía.

###### **14.2.3.2 Bulón doble**

Se verificará que el 100% (cien por ciento) de esta fijación en las zonas de vía predefinidas esté firme, correctamente apretada y que la chapita apretadora esté en contacto correcto con el patín del riel y que no esté girada.

#### 14.2.3.3 Fijación elástica para el durmiente de hormigón

Se verificará que el 100% (cien por ciento) de esta fijación esté firme y colocada correctamente.

#### 14.2.4 **Compactación de los durmientes**

Se inspeccionará el 100% (cien por ciento) de los durmientes colocados en las zonas de vía predefinidas.

Para la compactación se tomará en cuenta el sonido que produce el bastón de bola cuando golpea al durmiente inspeccionado.

Ningún durmiente podrá quedar mal apisonado (sonido a hueco).

#### 14.2.5 **Nivelación**

##### 14.2.5.1 Nivelación longitudinal

En toda la longitud de las zonas motivo de cada Certificado mensual y/o Acta de Recepción, se efectuará con instrumental de apreciación adecuada la verificación del nivel correspondiente de una fila de rieles y en curvas sobre el riel bajo, admitiéndose una tolerancia de +5mm (cinco milímetros en más) y -15mm (quince milímetros en menos), respecto al nivel indicado por el proyecto en vías con rieles usados y de +0mm (cero milímetros en más) y -10mm (diez milímetros en menos) para vías con rieles nuevos sin uso

Se define la variación de la nivelación longitudinal entre dos puntos (i y j) de la siguiente forma:

$$VNL_{ij} = [p_i - c_i - (p_j - c_j)] \text{ siendo:}$$

$p_i$  = nivel de proyecto en el punto i

$p_j$  = nivel de proyecto en el punto j

$c_i$  = nivel existente en el punto i

$c_{j+1}$  = nivel existente en el punto j

Para todo par de puntos distanciados menos de 3m (tres metros) deberá cumplirse que la Variación de la Nivelación Longitudinal entre ellos sea menor a 4mm (cuatro milímetros).

Las curvas de acuerdo para enlazar rasantes diferentes se realizarán mediante parábolas cuya curvatura (máxima en el vértice y decreciente hacia los puntos de tangencia con las rectas que enlaza) deberá respetar los siguientes valores:

Velocidad máxima del tren (km/h)	< 50	50	60	70	80	90
Radio Recomendado (m)	3.000	4.000	5.000	6.000	8.000	10.000
Radio mínimo (m)	2.000	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000

La longitud mínima de los acordamientos será de:

$$L = 2xRxD \text{ para los valles}$$

$$L = RxD \text{ para las cimas}$$

Siendo  $D = |i1 - i2|$  es decir el valor absoluto del cambio de declive entre ambas alineaciones en alzado expresadas en unidades por mil (‰).

L y R expresadas en metros.

##### 14.2.5.2 Nivelación transversal

Para el peralte medido cada 3m (tres metros) las diferencias algebraicas entre la nivelación transversal existente y la de proyecto no deben ser superiores a 3mm (tres milímetros) en cada una de las mediciones efectuadas.

Se deberá cumplir entonces que:

$$|b_n - a_n| < 3\text{mm (tres milímetros)}$$

siendo:

$a_n$  = desnivel de proyecto entre los dos rieles en el punto n.

$b_n$  = desnivel leído (existente) entre los dos rieles en el mismo punto n.

El valor del peralte deberá ajustarse a lo siguiente:

$h$  = peralte expresado en milímetros.

$V$  = velocidad expresada en kilómetros por hora.

$R$  = radio de la curva expresado en metros.

Peralte teórico ( $h_T$ ) =  $11,8 \times V^2/R$

Peralte práctico normal ( $h_P$ ) =  $2/3 \times h_T$

Peralte mínimo ( $h_{min}$ ) =  $11,8 \times V^2/R - 100$

Insuficiencia de peralte =  $h_T - h_P$  (cuando  $h_T \geq h_R$ )

Exceso de peralte =  $h_R - h_T$  (cuando  $h_T \leq h_R$ )

Para la insuficiencia del peralte, el peralte teórico se calculará con la velocidad máxima de proyecto; y para el exceso de peralte, el peralte teórico se calculará con la velocidad mínima de proyecto.

Las limitaciones a respetar por el peralte son las siguientes:

Peralte máximo:	150mm (ciento cincuenta milímetros)
Peralte máximo en Aparatos de Vía exteriores convergentes:	120mm (ciento veinte milímetros)
Peralte máximo en Aparatos de Vía exteriores divergentes:	90mm (noventa milímetros)
Peralte máximo en Aparatos de Vía interiores:	150mm (ciento cincuenta milímetros)
Peralte en desvíos y vías de Estaciones:	0mm (cero milímetros)
Insuficiencia máxima de peralte:	100mm (cien milímetros)
Exceso máximo de peralte:	80mm (ochenta milímetros)

#### 14.2.5.3 Alabeo

La variación de peralte o nivelación transversal entre 2 (dos) medidas consecutivas realizadas cada 3m (tres metros) debe ser igual a la indicada en el proyecto, con una tolerancia que no debe sobrepasar los 2mm (dos milímetros),

O sea, en valor absoluto se deberá cumplir:

$$|(b_{n+1} - a_{n+1}) - (b_n - a_n)| \leq 2\text{mm (dos milímetros).}$$

#### 14.2.5.4 Alineación

En toda la longitud de los tramos motivo de cada Certificado mensual y/o Acta de Recepción se hará una apreciación visual respecto de la calidad de la alineación..

Dentro de cada tramo Objeto de Recepción se efectuará un flechado cada 10m (diez metros) con cuerda de 20m (veinte metros). La diferencia en valor absoluto entre las flechas reales y las teóricas será menor o igual a las siguientes tolerancias:

En vía recta:	3mm (tres milímetros)(ver página 237 del PSA)
En vía curva de radio mayor a 1.500m:	3mm (tres milímetros)
En vía curva de radio entre 500 y 1.500m:	4mm (cuatro milímetros)
En vía curva de radio menor a 500m:	5mm (cinco milímetros)

La variación entre 2 (dos) flechas consecutivas será menor o igual a las siguientes tolerancias:

En vía recta:	5mm (cinco milímetros)
En vía curva de radio mayor a 1.500m:	5mm (cinco milímetros)
En vía curva de radio entre 500 y 1.500m:	6mm (seis milímetros)
En vía curva de radio menor a 500m:	7mm (siete milímetros)

Todas las curvas deberán tener transiciones de entrada y de salida tipo clotoide que se ajusten a lo siguiente:

Longitud normal ( $L$ )=  $9,4 \times V \times h$

Donde:

$L$  = longitud expresada en metros.

$V$  = velocidad expresada en kilómetros por hora.

$h$  = peralte expresado en milímetros.

Por otro lado:

$$\text{Longitud mínima } (L_{\min}) = 6,7 \times V \times h$$

$$\text{Longitud mínima excepcional } (L_{\min E}) = 5,6 \times V \times h \text{ (deberá contar con autorización del Director de Obra).}$$

$$\text{Longitud mínima de rectas } (L_{\min R}) = V / 2$$

$$\text{Longitud mínima de curva circular } (L_{\min C}) = V / 2$$

En casos especiales el Director de Obra podrá autorizar el enlace de dos alineaciones solamente con curvas de transición, eliminándose el tramo de curva circular.

#### 14.2.6 Junta suplementada

El 100% (cien por ciento) de los suplementos deberán estar correctamente colocados, respetando las indicaciones en la Figura N°10-5.2.2 Instalación de suplementos de juntas, Capítulo II, Art. 13, ANEXO GRÁFICO (PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS).

No es de aplicación para rieles nuevos.

#### 14.2.7 Soldadura de rieles en sitio. Norma para la ejecución de soldadura de rieles en sitio

##### 14.2.7.1 Aspecto superficial de las uniones soldadas.

Luego de la soldadura y esmerilado no deberá apreciarse:

- Porosidad y u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma y el hongo.
- Inclusiones en profundidad (de corindón o de arena vitrificada) sobre el hongo (en la superficie de rodamiento o superficies verticales) a.
- Sobre toda la superficie del metal fundido; sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación, falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.

##### 14.2.7.2 Requisitos especiales Características de la union soldada

#### Carga de rotura por flexión

Ensayada la unión de acuerdo a lo indicado, la carga de rotura deberá ser mayor que los límites indicados en la tabla I siguiente, para rieles con resistencia a la tracción hasta 85kg/mm<sup>2</sup> (ochenta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado).

TABLA I

Peso del riel (kg/m)	Carga de rotura límite (toneladas)
50	72
40	50
37	46
32	42

Para pesos de rieles distintos de estos se calculará la carga de rotura límite por interpolación lineal.

#### Dureza Brinell:

La dureza Brinell determinada de acuerdo a lo indicado y no deberá ser menor ni exceder en más de 30 (treinta) unidades con respecto a la dureza determinada en el riel a 200mm (doscientos milímetros) de la zona de la soldadura.

#### Estructura metalográfica:

Examinada la zona de la soldadura, la unión entre el metal fundido y el metal laminado deberá ser metálica, sin fisuras ni otras discontinuidades.

#### Porosidad:

Preparada la superficie a examinar, la sección transversal del riel en la zona de la unión no deberá evidenciar poros en magnitud tal que supere el 5% (cinco por ciento) de la sección original del riel.

### **Alineación:**

Verificada la unión soldada, la tolerancia es de 0,5mm (medio milímetro) en rieles nuevos o usados recortados.

En los demás casos, según el estado de los rieles que se unan.

#### **14.2.7.3 Control de las uniones soldadas**

### **Aspecto exterior y alineación:**

Estas características se verificarán en todas las soldaduras realizadas. En el caso de que alguna soldadura no cumpliera con los requisitos indicados, deberá reponerse con cargo al Contratista de la obra. Esto implica colocar un cupón y realizar dos soldaduras por cada defectuosa.

Si la cantidad de soldaduras con aspecto exterior defectuoso supera el 15% (quince por ciento) de las soldaduras ya realizadas el Contratante podrá rescindir el contrato con todas las consecuencias para el Contratista.

### **Ensayo de flexión-porosidad-dureza Brinell estructura metalográfica:**

Por cada 300 (trescientas) soldaduras realizadas en vía el Contratista realizará una unión soldada para ensayos en laboratorio, utilizando cupones de rieles destinados a tal efecto.

Las soldaduras podrán realizarse en obra o taller, en presencia de representantes del Contratante y del Contratista.

Asimismo, el Director de Obra elegirá dos soldaduras ya realizadas en la vía por cada 1.000 (mil) efectuadas, las cuales una vez extraídas de la misma se procederán a ensayar.

En el caso que cualquiera de los ensayos no cumpliera con lo establecido en estas especificaciones, se realizarán dos ensayos adicionales por cada rechazo. Si cualquiera de los ensayos no diera resultado satisfactorio, el Contratante podrá suspender la obra y rescindir el contrato con todas las consecuencias para el Contratista.

#### **14.2.7.4 Garantía**

Las soldaduras se garantizarán por el término de un año a partir de la puesta en vía del riel soldado.

#### **14.2.7.5 Métodos de ensayo carga de rotura por flexión**

Se realiza el ensayo sometiendo a flexión los cupones soldados en las siguientes condiciones:

- Distancia entre apoyos: 1m (un metro).
- Forma de la cuña de aplicación de la carga y de los apoyos: Cilíndrica de diámetro 30mm (treinta milímetros) a 50mm (cincuenta milímetros).

El riel se dispone de forma tal que el patín del mismo se halle sometido a una sollicitación de tracción. La aplicación de la carga debe hacerse en correspondencia con la soldadura.

Se registra las cargas de rotura y en caso de estimarse necesario, las fechas en dicho instante.

### **Dureza Brinell**

El ensayo se realiza sobre la superficie de rodamiento del hongo del riel, en el centro de la unión soldada y a 10mm (diez milímetros), 20mm (veinte milímetros), 40mm (cuarenta milímetros) y 200mm (doscientos milímetros) de cada lado.

En el caso de haberse empleado rieles usados, previamente se cepilla la superficie en donde se determina la dureza hasta una profundidad de 3mm (cincuenta milímetros).

Se utiliza bolilla de 10mm (diez milímetros) y carga de 3.000kg (tres mil kilogramos).

### **Porosidad**

Se practica un corte con sierra en la sección transversal del riel, en la zona de unión y se observa la presencia de poros.

### **Estructura metalográfica**

Se practica un corte en la zona de unión, en el sentido longitudinal del riel. La sección obtenida se prepara para la observación metalográfica.

## **Alineación**

Se aplica una regla metálica de un metro de largo sobre el hongo del riel y se coloca con su centro en correspondencia con la soldadura, determinándose la alineación en los sentidos horizontal y vertical.

### **14.2.8 Aparatos de vía.**

La colocación del nuevo aparato de vía estará en condiciones de ser recibida en forma provisoria cuando: la alineación, nivelación, compactación del balasto, trocha y drenajes de la zona de vía objeto del trabajo, se encuentren en condiciones adecuadas para la circulación de los trenes, sin restricción de velocidad por el estado de la vía donde se halle el aparato renovado.

Los valores y las tolerancias o discrepancias máximas entre la geometría real después de la sustitución del aparato de vía y la teórica definida en el proyecto, son las siguientes:

- trocha  $1.435\text{mm} + 0\text{mm y } -2\text{mm}$
- garganta entre vértices  $59\text{mm} + 1.5\text{mm y } -2\text{mm}$
- garganta pata de liebre  $43\text{mm} + 1\text{mm y } -1\text{mm}$
- garganta contrarriel  $38\text{mm} + 2\text{mm y } -2\text{mm}$
- cota de protección  $1.396\text{mm} + 2\text{mm y } -2\text{mm}$
- alineación:  $|\text{flecha teórica} - \text{flecha real}| \leq 2\text{mm}$  (dos milímetros) para cuerda de 20m (veinte metros).
- nivelación transversal:  $|\text{peralte teórico} - \text{peralte real}| \leq 3\text{mm}$  (tres milímetros) para cualquiera de las secciones transversales consideradas.
- nivelación longitudinal:  $\text{cota proyecto} - \text{cota real} \leq 5\text{mm}$  (cinco milímetros)
- alabeo: la diferencia en valor absoluto en la nivelación transversal existente entre dos secciones cualesquiera separadas menos de 20m (veinte metros) no podrá exceder 4mm (cuatro milímetros) para todos los puntos considerados y la diferencia en valor absoluto entre dos cotas reales cualesquiera separadas menos de 10m (diez metros). no podrá superar el 10% (diez por ciento) del valor que surge en el proyecto.

Todos los durmientes de la zona objeto de los trabajos deberán estar bien asentados sobre el balasto; para realizar la comprobación se utilizará el bastón de bola.

### **14.2.9 Tolerancias en puentes**

Además de las tolerancias señaladas en los puntos anteriores, regirán las siguientes:

- trocha:  $+2$  y  $-2\text{mm}$  (más menos dos milímetros) respecto de la trocha definida por el Director de Obra.
- durmiente entallado:  $-2\text{ mm} < h(i) - h'(i) > + 2\text{ mm}$ , (dos milímetros) siendo:
  - ✓  $h(i)$  la altura del durmiente íesimo entallado proyecto en el plano vertical medio de la viga portarriel.
  - ✓  $h'(i)$  la altura del durmiente íesimo entallado real en el plano vertical medio de la viga portarriel.
- fijaciones del riel al durmiente: igual al caso de vía asentada sobre balasto, pero, la zona será todo el puente.
- fijaciones del durmiente a la viga portarriel: cada bulón quedará apretado con el torque máximo que permita el durmiente y la viga portarriel, sin dañarse: durmiente, viga, bulón y arandelas.
- nivelación longitudinal:  $-3\text{ mm} < c(i) - c'(i) > 3\text{mm}$ , (tres milímetros) siendo:
  - ✓  $c(i)$  la cota proyecto del riel examinando sobre el íesimo durmiente
  - ✓  $c'(i)$  la cota real del riel examinando sobre el íesimo durmiente.
- alabeo: la diferencia en valor absoluto entre los desniveles transversales medidos en el pelo del riel sobre dos durmientes sucesivos cualesquiera del puente, no podrá superar 3mm (tres milímetros).

Nivelación transversal y alineación: igual al caso de vía asentada sobre balasto, pero, la zona será todo el puente.

Para la aceptación del trabajo en el tramo de vía examinado, se exigirá el cumplimiento de todas las tolerancias en todos los puntos del puente.

## **14.3 RECEPCION**

### **14.3.1 Modo de la Recepción**

En el caso que en alguna de las zonas a inspeccionar no se cumpla alguna de las tolerancias establecidas para el rubro correspondiente, el trabajo será rechazado en el tramo objeto de recepción.

El Contratista deberá corregir todos los defectos detectados en la zona inspeccionada, así como repasar todo el tramo objeto de recepción a los efectos de corregir otros eventuales defectos.

Una vez que termine esta tarea el Director de Obra seleccionará otras dos zonas que no se superpongan con las anteriormente elegidas. Se procederá a efectuar la verificación de las tolerancias de todos los parámetros en estas nuevas zonas y si todos se encuentran dentro de tolerancia el tramo objeto de recepción será aceptado.

En el caso en que en alguna de las nuevas zonas a inspeccionar no se cumpla alguna de las tolerancias, el tramo objeto de recepción será rechazado.

En este último caso el Director de Obra deberá efectuar una verificación de todos los parámetros a recibir en todo el tramo y hará corregir todos los defectos encontrados.

Los costos por todo concepto en los que deba incurrir el Director de Obra para realizar esta verificación total y corrección de defectos serán de cuenta del Contratista.

En el caso que en alguna de las Zonas de Vía a inspeccionar no se cumpla alguna de las tolerancias establecidas para el rubro correspondiente, el trabajo será rechazado

Se realizará una única recepción provisoria por la totalidad del tramo sujeto a las obras de rehabilitación, momento en el cual comenzará a regir el plazo para la recepción definitiva de las obras.

### **14.4 Recepción Provisoria de las Obras**

Se realizará una única Recepción Provisoria de las Obras, que estará condicionada a lo establecido en la Cláusula 14.3.1, Modo de la Recepción, de esta Sección.

### **14.5 Recepción Definitiva de las Obras**

Se realizará una única Recepción Definitiva de las Obras, que estará condicionada a lo establecido en la Cláusula 29.1 (Modo de la Recepción) de esta Sección.

### **14.6 Plazo de Garantía**

El Plazo de Garantía de calidad de las Obras y Suministros correspondientes a esta Licitación, y que se tendrá en cuenta a los efectos de la determinación de la fecha de Recepción Definitiva de las Obras será de 24 (veinticuatro) meses a partir de la Recepción Provisoria de las Obras.

## **ANEXO 3**

# **NORMA TÉCNICA PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN**

# ÍNDICE

1	OBJETO.....	4
2	GENERALIDADES .....	4
3	LONGITUD DE PUENTE.....	4
4	FRANQUÍA.....	4
5	GÁLIBO Y SOBREELEVACIÓN.....	4
5.1	Gálibo en recta.....	4
5.2	Gálibo y sobreelevación en curva.....	4
6	TIPO DE ESTRUCTURA Y LUCES A ADOPTAR.....	5
7	MATERIALES .....	5
8	CARGAS.....	5
8.1	Carga permanente.....	6
8.1.1	Peso específico de los materiales.....	6
8.1.2	Peso de los materiales de vía.....	6
8.1.3	Espesor de la capa de balasto.....	6
8.2	Carga móvil.....	7
8.2.1	Carga móvil sobre la vía.....	7
8.2.2	Carga móvil sobre veredas y barandas.....	9
8.3	Impacto de la carga móvil.....	9
8.4	Balanceo de la carga móvil.....	10
8.5	Fuerza centrífuga.....	10
8.6	Presión del viento.....	11
8.6.1	Viento transversal sobre la superestructura.....	11
8.6.2	Viento longitudinal sobre la superestructura.....	11
8.6.3	Viento sobre pilas y estribos.....	11
8.6.4	Viento sobre la carga móvil.....	11
8.6.5	Fuerzas de viento sobre puentes en arco.....	11
8.7	Fuerzas de aceleración, frenado y arranque.....	12
8.8	Rozamiento en apoyos.....	12
8.9	Desviación y asiento de los estribos y pilares.....	12
8.10	Empujes de tierra.....	12
8.11	Sub presión de agua.....	12

8.12	Presión de la corriente de agua .....	12
8.13	Efectos secundarios de montaje y especiales .....	13
8.14	Variaciones de temperatura .....	13
8.15	Contracción de fraguado y fluencia lenta del hormigón.....	13
8.16	Cargas especiales.....	13
9	ESTABILIDAD AL VUELCO .....	13
10	SEGURIDAD AL LEVANTAMIENTO DE LOS APOYOS.....	13
11	EFFECTOS ORIGINADOS POR CHOQUES DE OBJETOS, VEHICULOS O EMBARCACIONES CONTRA LAS ESTRUCTURAS DE APOYO.....	14
12	CONSIDERACIÓN DE LA EXISTENCIA DE VÍAS MÚLTIPLES .....	14
13	MEMORIA DE CÁLCULO.....	14
14	DETALLES DEL CÁLCULO.....	15
14.1	Método de cálculo .....	15
14.2	Procedencia de las fórmulas.....	15
14.3	Cálculo utilizando computadora .....	15
14.4	Posición más desfavorable de las cargas.....	15
14.5	Condiciones de cálculo .....	15
14.6	Esfuerzos variables .....	15
14.7	Ancho de distribución para las cargas móviles.....	15
15	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....	16

# NORMA TÉCNICA PARA EL PROYECTO Y CÁLCULO DE PUENTES FERROVIARIOS DE HORMIGÓN

## 1 OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer las provisiones técnicas que se deberán tener en cuenta para el proyecto y cálculo de puentes ferroviarios de hormigón, tanto armado como pretensado.

## 2 GENERALIDADES

El proyecto del puente deberá ser completo en sí mismo, estableciéndose en él todos los detalles y especificaciones correspondientes a la obra programada, de modo que permita, sin necesidad de aclaraciones posteriores, la interpretación clara y concisa de la obra proyectada en todos sus detalles. Incluirá además la totalidad de metrajes de la obra prevista, ajustada a los rubros establecidos de acuerdo con las especificaciones que corresponda aplicar.

## 3 LONGITUD DE PUENTE

El proyectista fijará, de acuerdo con el trazado estudiado, la ubicación y longitud del puente asegurando el desagüe requerido por el curso de agua a cruzar. Salvo especificación particular en contrario, el puente y sus accesos serán insumergibles. El desagüe suministrado por el puente deberá ser el mínimo necesario para garantizar un comportamiento adecuado de la obra, sin provocar remanso excesivo, ni erosiones no controlables por las obras de defensa programadas, ni velocidades excesivas del agua que puedan provocar perturbaciones perjudiciales. No obstante, el proyectista podrá establecer una mayor longitud de la obra en base a consideraciones económicas o de otro orden, debidamente justificadas.

## 4 FRANQUÍA

La franquía entre la máxima creciente previsible para el curso de agua a salvar y la superestructura del puente deberá ser determinada por el proyectista de acuerdo con las condiciones particulares de la obra. Aparte de toda otra consideración que corresponda se tendrá en cuenta para ello los posibles arrastres de cuerpos flotantes, posibilidades de navegación y el grado de exactitud que puede preverse para la máxima creciente prevista en el proyecto. En cualquier caso la franquía no será menor a 70cm (setenta centímetros).

## 5 GÁLIBO Y SOBREELEVACIÓN

### 5.1 Gálibo en recta

El gálibo, área transversal libre, no será menor que el indicado en la figura N°1.

### 5.2 Gálibo y sobreelevación en curva

En puentes de planta curva, además de lo especificado en el art. 5.1, se deberá prever una sobreelevación del riel externo sobre el riel interno, que estará dada por la expresión:

$$h = 0,741 \times V^2 / R$$

Siendo:

h: sobreelevación en cm, con un máximo de 15cm (quince centímetros).

V: velocidad máxima del tren, en km/hora.

R: radio de la curva en el puente, en metros.

En este caso, además, la dimensión 1,70m (un metro con setenta centímetros) del gálibo, según fig. N°1, se reemplazará por la dimensión 2,10m (dos metros con diez centímetros), salvo especificación contraria.

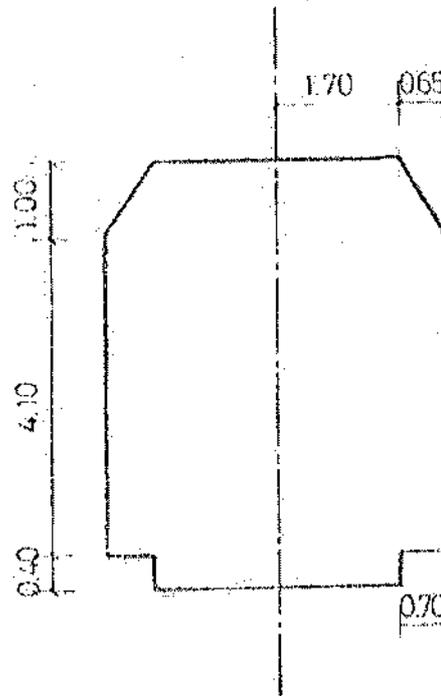


Figura N°1.

## 6 TIPO DE ESTRUCTURA Y LUCES A ADOPTAR

El proyectista adoptará el tipo de solución estructural que resulte más conveniente desde el punto de vista funcional, estructural, económico y estético; partiendo de que ante todo, el puente ha de tener capacidad y resistencia para dar cabida y soportar el tráfico.

## 7 MATERIALES

La estructura del puente deberá ser proyectada de acuerdo con las bases establecidas en esta norma, para ser construido en hormigón simple, armado o pretensado, debiendo los materiales seleccionados cumplir con las especificaciones establecidas en la Sección III del Pliego de Condiciones de la Dirección Nacional de Vialidad para la construcción de puentes y carreteras.

## 8 CARGAS

En el proyecto y cálculo de la estructura del puente se considerarán las siguientes cargas y solicitaciones:

### A. Exteriores principales:

- 8.1: carga permanente.
- 8.2: carga móvil.
- 8.3: impacto de la carga móvil.
- 8.4: balanceo de la carga móvil.
- 8.5: fuerza centrífuga.

### B. Exteriores secundarias:

- 8.6: presión del viento.
- 8.7: fuerzas longitudinales.
- 8.8: rozamiento en apoyos.

- 8.9: desviación y asiento de los estribos y pilares.
- 8.10: empujes de tierra
- 8.11: sub presión de agua
- 8.12: presión de la corriente de agua
- 8.13: efectos secundarios de montaje y especiales.

**C. Interiores:**

- 8.14: variaciones de temperatura
- 8.15: contracción de fraguado y fluencia lenta del hormigón.

**D. Otras cargas**

- 8.16: cargas especiales

## 8.1 Carga permanente

La carga permanente estará constituida por el peso propio de la estructura y por todas las sobrecargas fijas.

### 8.1.1 Peso específico de los materiales

En la estimación de los pesos, se usarán los valores unitarios siguientes:

Hierro o acero laminado	7.850 kg/m <sup>3</sup>
Fundición	7.300 kg/m <sup>3</sup>
Hormigón sin armar	2.300 kg/m <sup>3</sup>
Hormigón armado o pretensado	2.500 kg/m <sup>3</sup>
Mortero de cemento o asfalto	2.200 kg/m <sup>3</sup>
Revestimiento de hormigón bituminoso	2.400 kg/m <sup>3</sup>
Arena, gravilla o balasto	2.000 kg/m <sup>3</sup>
Madera	1.300 kg/m <sup>3</sup>
Mampostería de ladrillo, maciza	2.100 kg/m <sup>3</sup>
Mampostería de granito o caliza	2.800 kg/m <sup>3</sup>
Terraplén compactado o terreno "in situ"	1.800 kg/m <sup>3</sup>
Relleno de arcilla o tierra, húmedas	2.000 kg/m <sup>3</sup>
Relleno de arcilla o tierra, secas	1.600 kg/m <sup>3</sup>

### 8.1.2 Peso de los materiales de vía

A los efectos de estimar las cargas producidas por el conjunto de los materiales de vía, se usarán los valores siguientes:

Durmientes de madera	200 kg/m (doscientos kilogramos por metro lineal de vía).
Rieles y pequeño material de vía	150 kg/m (ciento cincuenta kilogramos por metro lineal de vía).
Contrarrieles, encarriladores, etc.	100 kg/m (cien kilogramos por metro lineal de vía).
Para el conjunto (rieles, durmientes, durmientes, contrarrieles y accesorios) de vía.	450kg/m (cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro lineal, durmientes, contrarrieles y accesorios) de vía.

### 8.1.3 Espesor de la capa de balasto

Si para la instalación de la vía sobre el puente, se prevé la colocación de balasto, el espesor de la capa del mismo deberá ser mayor o igual a 25cm (veinticinco centímetros) bajo el durmiente.

Por el contrario, si no se coloca balasto se deberá prever entre la vía y el hormigón la colocación de apoyos elásticos que garanticen condiciones de elasticidad análogas a las existentes en la vía normal sobre balasto.

## **8.2 Carga móvil**

### **8.2.1 Carga móvil sobre la vía**

La carga móvil para cada vía será la indicada en la figura N°2, ubicada en la posición más desfavorable. Para cada proyecto se especificará el valor de P a usarse, el que en ningún caso podrá ser inferior a 20t/eje (veinte toneladas por eje).

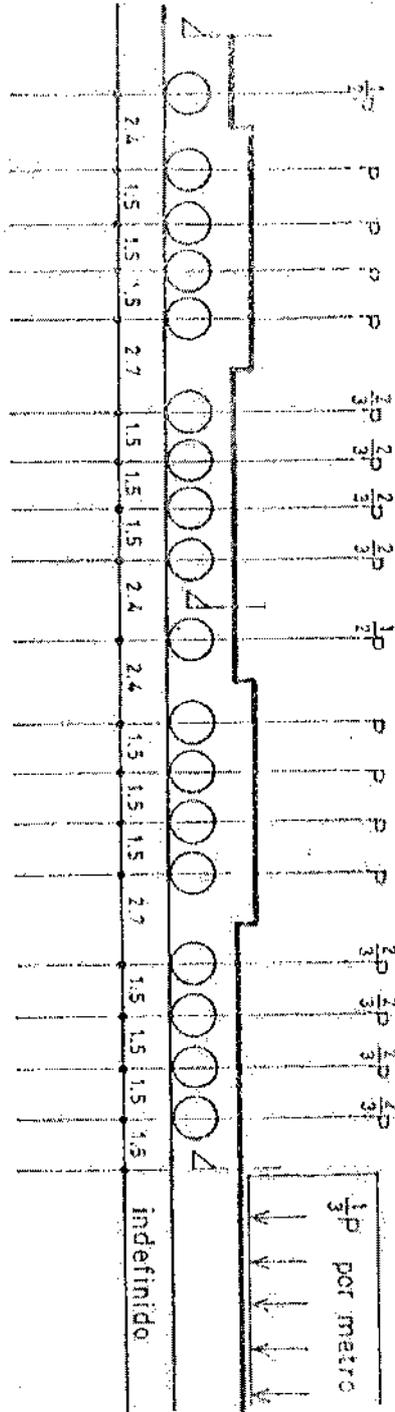


FIGURA 2 (Escala 1:200)

Figura N°2.

Como cargas correspondientes al peso de vagones vacíos se considerarán las indicadas en la fig. N°3 o de lo contrario, una carga uniformemente distribuida de 1,7t/m (una tonelada, setecientos kilogramos por metro).

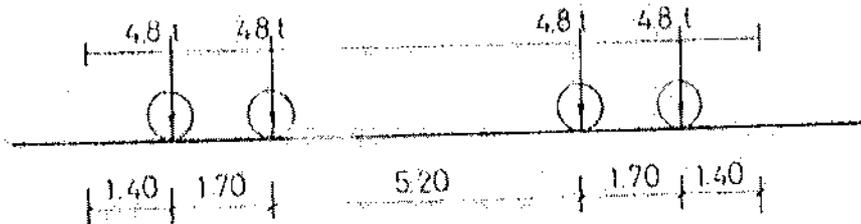


FIGURA 3 (ESCALA 1:125)

Figura N°3.

### 8.2.2 Carga móvil sobre veredas y barandas

Para el caso en que se prevean pasarelas peatonales en el puente, éstas se calcularán con una sobrecarga móvil de 400 kg/m<sup>2</sup> (cuatrocientos kilogramos por metro cuadrado) de superficie de vereda, sin tenerse en cuenta el coeficiente de impacto.

Las barandas de tales aceras y sus parantes serán proyectadas para soportar simultáneamente una fuerza vertical de 100kg/m (cien kilogramos) por metro lineal aplicada en la parte superior de las mismas y una fuerza horizontal de 200kg/m (doscientos kilogramos por metro lineal) aplicada a cualquier nivel de las mismas, elegido para cada elemento de modo que sea la posición más desfavorable.

La influencia de las cargas en la baranda sobre los demás elementos de la estructura se considerará como la producida por una carga horizontal actuando a 90cm (noventa centímetros) sobre el nivel de la vereda y de una magnitud igual a 100kg/m (cien kilogramos por metro lineal).

### 8.3 Impacto de la carga móvil

A los efectos del cálculo de las solicitaciones de todos los elementos de la superestructura deberá tenerse en cuenta el efecto dinámico de las cargas móviles, multiplicándolas por un coeficiente de impacto. Entrarán en el cálculo sin coeficiente de impacto, la fuerza centrífuga, el balanceo, el frenado y arranque y la sobrecarga en las pasarelas.

Los estribos, pilares, siempre que no estén rígidamente conectados a la superestructura, cimentación y presiones sobre el suelo se calcularán sin considerar el coeficiente dinámico.

Para el cálculo de apoyo y articulaciones, ya sean de hormigón, acero, neopreno o cualquier otro material aceptado, se considerará el coeficiente de impacto correspondiente a la parte de la construcción apoyada o suspendida.

El coeficiente de impacto se calculará mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{para momentos flectores: } I = \frac{2,16}{(L_0)^{1/2} \cdot 0,2} + 0,73$$

$$\text{para esfuerzos de corte: } I = \frac{1,44}{(L_0)^{1/2} \cdot 0,2} + 0,82$$

Siempre se debe cumplir que  $1 \leq I \leq 2$

$L_0$  se mide en metros y es la longitud de la línea de influencia para flexión del elemento considerado. Para líneas de influencia asimétricas,  $L_0$  es dos veces la distancia entre el punto en el que tiene lugar la flecha máxima y el extremo más cercano de dicha línea de influencia. En los elementos de piso se añadirán 3m(tres metros) a la longitud de la línea de influencia para tener en cuenta la distribución de la carga por la vía.

Como valores más adecuados para  $L_0$  se recomiendan los siguientes:

VIGAS PRINCIPALES	Simplemente apoyadas	La luz de cálculo de la viga.
	Continuas de 2 vanos	1,2 x $L^*$
	Continuas de 3 vanos	1,3 x $L^*$
	Continuas de 4 vanos	1,3 x $L^*$
	Continuas de 5 y más vanos	1,5 x $L^*$
	Arcos y pórticos	1/2 de la luz

(Siendo  $L^*$  la luz media de cálculo de los vanos)

VIGAS DE PISO	Portarrieles simplemente apoyados	Separación entre vigas transversales más 3 metros.
	Transversales cargadas por apoyo de vigas portarrieles simplemente apoyados	Dos veces la separación entre vigas principales más 3 metros
	Transversales extremas	4m
	Transversales cargadas por elementos de tablero continuo y cualquier elemento del mismo.	La menor luz de las vigas principales o dos veces la separación entre vigas principales.

Estos factores dinámicos se aplican a todos los tipos de vías.

En el caso de puentes en arco y de puentes macizos de cualquier tipo, con una altura de relleno superior a 1m (un metro), el coeficiente dinámico puede reducirse en el valor  $0,1 \times (H_c - 1)$ , siendo  $H_c$  la altura del relleno comprendido el balasto, hasta el nivel superior del durmiente, en metros.

#### 8.4 Balanceo de la carga móvil

Por efectos de balanceo y choque lateral contra el riel, se considerará una fuerza horizontal única, perpendicular al eje del puente y aplicado en cualquier punto de éste, a la altura del riel. Su valor será igual a  $1/3 P$ , sin coeficiente de impacto y se despreciarán sus efectos verticales. El valor  $P$  será el indicado en el art. 8.2.1.

#### 8.5 Fuerza centrífuga

En puentes de planta curva, se considerará una fuerza centrífuga aplicada horizontalmente a 1,80m (un metro con ochenta centímetros) sobre el nivel del riel, perpendicular al eje de la vía y cuyo valor estará dado por la fórmula:

$$F_c = (P \cdot V^2) / (127 \cdot R)$$

Siendo:

$F_c$ : fuerza centrífuga producida por una carga axil  $P$  de un eje, en toneladas.

$P$ : carga axil transmitida por el eje más pesado en toneladas, (sin coeficiente de impacto).

$V$ : velocidad máxima del tren, en km / hora.

$R$ : radio de la curva en metros.

Esta fuerza no se sumará a la de balanceo, considerándose sólo aquella de las dos que resulte más desfavorable.

## 8.6 Presión del viento

En general y salvo que las características de la estructura exijan otras consideraciones, se admitirá que el viento actúa horizontalmente y en dos direcciones principales: paralelamente y perpendicularmente al eje del puente.

Se considerarán dos situaciones:

- a) Puente descargado      presión del viento = 250 kg/m<sup>2</sup> (doscientos cincuenta kilogramos por metro cuadrado).
- b) Puente cargado      presión del viento = 150 Kg/m<sup>2</sup> (ciento cincuenta kilogramos por metro cuadrado)

La superficie de acción de estas presiones se determinará de acuerdo con las dimensiones efectivas de las piezas que componen la estructura, según los siguientes criterios:

### 8.6.1 Viento transversal sobre la superestructura

La superficie de acción del viento de dirección perpendicular al eje del puente, sobre la superestructura será:

- a) En puentes descargados
  - a.1 - En puentes de viga principal cerrada: la superficie de la viga principal anterior y la superficie del tablero que sobresalga.
  - a.2 - En puentes con vigas principales caladas: la superficie del tablero y la de las partes de estas vigas que excedan superior o inferiormente a aquel.
- b) en puentes cargados
  - b.1 - En puentes de viga principal cerrada: la superficie de la viga principal anterior y las superficies del tablero y del tren rodante que sobresalga.
  - b.2 - En puentes de vigas principales caladas: la superficie del tablero, la de las partes de estas vigas que excedan superior o inferiormente a aquel y la superficie del tren rodante que sobresalga.

Los arcos que sobresalgan del tablero se tratarán como vigas caladas.

### 8.6.2 Viento longitudinal sobre la superestructura

La superficie de acción del viento de dirección paralela al eje del puente sobre la superestructura será la que se obtenga de tomar los siguientes porcentajes de los valores correspondientes en el art. 8.6.1, tanto para el caso de puente descargado como para el caso de puente cargado.

- a)      En puentes de viga principal cerrada      25%  
(veinticinco por ciento).
- b)      En puentes de vigas principales caladas      50%  
(cincuenta por ciento).

### 8.6.3 Viento sobre pilas y estribos

En el caso de pilas macizas se considerará la superficie vista de la pila en la dirección del viento que se considere.

En los demás casos se procederá con criterio similar al establecido en el art. 8.6.1, a.1 y a.2.

### 8.6.4 Viento sobre la carga móvil

Para estimar el efecto del viento sobre el tren, se supondrá éste constituido por un rectángulo de longitud igual a la del puente de altura igual a 3,40m (tres metros con cuarenta centímetros) y cuyo centro de gravedad se encuentra a 2,20m (dos metros con veinte centímetros) sobre el nivel del riel.

### 8.6.5 Fuerzas de viento sobre puentes en arco

La influencia de las fuerzas de viento no necesita ser comprobada en los puentes en arco con tablero superior cuando estos están proyectados como una única bóveda continua y el ancho de la bóveda sea mayor que 1/10 de la distancia entre apoyos.

Los arcos independientes pueden ser considerados como una única bóveda, cuando las partes aisladas de la bóveda estén mutuamente reforzadas por celosías transversales de modo que resulte un efecto sustentador conjunto bajo la carga del viento.

En los puentes de arco con tablero suspendido se comprobará siempre la influencia de la fuerza del viento.

### **8.7 Fuerzas de aceleración, frenado y arranque**

El conjunto de efectos causados por aceleración, frenado y arranque de la carga móvil, se considerará igual al producido por una fuerza horizontal igual al 15% (quince por ciento) de aquella, aplicada a 1,80m (un metro con ochenta centímetros) sobre el nivel del riel y contenida en el plano vertical que pasa por el eje de la vía, sin considerar el coeficiente de impacto.

### **8.8 Rozamiento en apoyos**

En el cálculo de apoyos, pilares y estribos, se agregará al efecto de frenado, el esfuerzo del frotamiento de los apoyos móviles admitiendo para el rozamiento por deslizamiento el 20% (veinte por ciento) y para el rozamiento por rodadura el 3% (tres por ciento) de la reacción en dichos apoyos, siendo esa reacción la producida por la carga permanente y la sobrecarga móvil sin impacto.

Deberán considerarse asimismo los esfuerzos producidos por las deformaciones de los apoyos elastómeros.

### **8.9 Desviación y asiento de los estribos y pilares**

Se deberán considerar estos efectos cuando de acuerdo con la naturaleza de la estructura, puedan producir sollicitaciones adicionales.

### **8.10 Empujes de tierra**

Se tendrán en cuenta en el proyecto, las presiones que puedan provocar las masas de tierra que deban ser soportadas por determinadas partes de la estructura, tales como los estribos. Cuando la sobrecarga móvil llegue hasta una distancia de la parte superior de un muro de contención menor o igual a la mitad de su altura, se deberá considerar la sobrecarga transmitida por tal causa sin coeficiente de impacto.

La sobrecarga móvil se podrá sustituir por una carga equivalente de tierra de altura  $h$  sobre el borde superior de los durmientes y será la que corresponda al tren tipo adoptado.

Como peso específico de la tierra se tomará  $1,8t/m^3$ , una tonelada con ochocientos kilogramos por metro cúbico) y un ángulo de fricción interna entre muro y suelo,  $\varnothing = 0^\circ$  (cero grado). Se admitirá que la presión debida al tren de cargas se reparte sobre un ancho igual a la longitud del durmiente, con taludes de 1 de base por 2 de altura, (1:2).

Se verificará la estabilidad para el caso en que el terraplén o terreno natural queden saturados de agua.

La seguridad contra el volteo y/o deslizamiento será como mínimo de valor 1,5 (uno con cinco). No obstante, deberán preverse drenajes adecuados.

Para el cálculo de empujes sobre pilares o elementos semejantes se tomará un ancho ficto igual a 3 (tres) veces el ancho real de la pieza.

### **8.11 Sub presión de agua**

En los casos de pilas y estribos sumergidos o que eventualmente puedan quedar sumergidos en el agua, se tendrá en cuenta al hacer los cálculos de estabilidad, la correspondiente sub-presión de agua.

### **8.12 Presión de la corriente de agua**

Las pilas y demás elementos de la estructura que puedan estar sometidas a la presión de la corriente de agua, serán proyectadas teniendo en cuenta una presión determinada por la expresión:

$$P = K \times V^2$$

Siendo:

P: presión en  $kg/m^2$

V: máxima velocidad del agua en  $m/s$

K: coeficiente de forma

Tomando K los siguientes valores:

K = 70 para pilas de sección rectangular

K = 26 para pilas con espolón triangular formando en su vértice un ángulo no mayor de 60° (sesenta grados sexagesimales).

K = 35 para pilas de sección circular

### **8.13 Efectos secundarios de montaje y especiales**

En los casos en que corresponda, se calculará la influencia de los esfuerzos secundarios inducidos por las cargas anteriores, verificándose asimismo las sollicitaciones en las diferentes etapas del proceso constructivo.

### **8.14 Variaciones de temperatura**

Tanto para el cálculo de sollicitaciones como de deformaciones, se considerará una variación de temperatura de  $\pm 15^{\circ}\text{C}$  (quince grados celcius). Dicha variación de temperatura se podrá disminuir a  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  (diez grados celcius) para piezas cuya dimensión mínima sea superior a 70cm (setenta centímetros) o que por rellenos u otras disposiciones se encuentren poco expuestos a variaciones de temperatura.

Al establecer las dimensiones mínimas no es necesario descontar los espacios completamente cerrados, (por ejemplo secciones huecas en vigas con forma de cajón) siempre que los mismos no ocupen más del 50% (cincuenta por ciento) de la correspondiente sección total.

El calentamiento desigual en distintas partes de una pieza se considerará tomando una diferencia de  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  (cincuenta grados celcius)

### **8.15 Contracción de fraguado y fluencia lenta del hormigón**

Cuando la naturaleza y características de la estructura lo requieran deberán considerarse los efectos de:

- a) Contracción de fraguado
- b) Fluencia lenta del hormigón

### **8.16 Cargas especiales**

Deberá tenerse en cuenta toda otra carga o sollicitación que corresponda considerar de acuerdo con la naturaleza de la estructura considerada.

## **9 ESTABILIDAD AL VUELCO**

Deberá verificarse la estabilidad al volteo de todas las partes de la obra que deberán estar aseguradas con un coeficiente de seguridad no inferior a 1,5, uno con cinco, fundamentalmente por efecto de viento.

Como faja de tránsito expuesta se considerará en puentes cargados una serie de vagones vacíos en la posición más desfavorable formando una faja continua con las alturas indicadas en el art. 8.6.4 y una carga vertical equivalente de 1,7t/m (una tonelada y setecientos kilogramos por metro). En los puentes de tablero con voladizos laterales puede resultar determinante la carga normal en su posición más desfavorable.

## **10 SEGURIDAD AL LEVANTAMIENTO DE LOS APOYOS**

En vigas continuas (con o sin articulaciones) y en vigas en voladizo deberá verificarse la seguridad contra el levantamiento de los apoyos, con un coeficiente de seguridad no inferior a 1,5 (uno con cinco).

## 11 EFECTOS ORIGINADOS POR CHOQUES DE OBJETOS, VEHICULOSO EMBARCACIONES CONTRA LAS ESTRUCTURAS DE APOYO.

En las calles constituidas en pasajes inferiores de puentes ferroviarios y en las que la estructura de apoyo de éste no se encuentren resguardadas, ya sea por su situación o por las disposiciones especiales de los vehículos que transitan por la calzada (el cordón de la acera no ofrece ninguna protección), se considerará actuante sobre dichas estructuras una fuerza estática horizontal de 100t (cien toneladas) aplicada a 1,20m, un metro con veinte centímetros, sobre el nivel de la calzada actuando en la dirección del tránsito y otra fuerza estática horizontal de 50t (cincuenta toneladas) también aplicada a la misma altura pero actuando en la dirección normal. Estas fuerzas de choque se considerarán conjuntamente con las demás fuerzas, excepto la presión del viento.

Las armaduras de la estructura de hormigón armado podrán ser solicitadas hasta el límite de escurrimiento y las estructuras de hormigón simple hasta el doble de la tensión admisible.

En los puentes sobre ríos navegables son válidas las consideraciones anteriores pero a los efectos de determinar el valor de la fuerza se estudiará para cada caso, según el caudal del río y el tipo de embarcaciones que lo cursen.

En los puentes sobre ríos no navegables se tendrán en cuenta aquellos efectos que puedan resultar de importancia en el cálculo de las estructuras.

## 12 CONSIDERACIÓN DE LA EXISTENCIA DE VÍAS MÚLTIPLES

En el caso de que sobre un puente se sitúen varias vías, se podrá aplicar la siguiente reducción en la sobrecarga móvil:

- a) Para las construcciones de una o dos vías, se aplica íntegramente el esquema de cargas a cada vía.
- b) Para las construcciones con más de dos vías, se tomará el caso más desfavorable entre:
  - b. 1) dos vías cargadas por el esquema completo, en la posición más desfavorable y las otras vías sin carga.
  - b. 2) todas las vías cargadas con el 75% (setenta y cinco por ciento) del esquema de cargas en la posición más desfavorable.

## 13 MEMORIA DE CÁLCULO

El cálculo deberá tener datos suficientes sobre:

- a) Las cargas que sirven de base de acuerdo con las hipótesis de carga;
- b) Los pesos propios de todas las partes esenciales;
- c) Los coeficientes de impacto que sirven de base para el cálculo;
- d) La clase y características de los materiales de construcción a emplear y del terreno de cimentación previsto de acuerdo con el estudio del suelo efectuado. La memoria de estudio de suelo y fundación, forma parte de la memoria de cálculo;
- e) Las formas de las secciones y las dimensiones de todas las partes constructivas esenciales;
- f) Las tensiones o los coeficientes de seguridad admisibles y las máximas averiguadas por el cálculo para todas las secciones importantes. El cálculo de resistencia se ha de extender también a las piezas de apoyo, las compresiones del terreno y a las posibles articulaciones;
- g) Los valores límites más desfavorables de las tensiones o de los coeficientes de seguridad para todas las secciones importantes. El cálculo de resistencia se ha de extender también a las piezas de apoyo, las compresiones del terreno y a las posibles articulaciones;
- h) En los casos en los que se utilicen técnicas de prefabricación se indicará el despiece de la estructura, las uniones, la secuencia de montaje, la vinculación de los elementos prefabricados al hormigón moldeado en el lugar y la estabilidad espacial del conjunto;
- i) Descripción del método constructivo con indicación de la capacidad de carga, estabilidad y peralte de las cimbras o de los auxiliares especiales de construcción adoptados, proceso de hormigonado, desencofrado y montaje.

## 14 DETALLES DEL CÁLCULO

### 14.1 Método de cálculo

Los cálculos estructurales y su correspondiente dimensionado deben ser claros y presentados de modo que su verificación sea sencilla; no se prescribe la utilización de métodos y normas determinados los que quedan librados a la voluntad del proyectista; cada cálculo y dimensionado estructural formará de por sí un conjunto completo.

### 14.2 Procedencia de las fórmulas

Para fórmulas o procedimientos de cálculo extraordinario se indicará la procedencia cuando sean de dominio general y en caso contrario se desarrollarán las fórmulas para que pueda ser revisada su exactitud.

### 14.3 Cálculo utilizando computadora

En el caso en que los cálculos estructurales se hayan realizado utilizando computadora, se indicará además la procedencia y designación del programa y de los métodos elásticos y numéricos en que se basa; hipótesis y simplificaciones que se han tenido en cuenta en la confección del programa; hipótesis y simplificaciones propias de la adaptación del programa al caso considerado; etc.

### 14.4 Posición más desfavorable de las cargas

Las posiciones más desfavorables de las cargas móviles se determinarán por medio de líneas de influencia u otros procedimientos. Se suprimirán las cargas móviles que producen un efecto de descarga y también todas las cargas de ejes de los vehículos que den lugar a un efecto favorable. Para los pórticos o estructuras monolíticas similares se tendrá también en cuenta la influencia de las comprensiones desiguales del terreno, a consecuencia de una carga móvil unilateral. De esto se puede prescindir sin embargo, para grandes alturas de relleno. En los pilares y estribos se examinará también la máxima y mínima posible compresión activa del terreno y en caso necesario la fuerza de elevación.

### 14.5 Condiciones de cálculo

En todo cálculo de puentes de hormigón se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- las tensiones provocadas por las cargas exteriores principales más las cargas interiores, no superarán las tensiones admisibles.
- Las tensiones provocadas por todo el conjunto de cargas no superarán las obtenidas multiplicando las tensiones admisibles por el factor 1,2 (uno con dos).

### 14.6 Esfuerzos variables

Si los esfuerzos en algún punto de la estructura pueden cambiar de signo por alguna combinación de las diversas cargas, o sea que esté sometida a esfuerzos alternativos, las tensiones admisibles básicas del acero en ese punto se obtendrán dividiendo, las tensiones admisibles utilizadas de acuerdo con la Norma de Dimensionado adoptada, por el valor:

$$\delta = 1 + 0,5 \times \varphi$$

Siendo:  $\varphi$  = esfuerzo mínimo en valor absoluto / esfuerzo máximo en valor absoluto

### 14.7 Ancho de distribución para las cargas móviles

A los efectos del proyecto de las losas del tablero, las fuerzas concentradas provocadas por la carga móvil pueden distribuirse uniformemente teniendo en cuenta el ancho del durmiente y el espesor de balasto considerado. En virtud de lo antedicho, las cargas concentradas se podrán considerar distribuidas sobre el tablero, en secciones rectangulares definidas de la siguiente manera:

En sentido longitudinal: 0,90m (noventa centímetros) + el espesor de balasto bajo el durmiente. Como máximo se tomará la separación entre cargas.

En sentido transversal: 4,00m (cuatro metros) por cada vía, salvo restricciones estructurales. En el caso de rellenos mayores de 1,50m (un metro con cincuenta centímetros), este valor se puede aumentar a 2,50m (dos metros con cincuenta centímetros), más la profundidad del relleno.

Para puentes sin balasto, la carga de rueda se tomará como repartida en la estructura de apoyo a través del durmiente a 45° (cuarenta y cinco grados).

## 15 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El original del proyecto será presentado en:

- a) medios escritos en papel, siendo las láminas de dimensiones 1,10m x 0,50m (un metro con diez centímetros por cincuenta centímetros)
- b) y medio electro magnéticos, versión digital con formato dwg

Además de todo otro detalle que sea necesario para completar el proyecto, éste deberá incluir:

- a) Una vista del puente proyectado sobre un plano vertical paralelo al eje del trazado y una planta de fundaciones dibujada a una escala no menor de 1/200 (uno doscientos). En las mismas se determinará planimétrica y altimétricamente la ubicación de los elementos importantes de la estructura.
- b) Los planos que indiquen todos los detalles de la estructura y sus accesos, en particular se indicarán perfectamente las armaduras detallando la ubicación de los empalmes permitidos, la posición de las diferentes piezas, sus recubrimientos, etc. También se establecerán las juntas de trabajo que serán permitidas en la construcción de la obra.
- c) Las especificaciones particulares complementarias que de acuerdo con las características del proyecto y las disposiciones vigentes sean necesarias establecer como complemento de los Pliegos de Condiciones que rigen para la obra.

Todas las láminas y demás recaudos que presente el proyectista deberán llevar su firma.

## **ANEXO 4**

# **OBRAS DE AUTOMATISMOS FERROVIARIOS Y SEÑALIZACIÓN ASOCIADAS A LA REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA MINAS**

I.	Introducción .....	4
II.	Aspectos Generales del Contrato .....	6
1	Objeto Alcance y limitantes del Contrato .....	6
2	Ubicación Geográfica y Plazo .....	9
3	Paramétrica .....	10
4	Antecedentes .....	10
III.	Aspectos conceptuales de la Ingeniería de los AF .....	11
1	Vista general del PAN .....	11
2	Circuitería asociada al PAN .....	11
IV.	Descripción específica de las tareas asociadas a Obras, Suministros y Servicios .....	14
1	Elaboración del Proyecto Lógico Funcional .....	14
2	Demarcación del sitio de Obras, compra de materiales y acopio .....	17
3	Desmontajes de los Automatismos Existentes .....	18
4	Suministros de nuevos AF y e incorporación de los activos existentes al proyecto civil .....	19
5	Construcción de Bases y Armarios .....	23
6	Tendidos cámaras y canalizaciones .....	23
7	Montajes Electromecánicos .....	25
8	Elementos de detección .....	27
9	Conexionados testeos y Pruebas en Sitio .....	27
10	Limpieza de Obra .....	28
11	Entrega de documentación CAF .....	28
12	Suministro de Paquete de Repuestos .....	29
13	Garantía .....	29
V.	Mecánica de Trabajo .....	30
1	Facultades y requerimientos sobre el representante técnico .....	30
2	Facturación y penalizaciones .....	31
3	Requisitos de Calidad para los materiales utilizados .....	32
4	Criterios de similitud y equivalencia .....	32
5	Discrepancias durante la ejecución del contrato .....	33
6	Sobre la documentación a entregar durante la obra .....	33
7	Otras obligaciones del adjudicatario .....	34

8	Sobre el equipamiento dispuesto para brindar el servicio. ....	35
9	Instalaciones.....	35
VI.	Lista de complementos .....	36

## **I. Introducción**

En el presente documento se detallan las condiciones técnicas y operativas para la contratación de las Obras y Suministros referentes a Automatismos Ferroviarios asociados a la Rehabilitación de la Línea Minas.

En el contexto de esta especificación, por Automatismo Ferroviario (AF) se define a todos los sistemas orientados a la protección vial requerida en la corrida de Trenes. Entre estos sistemas, se incluye pero no se limitan a;

- Los Sistemas de Barreras instalados en los Pasos a Nivel (PAN).
- Los Sistemas de Señalización Fono Luminosas (Luz y Campana).
- Los Sistemas de señales de indicación hacia el maquinista.
- Los Circuitos de Vía, detectores magnéticos, circuitos islas, contadores de ejes o cualquier otro elemento de detección del tren.
- Los armarios con la electromecánica que brinda la energización de los circuitos o sistemas de detección así como la energización de las máquinas de barreras o cambio.
- Las canalizaciones y cableados requeridos para conectar todos los elementos citados en ítem anteriores.
- La cartelería y las señales pasivas asociada a todos estos elementos.
- Las interfaces Hombre Máquina y las interfaces con otros sistemas de seguridad vial como pueda ser el sistema de semaforización.

En particular esta especificación refiere a los AF a instalar en algunos PAN de la línea Minas durante los trabajos de rehabilitación.

### **Resumen del documento:**

En el Capítulo II se listan los aspectos Generales del Contrato. En el Capítulo III se hace referencia a los aspectos conceptuales del PAN. Luego en el Capítulo IV se lista la descripción particular de las tareas objeto del contrato. Finalmente en V y IV se presentan las condiciones de la mecánica de trabajo y se listan los documentos de Complementos de esta especificación los cuales forman parte integral de la misma.

## **Definiciones y Glosario.**

### **DEFINICIONES Y GLOSARIO.**

- AF: Automatismo Ferroviario
  
- Elementos de Detección: (ED) Refiere a Los Circuitos de Vía, detectores magnéticos, circuitos islas, contadores de ejes o cualquier otro elemento de detección del tren.
  
- PAN: (Paso a Nivel) Es el cruce al mismo nivel entre una red ferroviaria y una red vial. Entre otros, los cruces de rutas, caminos, avenidas, calles y caminos vecinales.
  
- PAN en Falla: Es la aparición de cualquier hecho que afecte el normal funcionamiento de la respuesta electromecánica, capacidad funcional y/o la integridad del PAN.
  
- Falla Despejada: Refiere a la realización de todas las tareas o reparaciones que eliminaran las condiciones o elementos que ocasionan la falla en el Paso a Nivel
  
- Indisponibilidad:- Es el tiempo medido en horas en que el equipamiento del PAN está en falla o que se encuentra fuera de servicio por acciones de mantenimiento.
  
- Tiempo de Respuesta: Es el lapso entre la emisión de la orden de servicio hasta que el adjudicatario cumple con la misma, sujeta a la aprobación de la Administración o quien esta delegue.
  
- Tiempo de Llegada: Es el lapso entre la emisión de la orden de servicio y la llegada al PAN por el adjudicatario.
  
- Tiempo de Despeje de Falla: Es la suma de Tiempo de Llegada más el Tiempo de Respuesta.
  
- Oficina de Control (OdeC): Es el órgano que representará a la Administración en lo que hace la gestión del contrato.
  
- Representante Técnico (RT): Es el representante del Adjudicatario en lo que hace la gestión del contrato.

## **II. Aspectos Generales del Contrato**

### **1 Objeto Alcance y limitantes del Contrato**

#### **Objeto**

El objeto de esta especificación refiere a los suministros, adecuaciones civiles, obras de montaje electro mecánico, configuraciones, seteos, ensayos y servicios de puesta en marcha de los automatismos ferroviarios así como los sistemas de señales que se instalarán e la renovación de la Línea Minas desde el km 8,0 al km 125 a progresiva.

#### **Alcance**

El alcance del Proyecto, consiste en brindar la solución llave en mano del Sistema de Automatismos Ferroviarios y señalización.

Dentro de este alcance, obligatoriamente se deben incluir las siguientes tareas y actividades;

- Elaboración de Proyecto Ejecutivo Funcional.

En base a lo establecido en el proyecto civil y a las estimaciones de los nuevos Índices de Peligrosidad la Administración establece para la renovación de la Línea Minas una serie de Pasos a Nivel (PAN) los cuales requiere de renovación en sus sistemas de Señales. El contratista, elaborará el proyecto lógico funcional de los Automatismos Ferroviarios y del sistema de señales. Este proyecto, el cual estará sujeto a aprobación, deberá incluir las interfaces entre los distintos elementos ferroviarios así como la interfaz con los elementos de otros sistemas asociados a la explotación de la Red. Se deberá tener en cuenta que, para la integración final de la solución el contratista utilizará componentes existentes como ser las máquinas de barreras operativas actualmente que se encuentren en buen estado, así como otros componentes nuevos que forman parte de los suministros de la presente especificación.

- Desmontaje de Automatismos Existentes.

Luego de aprobado el Proyecto Ejecutivo el contratista podrá lanzar las obras de Automatismos ferroviarios. En los distintos PAN de la Administración pueden existir máquinas de Barreras (automáticas o a torno), marcos de palanca mecánicos, sistemas de poleas, oscilantes así como otros equipamientos que pueden ser de activación tanto manual como automática. Cuando la activación es electrificada, la circuitería de comando se resguarda en los armarios que están a en la cercanía del de la Estación o del PAN dentro de la faja de vía. Corresponde al contratista desmontar todos estos equipamientos sin dañarlos así como desmontar las canalizaciones, y cableados. Al proceder con los desmontajes de los componentes que están dentro de los armarios o los que estén en campo, estos serán entregados a la Administración. Cuando corresponda el contratista deberá proseguir con las demoliciones de la infraestructura civil de AF existentes como las bases o armarios en coherencia con los trabajos civiles asociados al contrato principal.

- Suministros de Nuevos Automatismos Ferroviarios y otros componentes.

Junto con la entrega del Proyecto Ejecutivo Funcional, el contratista entregará para aprobación de la Administración una lista detallada de los materiales la cual estará acompañada con toda la documentación de los componentes de la circuitería así como de Automatismos Ferroviarios - (fuentes, circuitos de vía, máquinas de barrera entre otros)- con los que implementará la solución propuesta en el Proyecto. Estos materiales serán suministros incluidos en el alcance del contratista y deberán cumplir las condiciones técnicas establecidas en los complementos del presente anexo IV.

- Construcción de bases, y armarios.

En coherencia con el avance de los trabajos civiles del contrato principal el contratista deberá construir la infraestructura civil necesaria para sostener y resguardar los automatismos en la nueva readecuación de vía. En el alcance de estas obras civiles se incluye las bases, refuerzos y soportes necesarios para instalar las máquinas de Barreras, las máquinas de cambios y la construcción de los armarios de control.

- Tendidos, cámaras y canalizaciones.

Debido a que durante la etapa de Desmontajes se deben quitar los cables y canalizaciones existentes, el contratista deberá realizar el nuevo tendido el cual deberá incluir las cámaras, ductos, canalizaciones y cableados.

- Montajes electromecánicos.

Finalizadas y aprobadas las Bases y armarios donde se instalaran los equipos, el contratista debe montar todos los componentes siguiendo lo establecido en el Proyecto Ejecutivo de AF así como lo establecido en las instrucciones del fabricante de los equipamientos.

El contratista deberá además reponer todas las Cruces de San Andrés afectados al Contrato principal en todos los PAN que así lo requieran.

- Instalación de elementos de detección.

Dentro de los Automatismos Ferroviarios a Instalar, se pondrá especial énfasis en la calidad de los elementos de detección, debido a la crucial importancia de estos componentes en lo que refiere a seguridad de la corrida de trenes. El contratista deberá de tener en cuenta que será necesario instalar circuitos Isla el cual ofrece detección en el puntos crítico del PAN lo cual es crucial para los enclavamientos con otros AF.

- Conexionados testeos y pruebas.

Es responsabilidad del contratista realizar todos los conexionados de los componentes del Sistema de AF así como con los las interfaces de las otros sistemas. Como todo sistema electromecánico orientado a brindar seguridad, estas obras serán sometidas a las más estrictas exigencias en cuanto a prueba y ensayos. Es responsabilidad del contratista disponer de todo los recursos necesarios para que la Administración pueda ejecutar las pruebas de recepción en forma satisfactoria.

- Suministros de Repuestos.

Forma parte del alcance del contratista suministrar un Stock de Repuestos de los componentes conforme se establece en esta especificación.

- o Entrega de documentación CAF.

También forma parte del alcance del contratista entregar toda la documentación CAF/COF (Conforma a Fabricación y/o Conforme a Obra) conforme a los criterios establecido en esta especificación.

### **Limites Técnicos**

La entrega del Sistema de Automatismos Ferroviario de la Línea Minas se enmarca en el concepto de Llave en Mano. Esto implica que el adjudicatario es responsable de realizar todas las tareas, suministrar todos los servicios, suministrar todos los componentes y realizar todas las gestiones necesarias para que el sistema de Automatismo Ferroviario entre en operación segura al momento de la recepción provisoria.

Esto implica que es responsabilidad del adjudicatario asumir cualquier costo asociado a los servicios de instalación o integración de los componentes o los sistemas objeto del contrato. Esto aplica, ya sean componentes o sistemas que sean brindados por el mismo contratista o que sean brindados por la Administración.

Especial énfasis se dedicará por parte de la Administración en lo que tiene que ver con los registros de los ensayos del sistemas de Automatismos Ferroviarios.

Todas las gestiones necesarias ante el ente Energético deberán ser realizadas y costeadas por el contratista quien deberá brindar la firma habilitante.

### **2 Ubicación Geográfica y Plazo**

A efectos de comprender una ubicación espacial, se recomienda una revisión de los datos cartográficos según el mapa del complemento C3.

#### **Plazo**

Los Plazo del Proyecto de Automatismos ferroviarios deben ejecutarse dentro de los plazos que establezca el cronograma de Obra del Contrato Principal.

### **3 Paramétrica**

Los ajustes de precios serán Conforme a lo Establecido en el Pliego Particular.

### **4 Antecedentes.**

El oferente deberá presentar sus antecedentes técnicos los cuales serán evaluados por la Administración.

Entre estos antecedentes, es de obligado cumplimiento por parte del oferente;

- Debe poseer una experiencia mínima de 3 años ininterrumpidos en la prestación de servicios de automatismos ferroviarios o 6 años mínimos en caso de montaje electromecánicos de características similares a los especificados en la presente Especificación.
- Debe demostrar mediante documentación fehaciente, haber celebrado contratos de mantenimiento mayores a UY\$ 3.000.000 al año (tres millones de pesos al año) durante los últimos tres años.
- Deberá presentar planilla con el personal técnico dependiente designado a los contratos de los últimos tres años indicando el nombre, número de registro ante la Seguridad Social, cargo que ocupa en la empresa y título habilitante.

No cumplir con estos requisitos es causal de rechazo de oferta.

### **III. Aspectos conceptuales de la Ingeniería de los AF**

En el presente numeral se define la terminología de los distintos elementos del PAN. Para eso se presenta el diseño de un PAN típico, con accionamiento automático y con 2 circuitos de vía directo y un circuito asociado a un PAN adyacente.

Estos elementos presentados aquí, a manera esquemática e ilustrativa no deslindan de responsabilidad al adjudicatario en caso de brindar servicio en otros PAN con otras configuraciones, como por ejemplo aquellos que se implementan con accionamiento manual.

#### **1 Vista general del PAN**

En la figura 1 se muestra una figura esquemática del PAN con una indicación de los principales componentes. En el complemento C5 se muestra esta imagen, en el plano 001, junto con una descripción de cada componente (002). Otras imágenes de relevancia con los conceptos asociados a la Ingeniería del PAN también se incluyen en el complemento C5.

#### **2 Circuitería asociada al PAN**

En esta sección, solo se hará mención a los planos P- 004 y P-005 del complemento C5, en los cuales se esquematiza las interconexiones de los armarios y la circuitería. Esto se muestra en las figuras 2 y 3.

Al momento de ser adjudicado, el contratista recibirá una copia en formato electrónico de los planos funcionales de cada PAN con el fin de seguir los lineamientos de diseño y formato de los documentos que dispone la Administración. A efectos de la cotización, el oferente se basará en los esquemas de las figuras recién citadas.

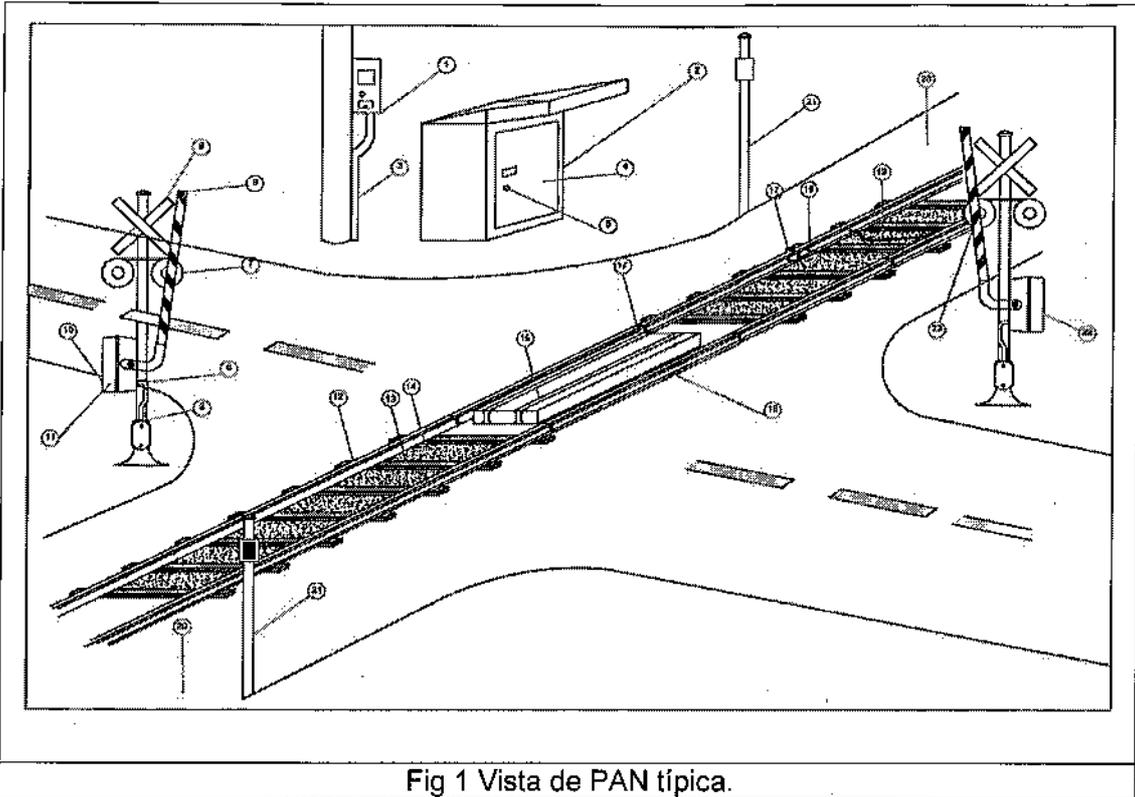


Fig 1 Vista de PAN típica.

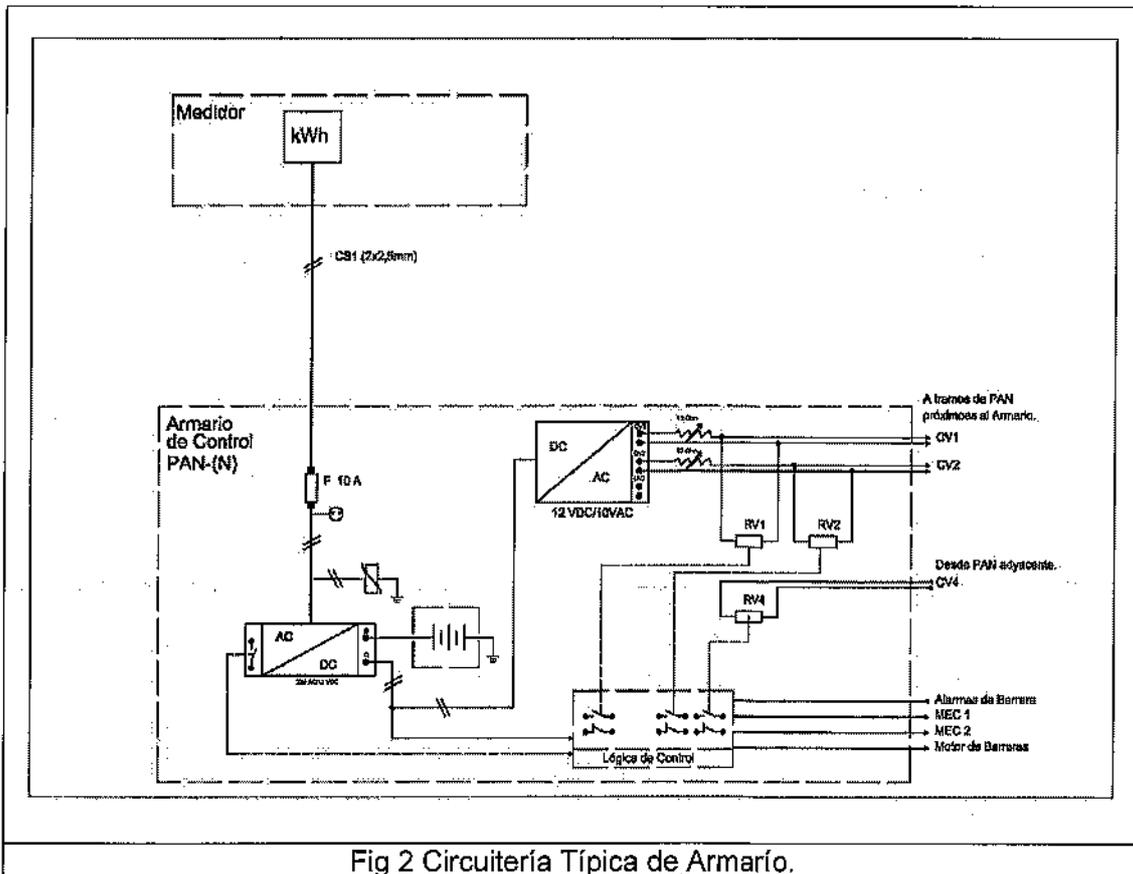


Fig 2 Circuitería Típica de Armario.

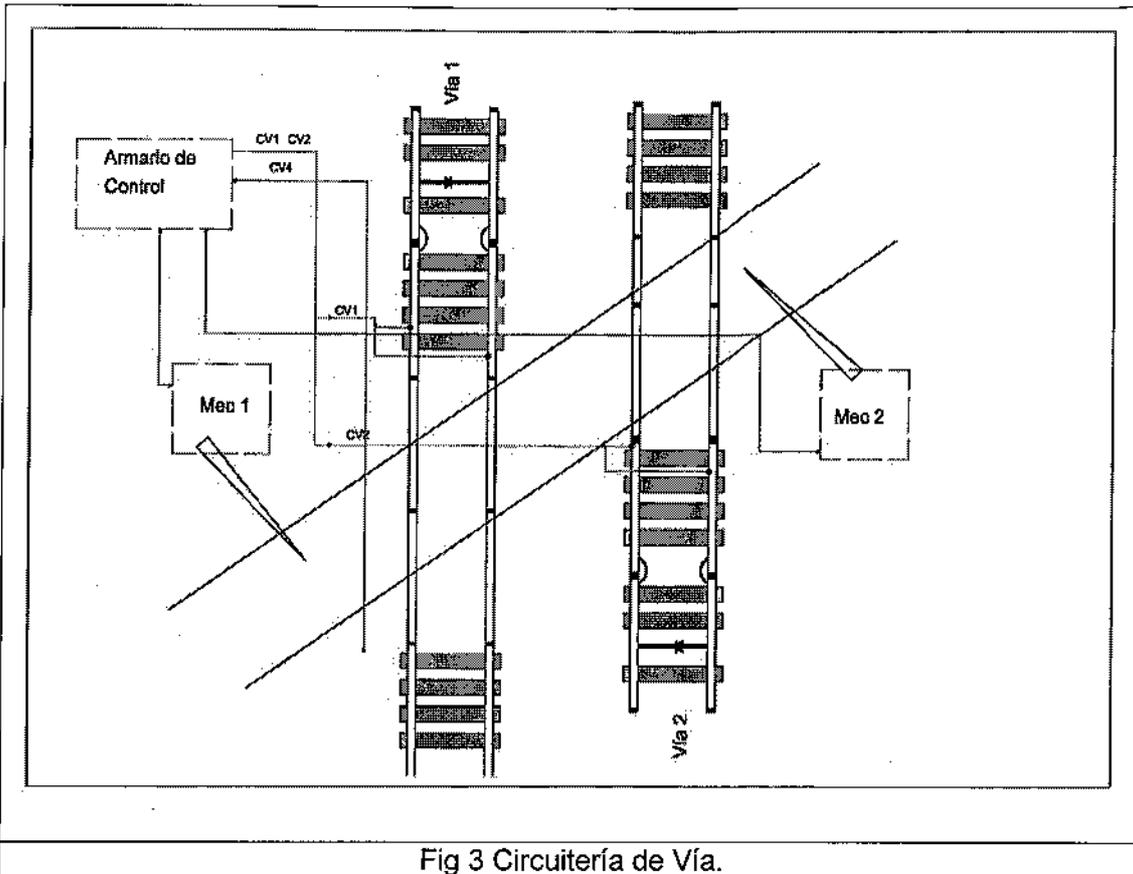


Fig 3 Circuitería de Vía.

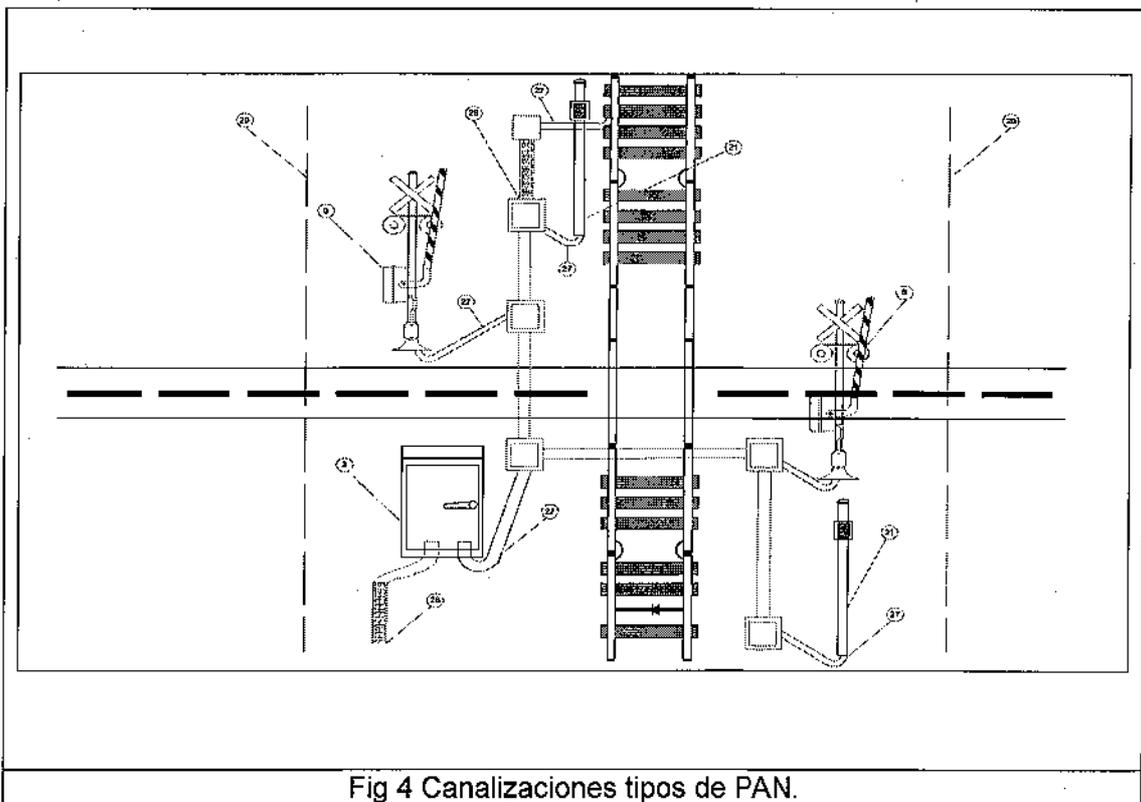


Fig 4 Canalizaciones tipos de PAN.

#### **IV. Descripción específica de las tareas asociadas a Obras, Suministros y Servicios.**

##### **1 Elaboración del Proyecto Lógico Funcional.**

Al inicio del Contrato la Administración entregará al contratista; los esquemas de la interfaz a nivel de Borne requeridas para el seguimiento remoto de la activación y alarma de las máquinas de barreras, los datos de los contratos de los contadores de energía de UTE en los PAN existentes entre otras informaciones.

Con esta información sumada a aquellos datos que el contratista obtenga de las visita a vía el contratista deberá elaborar el Proyecto Ejecutivo Funcional el cual será sometido a aprobación ante la Administración.

A modo general, este Proyecto debe contener todas las informaciones de detalle asociados al montaje del sistema de AF incluyendo, las interfaces de bornes, los detalles de la infraestructura civil y los diagramas con la interfaz electromecánica.

##### **Documentación explícitamente requerida.**

Sin perjuicio de lo anterior, se considerara especialmente incluidos dentro de la entrega del proyecto los siguientes documentos;

- o Memoria del Proyecto.

El Jefe de Proyecto deberá elaborar un documento en el que se explicita los detalles del proyecto, los puntos críticos del diseño y la calidad de los materiales elegidos para todos y cada uno de los componentes elementos y subsistemas.

- o Memoria Civil, Planos de Canalizaciones y drenajes.

Se deberá incluir un plano de planta con la vista de los PAN indicando prolijamente; la ubicación y recorrido de todas las canalizaciones, la ubicación de las cámaras y la ubicación del medidor de energía entre otros. También se deberá incluir en este paquete de documentos los aspectos relacionados a los desagües de la vía, estos diseños deberán ser coherentes con el proyecto de evacuación de aguas propuesto para toda la obra. También se deberá incluir un diseño con los refuerzos de

los ductos que atraviesen una calle o una vía. Los planos, diseños o cálculos relacionados a las bases de hormigón de los equipos de AF y Señalización que se deben elaborar reforzar o reparar también conforman parte integral de esta instancia documental.

- Planos y esquemáticos de bloques sobre los accionamientos de AF sus bloqueos y tiempos de actuación.

Se deberá incluir en lenguaje técnico y sintético, como ser un esquema en diagrama de bloques, el cual muestre como se implementan los accionamientos de los AF y sus bloqueos. En este esquemático también se deberá evidenciar el cálculo de los tiempos de actuación de los AF y de las Señales. Este diagrama de bloques debe permitir evaluar si se están cumpliendo los criterios de diseño dictados en la presente especificación así como los criterios de seguridad requeridos en este tipo de instalaciones. La información proporcionada debe permitir evaluar la correcta operación de los mecanismos en su interacción con los usuarios de los sistemas.

- Detalle lógico con los tiempos de activación.

El Diagrama de Bloques recién citado, también deberá incluir un detalle el cual muestre cuales son los componentes que implementan los interbloques entre componentes de AF, como ser por ejemplo Circuitos de Detección (CV o CE) y máquinas de cambio. Esta información también deberá permitir confirmar el esquema de tiempos requeridos.

- Planos Funcionales.

Se entiendo por proyecto funcional, el conjunto de Planos a nivel de Borne el cual muestra la interconexión e integración con todos los componentes electro mecánicos.

- Lista de Materiales

El Proyecto Funcional deberá incluir una lista de materiales. Como requisito mínimo, esta lista deberá incluir los campos; cantidad, fabricante, marca, modelo, descripción y tiempo de vida.

- Hoja de datos técnicos de los componentes a suministrar.

Para todos los componentes a suministrar deberán incluir la hoja de datos técnicos a modo de aprobación de ese material. Particularmente se deberá incluir información de las máquinas de cambio, las máquinas de barreras, los oscilantes, los cables de cobre y de Fibra Óptica entre otros.

- o Vista y corte de los armarios de control.

Se deberá incluir un paquete documental con las vistas de los armarios de control. Este deberá mostrar en forma clara todos los detalles físicos del montaje como ser, espesor de paredes, puesta a tierra, espesor de las chapas de las aberturas, ventilación y espacio de los canales entre otros.

- o Memoria de Energización de las Instalaciones.

El contratista deberá incluir una memoria de energización de las instalaciones de la cual deberá calcular el espesor de los cableados teniendo en cuenta los criterios de diseño que se indican en el RGBT de UTE. Esto aplica tanto para los circuitos de energía como para los circuitos de control.

### **Documentación explícitamente requerida.**

Es responsabilidad del contratista y se considera incluido en el alcance del Proyecto Ejecutivo Funcional, la realización de todas las gestiones ante la Autoridad Competente para lograr la aprobación ante esta de las instalaciones eléctricas objeto del contrato. Este servicio incluye los costos y gestiones asociados a; la representación técnica, responsabilidad de la Firma Habilitante según la categoría que corresponda en el RGBT y así como a la alta o baja de servicios requeridos en él proyecto.

Para realizar estas gestiones el contratista se basara en la Memoria de Energización de las Instalaciones aprobada por la Administración.

## **2 Demarcación del sitio de Obras, compra de materiales y acopio.**

Luego de aprobado el proyecto, y dentro del marco de preparación de los trabajos de Ampliación según el contrato Principal, se procederá por parte del contratista a la fijación de rutas alternativas para el desvío del tránsito durante las obras en los distintos PAN. Esto deberá ser acordado en forma coherente con el avance de la obra civil de refacción de la Línea Minas.

### **Señalización y Protección vial provisoria durante la Obra.**

Teniendo en cuenta que en el avance de la Obra principal, el sistema PAN quedará fuera de servicio, en la instancia de fijación de rutas alternativas se deberá aprobar un plan que tenga en cuenta todos los elementos de seguridad vial requeridos para señalar y demarcar los cruces en PAN tanto para transeúntes y vehículos como para maquinistas y otros vehículos ferroviarios.

En ese sentido la Administración entregará un diseño con los carteles que incluyen los mensajes y advertencia conforme a la reglamentación vigente.

Toda la señalización pasiva y activa así como las protecciones que se requieran para brindar seguridad a los usuarios del PAN durante las obras serán suministradas e instaladas por el contratista. Este elaborará una propuesta de las protecciones provisionales que estará sujeta a aprobación.

### **Logística y Materiales**

Esta instancia es oportuna para la preparación del sitio de trabajo desde el punto de vista logístico, lo que incluye la preparación de obradores y pañoles entre otros. En ese contexto el contratista tomara las precauciones que hacen el resguardo de los materiales adquiridos para las obras.

La recepción desde fabrica de los materiales será responsabilidad de él contratista.

Sin perjuicio de lo anterior, la liberación de los materiales para su despacho estará sujeta a la aprobación por parte de la Administración de los ensayos en Fábrica de los suministros.

### **3 Desmontajes de los Automatismos Existentes.**

Siendo que la infraestructura logística de la Obra es adecuada para la lanzar la ejecución de los trabajos, se procederá por parte del contratista a desmontar los AF existentes. La lista de elementos a desmontar es la que se presente en el complemento C2.

#### **Entrega de Materiales existentes a la Administración**

Para comenzar con esta instancia, la inspección de la Administración recorrerá los armarios y estaciones en el tramo de vía a renovar en conjunto al Jefe de Proyecto del Contratista. Este entregará sujeta a aprobación, una lista de los materiales a desmontar en cada sección de vía como ser armarios, cambios, máquinas de barreras, señales, marcos de palanca, sistemas de tensores etc.

Una vez aprobada esta lista, el contratista procederá a desmontar todos los componentes que se encuentren en las estaciones y en los armarios. Los mismos serán entregados a los técnicos de la Administración en cajas debidamente identificadas en forma segregada por sección y por tipo de material.

El caso de aparecer algún faltante entre el material entregado y el material relevado será responsabilidad del contratista subsanar tal diferencia.

#### **Demoliciones**

En caso de ser necesarios realizar demoliciones o re adecuaciones civiles estas estarán incluidas en el alcance del contrato. Esta función dependerá del trazado final real de la nueva vía cuya definición final se encuadra en el Contrato Civil Principal de Obras así como de los enclavamientos requeridos entre distintos PAN.

#### **4 Suministros de nuevos AF y e incorporación de los activos existentes al proyecto civil**

La aprobación final del proyecto lógico funcional determinará la especificación exacta de todos los suministros de nuevos componentes de AF específicos y generales.

Todos los suministros así como los sistemas e integraciones que con ellos se materialice el objeto deberán ser ejecutados con componentes nuevos.

##### **Concepto general**

Por componentes específicos se asume que se refiera a todos los componentes de especial fabricación ferroviaria y que tienen una función vital en el funcionamiento del sistema. Esto incluye, pero no se limita a cargadores, baterías, cables de señal, cables de energía, fuente convertidor, relé de vía, relés de motor, relés auxiliares, placa destellante, luminaria de tráfico tipo led, regulador de semáforos tipo led, placa de campana, campana, máquina de barrera, hoja de barrera y resistencia ajustable entre otros

Por materiales genéricos se entiende todos los componentes de habitual uso y de acceso simple en el mercado como ser; tornillos, tuercas, arandelas, prensa cables, ductos de cables, llaves térmicas, fusibles, cable de control dentro de los tableros, borneras, puentes, etiquetas, lingas, conectores, pinturas, aceites, grasas, grafitos, carbones, bombitas, caja/tapa para medidores, herrajes, cerraduras, llaves y toda la cartelería entre otros.

Al tratarse de un proyecto llave en mano es de alcance del el contratista el suministro de todos los materiales específicos y genéricos que sea necesario incluir para garantizar el correcto funcionamiento de estos sistemas en la máximas exigencias requeridas por la seguridad ferroviaria y vial.

## **Incorporación y custodia de AF y otros activos existentes al Proyecto Civil.**

Por otro lado existen ciertos PAN o secciones de vía, en que existen sistemas funcionales propiedad de la Administración en la Línea Minas. Estos sistemas son incorporados al proyecto civil por el contratista. El costo asociado a reponer o adecuar estos automatismos existentes al proyecto de obra civil forma parte del alcance del contrato.

Esto particularmente aplica a los daños que suelen recibir estos equipamientos durante la ejecución civil, como ser torceduras de bases, roturas de cables, golpes a las partes metálicas u otros. En caso de detectarse alguna de estas situaciones durante la ejecución de los trabajos será responsabilidad del contratista reparar diligentemente el desvío a su costo.

Entre los componentes que deberán ser cuidados durante la obra se destaca:

- 2 máquinas de barreras PAN Cno. Santos km 8,365.
- 2 máquinas de barreras PAN Cno Edison km 9,290.
- 2 máquinas de barreras PAN Ap Saravia km 9,807.
- 2 máquinas de barreras PAN Coronel Raiz km 10,666.
- 2 máquinas de barreras PAN Casavalle km 10,190.
- 2 máquinas de barreras PAN Con Durán km 11,150.
- 2 máquinas de barreras PAN Instrucciones km 13,100.
- 2 máquinas de barreras PAN San Martín km 13,100.
- 2 máquinas de barreras PAN Mendoza km 14,239.
- 2 máquinas de barreras PAN Carlos A Lopez km 16,604.
- 2 máquinas de barreras PAN Belloni km 16,683.
- 2 máquinas de barreras PAN Pettirosi km 16,898.
- 2 máquinas de barreras PAN Paso del Andaluz km 17,223.
- 2 máquinas de barreras PAN los Tangarinos km 17,500.
- 2 máquinas de barreras PAN Ruta 102 km 17,693.
- 2 Fono luminosas PAN Benito Berges km 18,100.
- 2 Fono luminosas PAN Antares km 18,940.
- 2 máquinas de barreras PAN Osvaldo Rodriguez km 19,178.
- 2 máquinas de barreras PAN Lombardini km 20,488.
- 2 Máquinas de Barreras PAN La Calera km 21,312.
- 2 Máquinas de Barreras PAN Con Toledo Chico km 21,868.
- 2 Fono luminosas PAN Ruta 85 km 25,550
- 2 Fono luminosas PAN Ruta 74 km 30,486
- 2 Fono luminosas PAN Ruta 11 km 56,260
- 2 Fono luminosas PAN Ruta 12 km 1,225 (Ramal Puma)
- 2 Fono luminosas PAN Ruta 8 km 3,761 (Ramal Puma)

De los PAN indicados en la lista precedente en párrafo anterior, el contratista debe tener en cuenta que también aplicar el mismo criterio en cuanto a la custodia de los armarios, sistemas de detección (circuitos de vía) y señales de maquinista de cada uno de esos PAN. También reside en la faja de vía una Fibra Óptica la cual será custodiada por el contratista mientras este realice trabajos en cada sección de vía.

### **Suministros de nuevos AF.**

El oferente deberá cotizar en forma obligatoria los siguientes automatismos ferroviarios los cuales se deben ajustar estrictamente a las especificaciones del Anexo IV;

- 22 Pescantes de señal con su Fono luminosa.
- 42 Máquinas de Barreras completas (incluye hojas de barrera y su fono luminosa).
- 64 Señales de Maquinista.
- 31 Armarios de Control.

La cotización de estos suministros es de carácter obligatorio.

Sin embargo la adquisición de los mismos por parte de la Administración estará sujeta a las disponibilidades de componentes que la misma manifieste al momento de la ejecución de los trabajos.

Esto será debidamente informado al contratista al momento de inicio del contrato y siempre antes de la elaboración del Proyecto Ejecutivo. Dado que de tener disponibilidad de suministrar los componentes la Administración los entregará al contratista quien los deberá integrar al Proyecto para su posterior instalación en Obra.

En ese caso todos los activos y componentes que sean entregados al contratista para ser incorporados serán descontados del monto adjudicado al precio de rubro correspondiente.

En lo que refiere a la circuitería de los Armarios de Control estará de acuerdo al proyecto ejecutivo y sus componentes se adecuarán a las especificaciones técnicas del Anexo IV.

En el Complemento C2 se muestra una tabla con la ubicación de estos Automatismos Ferroviarios a modo de localizar el lugar de instalación a los mismos a largo de la red.

## **Pruebas FAT sobre los componentes específicos**

Es obligación del contratista realizar las pruebas FAT (Factory Acceptance Test) de los componentes recién citados objeto del suministro u otros componentes críticos cuya norma de Fabricación así lo indique. Este requerimiento abarca entre otros componentes; a todos los cables (cobre o de fibra), las integraciones electromecánicas (tableros), las máquinas de barreras y las máquinas de cambio entre otros.

El contratista se obliga a notificar con una antelación de 15 días calendario sobre la realización de las pruebas FAT de los componentes incluidos en el suministro.

La inspección de la Administración podrá asistir a las pruebas FAT.

Sí así es el caso, el proveedor deberá disponer de todos los recursos materiales y humanos para que las pruebas se realicen en forma adecuada conforme a lo indicado en las normas internacionales. En esta situación los costos de estadía y traslado de sus inspectores corren por cuenta de la Administración.

El inspector de la Administración contara con la potestad de rechazo del suministro en caso que el resultado de las pruebas sea no satisfactorio, conformen lo abalen las normas de fabricación. Ante esta situación, el contratista deberá asumir a su costo todas las medidas necesarias para subsanar el causal de rechazo. Luego de tomadas estas medidas se procederá a repetir el ensayo sobre el material o sobre otro material que sustituya el originalmente rechazado.

En caso que la inspección de la Administración no asista a las pruebas, el contratista enviará el certificado del Test para aprobación a la Administración.

La realización de las pruebas es requisito previo para el embarque de la mercadería a obra y la Administración se reserva el derecho de tomar acciones punitivas en caso de cualquier desvío en ese sentido.

## **5 Construcción de Bases y Armarios.**

Los cálculos civiles derivados del proyecto y las características de los suministros aprobados determinarán la dimensión de la infraestructura requerida para sostener los sistemas de AF en forma segura para su operación.

Dentro del alcance de esta infraestructura se incluye;

- Las bases de las máquinas de AF (barreras, cambios, señales etc.).
- La construcción de los armarios de control.
- Los refuerzos y protecciones.

Con respecto a este último ítem, vale decir que las máquinas de barreras suelen estar expuestas a las más diversas agresiones por parte del tráfico como ser choques y roces entre otros. En ese sentido el proyecto civil debe incluir el diseño de durmientes de protección para estas máquinas.

Los armarios deberán contener todas las aberturas y protecciones, las cerraduras deberán estar normalizadas según un modelo de llave que entregará la Administración.

## **6 Tendidos cámaras y canalizaciones.**

Todos los tendidos de cables y canalizaciones deberán ser ejecutados por el contratista. Un esquema de las canalizaciones y tendidos se encuentran definidas en el complemento C3-011.

Es responsabilidad del contratista verificar las medidas de los tendidos de los cables y canalizaciones en campo.

Entre los tendidos y canalizaciones a ejecutar por el contratista, en cada uno de los PAN indicados en C2, se incluye:

- Las cámaras ductos y empalmes conforme a lo indicado en C3.
- Las canalizaciones para protección de los conductores en todos los cruces de calle y de vía el cual deberá contar con el refuerzo adecuado conforme a lo calculado en Proyecto Ejecutivo. Estas canalizaciones deberán estar mínimamente a 1.20 mts de profundidad.
- Los tendidos de cable de energía, señal y Fibra Óptica hasta cada armario según corresponda.

- Los tendidos y canalizaciones de los armarios a los elementos finales de control como ser barreras, señales máquinas de cambio.
- Los tendidos y canalizaciones a la señal distancia.
- Las zanjas de 1,20 mts para tendido de estos cables.

### **Sobre los tendidos de cables Energía y Control.**

Para realizar los tendidos de cables, no se utilizaran empalmes entre los armarios, entre los armarios y los elementos finales de control.

Las especificaciones de los cables se detallan en Anexo IV.

En los lugares donde se deba realizar algún empalme, estos deberán ser marca Cell Pack, 3M o similar y deberán realizarse por personal debidamente idóneo en esta tarea.

Deberá tomarse especial precaución en lo que refiere a respetar los radios de giro y la tensión máxima aplicada al cable durante los tendidos.

En caso de detectarse desvíos durante la realización de los trabajos, la Administración se reserva el derecho a rechazar el cable sobre el que se aplicaran malas prácticas de tendido para su posterior sustitución por un tendido nuevo.

A modo de reserva deberá dejarse una acometida de 3,0 mts para cada cable dentro de cada armario. En cuanto a la reserva de hilos, no deberá ser inferior al 25 % de los hilo totales de esa línea. En caso de completar la cantidad de hilos disponibles el contratista deberá enhebrar otro cable de reserva de manera de poder cumplir con este criterio.

Todos los tendidos horizontales deberán ser enterrados o en ducto, según C3-011. Para aquellas acometidas verticales u horizontales que no puedan enterrarse o ejecutarse en ducto se ejecutaran en ducto canal o cañería metálica galvanizada tipo Daisa.

Sobre los cables que van enterrados se pondrá una capa de tosca cemento a fin de dar protección a estos conductores.

### **Sobre el tendido de cable de Fibra Óptica.**

No aplica.

### **Sobre la acometida en cámaras y armarios.**

La terminación de los cableados dentro de cámaras y armarios debe ejecutarse en forma prolija. Aquellos cables que queden sin conectar en sus extremos deberán protegerse mediante un protector de manera de proteger el cobre o la fibra.

EL acceso de los cables a todos los ductos deberá realizarse por medio de ductos dispuesto para tal fin.

El contratista sellará los ductos con espuma expandible de manera de proteger la entrada de roedores a los armarios y cámaras.

### **Identificación de los cables.**

Todos los cables serán numerados conforme a la numeración que se defina en el proyecto. Esta numeración será identificada mediante chapa o acrílico que se colocara mediante collarín u otro elemento de fijación en cada cable.

En cada extremo del tendido, el cable deberá contar con una etiqueta con el identificador que indique; (origen)-(destino)-(número de cable).

Cada hilo se instalará una etiqueta termo contraíble con la leyenda; (Numero de Cable)-(Bornera Origen)-(Bornera Destino).

## **7 Montajes Electromecánicos.**

### **En armarios**

El contratista deberá montar los bastidores dentro de los armarios de control. Esto deberá ejecutarse en forma prolija garantizando la correcta instalación de los componentes. Para esto deberán dimensionarse adecuadamente los ductos así como lograr la correcta nivelación del bastidor dentro del armario.

Los criterios de numeración y identificación para los tendidos valen también para los cableados dentro del armario.

Deberá preverse un espacio dentro del armario o el bastidor para la colocación de un juego de planos de esa sección.

Dentro de cada armario, se deberá incorporar una botonera industrial y un selector Automático, Manual, Remeto que se implementará por una llave de tres Posiciones. Este equipamiento permitirá realizar pruebas del circuito de activación desde el Armario, o incluso en un futuro lograr la activación de los elementos a distancia. Este concepto será incorporado y evaluado en el Proyecto Ejecutivo.

### **En Estación**

No aplica.

### **En Campo**

Deberán montarse las máquinas de cambio, el indicador de posición, las máquinas de barreras, las señales de indicación al maquinista y las señales distancia.

Se recuerda que:

- la señal distancia opera como un semáforo vial de tres luces en forma vertical pero con el color verde arriba.
- Los indicadores de posición de cambio operan como semáforos de 2 luces posicionadas en forma horizontal con una luz verde y una luz blanca.
- Los fonoluminosas son de 2 luces color rojo o amarillo. Estos deben incluir la Cruz de San Andrés.
- Las máquinas de barreras deben incluir la Cruz de San Andrés así como el elemento fonoluminoso.

## **8 Elementos de detección.**

Es de responsabilidad del contratista diseñar suministrar e instalar los elementos de detección en los PAN incluidos en el alcance de esta especificación los cuales se indican en C2.

Es responsabilidad del contratista diseñar la distribución de los elementos de detección (circuitos de vía o contadores de eje) requeridos para otorgar la seguridad esencial a la corrida de trenes garantizando la activación de los elementos finales de control en tiempos razonables.

También está dentro del alcance del contrato el diseño de los interbloques e indicaciones de estos circuitos con otros elementos de la seguridad vial.

## **9 Conexión de tests y Pruebas en Sitio.**

Forma parte del objeto del contrato facilitar todos los recursos humanos y materiales para la realización de las Pruebas en Sitio.

Para esto el contratista remitirá con una antelación de 30 días, un plan de pruebas el cual será aprobado por la Administración.

Sin perjuicio de esto, este plan deberá mínimamente contener pruebas en tres fases de las instalaciones. Estas son con las instalaciones Pre Energizadas, luego con las Instalaciones Energizadas y finalmente deberán hacerse las pruebas simulación de Operativa Total

### **Pruebas Pre Energización**

Una vez montados los componentes en cada armario, en la estación y en campo y de finalizados los cableados e interconexiones. Se procederá a realizar las pruebas requeridas antes de la energización de los armarios. Entre estas pruebas se incluyen pero no se limitan a:

- Medida de la puesta a tierra.
- Medida de la resistencia a la aislación de todos los cables.
- Pruebas de continuidad.
- OTDR de la FO si corresponde.

## **Pruebas de Energización**

Luego de energizado las instalaciones, se procederá a ejecutar las pruebas de funcionamiento sección a sección. Esta fase es una conjunción de medidas eléctricas básicas, seguimiento de la salud de los componentes así como de verificación y simulación de la operativa de la Estación.

Se probarán el funcionamiento de todos los componentes esenciales como ser las máquinas de barreras, el funcionamiento de los cambios y de la mesa de operaciones.

## **Pruebas de Operativa Total**

Finalizadas y aprobadas las pruebas de Energización, se procederá realizar pruebas simulando la operación del sistema de AF en interacción con la operativa normal de la red. Para esto la Administración dispondrá de algunas corridas de tráfico vial y ferroviario a fin de comprobar el desempeño del sistema.

## **Apariciones de desvíos**

En caso de desvíos o errores de diseño que aparezcan durante las pruebas, el contratista deberá tomar bajo su responsabilidad las acciones correctivas necesarias de manera de subsanar tales desvíos, haciendo que el sistema AF y de Señales opere en forma segura.

## **10 Limpieza de Obra.**

Al finalizar los trabajos el adjudicatario deberá limpiar todas las instalaciones en las que desempeño sus tareas.

En todo caso la Administración retendrá un 5% del monto total del contrato el cual será transferido al momento de cumplidas sus responsabilidades con la higiene de las instalaciones.

## **11 Entrega de documentación CAF.**

Es responsabilidad del Contratista entregar los planos CAF (Conforme a Fabricación).

Finalizadas las pruebas el contratista deberá entregar la documentación de proyecto actualizada conforme a Obra, teniendo en cuenta las correcciones sobre la electromecánica y los tendidos de cable reales ente otros.

Con la entrega de la documentación CAF el contratista deberá entregar los manuales de operación y mantenimiento.

Una vez entregados estos manuales el contratista elaborará un curso destinado a personal operativo y de mantenimiento el cual oficiara como herramienta de traspaso de conocimiento al personal que recibirá las instalaciones.

## **12 Suministro de Paquete de Repuestos.**

El contratista deberá suministrar un paquete de repuestos. Mínimamente, este paquete deberá contener los siguientes elementos:

- 1 Motor de máquina de barrera.
- 5 Relés Safe de cada tipo que se utilice (motor, barrera, direccional etc).
- 3 Paquetes con los componentes del circuito de detección.
- 3 Hojas de Barreras.

## **13 Garantía.**

Una vez aceptada la entrega de documentación CAF, se entregará la recepción provisoria de las instalaciones de AF. A partir de ese momento las mismas están en período de garantía por un plazo de 12 meses.

Durante el período de garantía serán de cuenta de la firma adjudicataria todos los gastos por concepto de mano de obra, insumos, costos de traslado y hospedaje (de sus técnicos) derivados por mal funcionamiento o rotura bajo condiciones normales de operación de alguno de los componentes o elementos.

En caso de detección de alguna falla durante el período de garantía, si con el fin de acelerar los trabajos de reparación el contratista hace uso de alguna pieza del stock de repuestos, la misma deberá ser reintegrada a la Administración en un plazo no mayor a 30 días.

La respuesta del contratista durante el período de garantía deberá ser rápida y resolutive siendo causal de penalizaciones cualquier comportamiento que la Administración entienda como evasivo o que muestre desinterés en solucionar los problemas.

## **V. Mecánica de Trabajo**

Una vez firmado el contrato, la Administración designará el equipo que integra el Órgano de Control de la compra. Por su parte el contratista designará el Representante Técnico o también denominado Jefe de Proyecto así como sus colaboradores de Gestión.

A continuación se describen los requerimientos básicos en cuanto al relacionamiento entre el Contratista y la Administración.

### **1 Facultades y requerimientos sobre el representante técnico.**

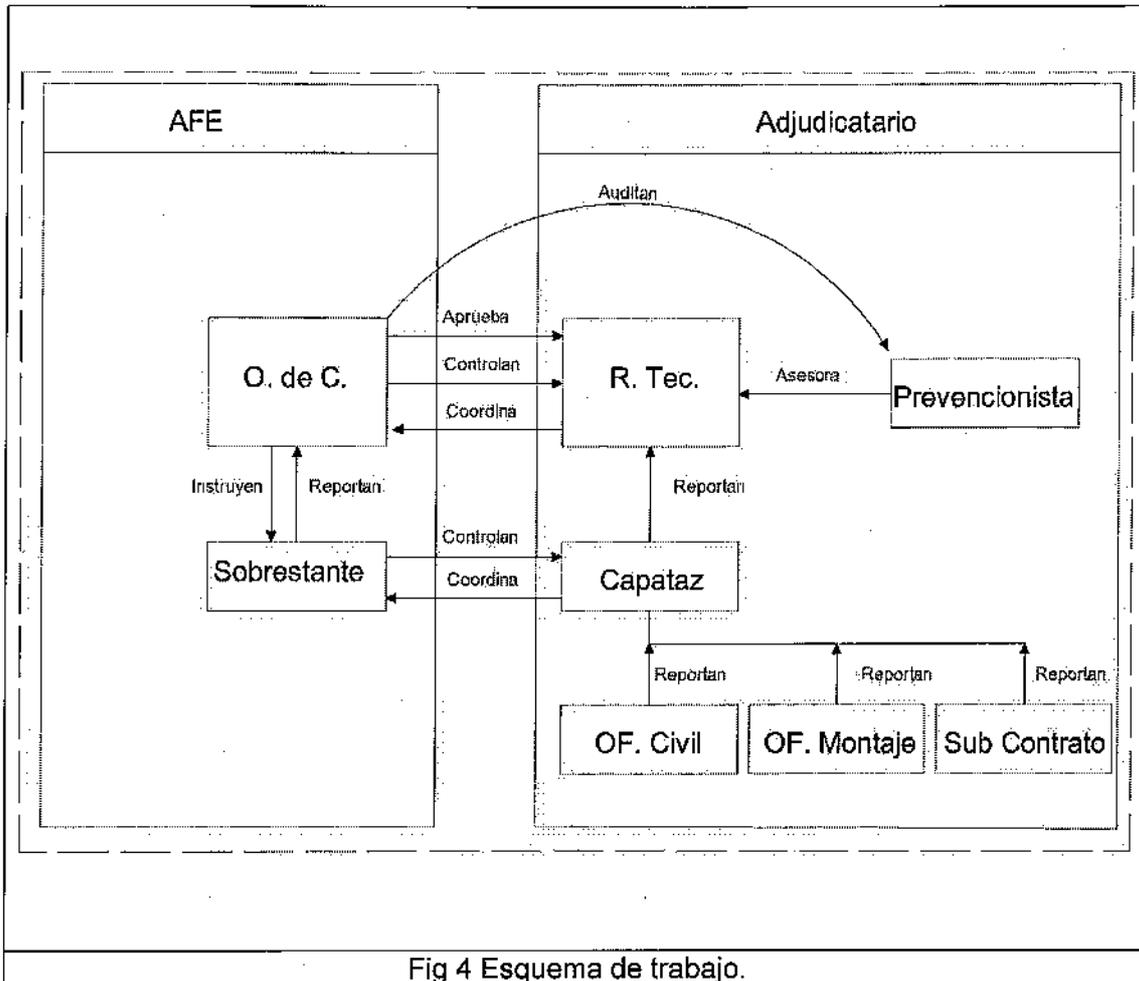
El Representante Técnico, es el máximo responsable ante la Administración y debe contar con las facultades técnicas y administrativas para en forma resoluta y diligente resolver todas las particularidades que se pudieran presentar durante el desarrollo del contrato.

El oferente, propondrá un Representante Técnico cuyos antecedentes serán evaluados por la Administración. Este deberá contar con Título de Ingeniero Mecánico opción eléctrica o Ingeniero Electricista, o similar emitidos por organismos habilitados por el MEC. A su vez deberá contar con experiencia mayor a 3 años en el manejo de contratos de similar complejidad y envergadura. No cumplir con estos requisitos es causal de rechazo del técnico por parte de la Administración. En ese caso el adjudicatario podrá presentar a un nuevo Representante.

Entre las funciones que desempeña al representante técnico, se destacan;

- Concurrir a las reuniones de seguimiento.
- Presentar informes quincenales de seguimiento.
- Actualizar el cronograma de Obra.
- Cumplir con los plazos.
- Llevar al día todos los formularios de aportes de personal emplazado por la empresa.
- Presentar la documentación de Obra.
- Llevar los registros en el libro de Obra.
- Conformar las facturas.
- Velar por la seguridad e integridad física del resto del personal de la empresa.

- Conocer en detalle el objeto del proyecto y del contrato.
- Proponer acciones de mejora sobre el mismo.



### Esquema de la mecánica de trabajo

En la figura 4 se muestra un esquema de mecánica de trabajo entre los actores de la Administración y los actores del Adjudicatario.

## 2 Facturación y penalizaciones.

Los borradores de facturas se presentaran a mes vencido por avance de obra. Una vez aprobada por el Órgano de Control, la Administración procederá a aprobar el pago en los plazo establecidos por el Pliego del Contrato Principal.

### **Criterios de penalización.**

En caso de evidente incumpliendo la Administración podrá aplicar a su juicio las penalizaciones que correspondan a causa de instalaciones de obra, aspectos de seguridad del trabajo y desvíos. Las mismas se aplicaran como descuento dentro de cada factura mensual. El máximo de penalizaciones es del 3% de cada factura en los rubros de AF.

Cabe destacar que estas penalizaciones, tienen como objetivo premiar la eficacia y eficiencia del contratista y no son resarcitorias en caso que el contratista incurra en otros incumplimientos de contrato que requieran la aplicación de otras multas.

### **Sobre el avance de Obra de AF.**

En lo que refiere a los servicios, el contratista no podrá cobrar trabajos que no hayan sido ejecutados o no estén aprobados por la inspección de la Administración.

### **3 Requisitos de Calidad para los materiales utilizados.**

Los servicios efectuados deben cumplir con la Ingeniería, en estricta conformidad con las normas técnicas.

Los materiales que lleguen a obra serán estrictamente supervisados por el órgano de control del contratista (ADO/AJO/sobrestante), no debiendo ser aceptados aquellos cuya calidad es inferior a la especificada.

La ejecución del servicio debe acatar estrictamente los proyectos y especificaciones técnicas y no puede ser hecha ninguna modificación sin la aprobación del organismo contratante.

### **4 Criterios de similitud y equivalencia.**

Sólo se permitirá la utilización de materiales o equipos estrictamente similares o equivalentes, es decir, la utilización de idénticos sistemas constructivos que muestren las mismas características formales y técnicas definidas por esta especificación Técnica.

Está prohibido el uso de materiales, equipos y/o herramientas improvisadas para reemplazar técnicamente a la que tiene la finalidad para la que está destinada.

## **5 Discrepancias durante la ejecución del contrato**

En caso de discrepancia en la información, la falta de especificaciones del producto o discontinuación, las especificaciones de cambio deben ser aprobadas previamente por el órgano de control del contratista.

En caso de discrepancia entre 2 interpretaciones de la presente especificación se optará por aquella que más favorezca a la Administración.

## **6 Sobre la documentación a entregar durante la obra.**

A continuación se definen los criterios sobre la documentación a entregar en Obra. Estos criterios abarcan a la documentación Técnica del contrato como ser Proyectos, Planos, Memorias y Cálculos entre otros.

### **Requerimientos**

Toda la documentación deberá entregarse en forma impresa en 2 copias, acompañada de una nota firmada por el Representante Técnico en donde se detallará el contenido de la entrega. A su vez, la nota deberá ser acompañada de un disco con una copia de la información en formato digital.

La entrega deberá empaquetarse y encuadernarse en forma prolija y ordenada.

En lo que refiere al formato electrónico, que acompaña la entrega:

- Los archivos de Texto deberán ser extensión DOC u ODT.
- Los archivos de Planilla de cálculo deberán ser XLS u ODS.
- Los planos deberán ser formato DWG o DXF.
- Los archivos de imagen deberán ser JPG o PNG.
- Los archivos GIS deberán ser formato Shp o Shx

La documentación deberá estar en idioma español. En lo que refiere a documentación técnica específica cómo ser manuales o catálogos se acepta el idioma inglés. Otros idiomas no son aceptados como parte de la entrega.

No cumplir este requerimiento es causal de rechazo de la entrega. La segunda entrega en rechazo ameritará la aplicación de penalizaciones.

## **7 Otras obligaciones del adjudicatario.**

### **Sobre el personal dispuesto para brindar el servicio.**

El personal dispuesto por el adjudicatario para brindar el servicio debe ser idóneo, contar con experiencia en trabajos similares y debe contar con certificaciones emitidas por los centros de estudios habilitados de manera que se pueda corroborar su compatibilidad con las responsabilidades que se requieren.

El adjudicatario se compromete a brindar cualquier información que sea solicitada por la Administración con el fin de confirmar el cumplimiento de todos los requisitos legales.

Debido a que la faja de vía es zona de riesgo, es responsabilidad del adjudicatario, suministrar los uniformes así como los elementos de identificación adecuados de manera que se detecte la presencia de ese personal con más facilidad

### **Aceptación del personal por parte de las Administración.**

En ese sentido, al inicio del contrato, el adjudicatario deberá presentar para aprobación por parte de la Administración la Hoja de Vida del personal a emplazar. Entre aquellos que se consideren aptos, se podrá realizar entrevistas y pruebas escritas con el fin de evaluar sus conocimientos y aptitudes. La Administración se reserva el derecho unilateral de rechazo de los candidatos propuestos. En tal caso, el Adjudicatario deberá conseguir otro candidato el cual será sometido al mismo proceso.

### **Cumplimiento de Leyes, Higiene y Seguridad Industrial**

El adjudicatario se compromete a cumplir con todas las leyes y reglamentos vigentes en la República Oriental del Uruguay. En cuanto a la normativa de seguridad se deberá seguir las más estrictas reglamentaciones que se establezcan por los organismos competentes. Sin perjuicio de lo anterior, la Administración podrá dictaminar un nuevo umbral de exigencia según lo establecido en sus propias normas.

En caso que la inspección de la Administración, detecte el no cumplimiento de la normativa por parte del contratista, y en caso que este no tome los debidos recaudos en tiempo y forma, ameritará la aplicación de penalidades. En caso de reiteración las mismas irán creciendo hasta el tope máximo de multa.

Todo lo anterior también se aplica a los aspectos relacionados con la disposición final de residuos.

## **8 Sobre el equipamiento dispuesto para brindar el servicio.**

### **Instrumentos, herramientas y elementos de seguridad.**

Es responsabilidad del oferente brindar todo el equipamiento requerido para cumplir con el objeto del llamado. En particular como requisito mínimo se exige que cada funcionario emplazado cuente con todos elementos de seguridad que su tarea asignada así lo requiera.

En caso de trabajos en la altura será responsabilidad del contratista, contar con andamios que brinden todas las condiciones de seguridad. En caso de que la inspección de AFE detecte irregularidades en ese tipo de estructura se aplicaran las penalizaciones pertinentes.

Una vez se haya observado por parte de la Administración algún aspecto referente a las condiciones de los instrumentos o los elementos de seguridad así como también los elementos estructurales para trabajo en altura, inmediatamente, el contratista deberá corregir esa observación. Los trabajos estarán detenidos hasta que se constate normalización de la situación observada, sin que esto amerite re determinación de precios ni plazos.

### **Vehículos**

No aplica.

## **9 Instalaciones.**

No aplica.

## **VI. Lista de complementos**

Complementos que acompañan la presente especificación;

- C1 Rubrado.
- C2 Listado de PAN incluidos en el alcance de AF.
- C3 Diagramas y Esquemáticos.
- C4 Datos Cartográficos.

## **ANEXO 5**

# **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES DE AF Y SEÑALIZACIÓN**

I.	Introducción.....	4
1	Objeto.....	4
2	Alcance.....	4
3	Limites Técnicos.....	5
4	Requisitos de Calidad Ferroviaria.....	5
II.	Especificación Técnica de los Componentes.....	6
1	Cargador 220 AC /12 VDC.....	7
2	Baterías 12 Vcc 100 Ah.....	8
3	Fuente Convertidor de 10 Vca.....	9
4	Relé de Vía (RV).....	10
5	Relés de Motor.....	11
6	Relés de control y direccionales.....	12
7	Placa de destellante.....	13
8	Luminaria para tráfico del tipo led.....	14
9	Regulador de corriente para semáforos del tipo led.....	15
10	Placa de Campana.....	16
11	Campana (Bocina).....	17
12	Faroles de policarbonato completo.....	17
13	Mecanismo de Máquina de barrera completa.....	18
14	Kit de herramientas para mantenimiento.....	20
15	Hoja de Barrera.....	21
16	Resistencia ajustable.....	21
17	Puerta de Armario.....	23
18	Reja de Armario.....	24
19	Basculante para Hoja de Barrera.....	24
III.	Mecánica de Trabajo para la Entrega de Materiales.....	25
1	Esquema de la mecánica de trabajo.....	25
2	Representante Técnico.....	25
3	Avance Multas Facturación y Penalizaciones para la entrega de Materiales.....	25
4	Requisitos de calidad para los materiales suministrados.....	26
5	Criterios de similitud, equivalencia y prohibiciones.....	26

6	Ajustes de contrato y actuación ante discrepancias.....	26
7	Orden de Prelación.....	27
8	Entrega de documentación con la entrega de materiales.....	27
9	Sobre el personal emplazado.....	27
10	Cumplimiento de Leyes, Higienes y Seguridad Industrial.....	27
11	Sobre el equipamiento emplazado.....	27
12	Instalaciones edilicias.....	28
13	Entrega de documentación con la oferta.....	28

## **I. Introducción.**

En el presente documento se detallan las condiciones técnicas de los materiales y componentes a ser suministrados por el adjudicatario con el fin de ser instalados en los Pasos a Nivel (PAN) indicados en AII-C2 dentro de la red ferroviaria de AFE.

En el capítulo 1 se presenta una introducción abordando los temas más generales relacionados al alcance del contrato en lo que tiene que ver con la entrega de materiales. En el capítulo 2 se incluye la descripción técnica de los materiales a suministrar y en capítulo 3 se detalla la mecánica de trabajo aplicable a la entrega de materiales.

### **1 Objeto.**

El objeto de la presente especificación refiere a los Materiales Específicos relacionados a los sistemas de los PAN dentro del área Metropolitana conforme a los requerimientos que se explicitan a continuación.

### **2 Alcance.**

Conforme a Anexo III

### **3 Limites Técnicos.**

El adjudicatario es el responsable de la entrega de materiales bajo las condiciones técnicas y comerciales que se establece en esta especificación así como las condiciones que se establecen en el pliego particular y el pliego general.

Los Materiales serán entregados en Sitio.

Todos los materiales deberán ser nuevos, no aceptándose la entrega de materiales usados, reparados o recertificados de ninguna clase.

El contratista se obliga a cumplir con todos los requisitos enunciados por la Administración así como las buenas prácticas de la industria ferroviaria.

En caso que el oferente presente desvíos, modificaciones o variantes la Administración podrá hacer uso de su derecho a rechazo de oferta o rechazo de entrega.

Si en la oferta se detallan los orígenes técnicos de esas modificaciones o variantes y si la Administración considera que las mismas cumplen con los criterios de equivalencia o similitud establecidos en el Anexo III de este Pliego, quedara a solo juicio de la Administración la aceptación de esa propuesta.

### **4 Requisitos de Calidad Ferroviaria.**

Todos los componentes serán aptos para su instalación y uso en la red ferroviaria. Por lo cual deberán contar con todas las protecciones y característica para que su operación resista las más exigentes condiciones climáticas así como los ataques de vandalismo.

## **II. Especificación Técnica de los Componentes.**

A continuación en el presente capítulo, se listan las características técnicas de los componentes a suministrar. El cumplimiento de estas especificaciones es de carácter obligatorio y el oferente debe detallar claramente en su oferta en caso de la existencia de un desvío o un no cumplimiento de cualquier requisito técnico aquí especificado.

La aceptación o rechazo de los componentes propuestos, así como de la oferta en su conjunto, queda a solo criterio de la Administración ya sea por desvíos, incumplimientos, o por falta de información.

Para cada componente, junto con la descripción se lista un modelo de referencia en el cual la Administración establece su umbral mínimo de calidad.

## 1 Cargador 220 AC /12 VDC.

**Descripción:** Cargador de Batería Principal del Sistema.

**Referencia:** FdeE CB-FL-12/600-45-V001

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Entrada: 220 V AC +/- 20% V
- Frecuencia: Nominal 50 Hz, [47 a 63 Hz]
- Tensión del Banco: 12 V DC +/- 600 mV
- Tensión de Flote: 13,6 V DC ajustable en pasos +/- 2 V.
- Corriente Máxima de la carga: 45 A .-0%, +5%
- Regulación: +/- 2%.
- Ripple: < 2 mVpso

### **Protecciones:**

- Termo magnético con limitación de corriente.
- Auto bloqueo por sobretensión.
- Diodo con Termo magnética para protección de inversión de Batería.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -5 a 45 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

### **Características Físicas:**

- Dimensiones:            Altura: 88 mm  
                                  Ancho: 466 mm  
                                  Profundidad: 335 mm  
                                  Rackeable en bastidor de 19"
- Grado de Protección IP:42
- Peso: < 10 kg

### **Interfaces, indicaciones y alarmas:**

- Indicación mediante leds; encendido, batería en descarga y avería.
- Interfaz de Bornes industrial para conexión.
- Contactos secos para indicación de avería.
- Voltímetro y amperímetro con indicación de tensión corriente de salida.

### **Normas Obligatorias:**

- CEI 76, CEI 146, CEI 255.
- Recomendación C&S Arema

## **2 Baterías 12 Vcc 100 Ah.**

**Descripción:** Batería de respaldo.

**Referencia:**BoshS500100e

### **Características Generales:**

- Batería libre de mantenimiento.
- Ángulo de instalación 0 °.
- Tipo de Fluido
- 

### **Características Eléctricas:**

- Tensión: 12 VDC
- Curva: 100 Ah
- Tensión del Vaso

### **Características Físicas:**

- Dimensiones:      Altura: menor a 300 mm  
                            Ancho: menor a 500 mm  
                            Profundidad: menor a 500 mm

### 3 Fuente Convertidor de 10 Vca.

**Descripción:** Fuente de alimentación del circuito de Vía tipo C, con 3 salidas.

**Referencia:** N/A

#### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Entrada: 12 VDC
- Tensión Salida 1: 10 V AC.
- Tensión de Salida 2: 10 V AC.
- Tensión de Salida 3: 10 V AC.
- Frecuencia Nominal: 160 hz

#### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -5 a 45 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

#### **Características Físicas:**

- Dimensiones:            Altura: 88 mm  
                                  Ancho: 466 mm  
                                  Profundidad: 335 mm  
                                  Rackeable en bastidor de 19"
- Grado de Protección IP:42
- Peso: < 10 kg

#### **Interfaces, indicaciones y alarmas:**

- Indicación mediante leds; encendido, apagado y Falla
- Deberá tener un indicador de falla para circuito (opcional).
- Interfaz de Bornes industrial para conexión.
- Contactos secos para indicación de avería (opcional).
- Deberá contar con capacidad de colocar un fusible de 6ª en cada circuito de salida.

#### **Normas Obligatorias:**

- CEI 76, CEI 146, CEI 255.
- Recomendación C&S Arema

#### **4 Relé de Vía (RV).**

**Descripción:** Relé de Vía con Zócalo.

**Referencia:** SafeTran Modelo 400012.

##### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Activación de la Bobina: 0,234 VDC
- Corriente máxima de la bobina: 130 mA
- Resistencia / Tolerancia: 0.09 Ohms +/- 5% cada bobina
- Resistencia Nominal Ohms de contactos: 1.8
- Endurancia Eléctrica: 10 VDC - 1.0 Amps.
- Endurancia Mecánica:
- Tiempo de activación: menor a 3seg.: Activación 1.4 seg. - Desactivación 1.1 seg.

##### **Condiciones de Operación:**

- Temperatura Máxima de Operación: 85 °C
- Temperatura Mínima de Operación: -40 °C

##### **Características Físicas:**

- Material de los contactos: Plata - Carbón
- Dimensiones:     Alto:  
                          Ancho:  
                          Profundidad:
- Grado de Protección IP:

##### **Normas Obligatorias:**

- Recomendación C&S Arema

## **5 Relés de Motor.**

**Descripción:** Relé de activación Motor de Barrera con zócalo.

**Referencia:** SafeTran Modelo 400200.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Activación de la Bobina: 12 VDC
- Resistencia / Tolerancia: 194 Ohms +/- 5% cada bobina
- Resistencia Nominal Ohms de contactos: 194
- Endurancia Eléctrica: 10 VDC - 1.0 Amps
- Endurancia Mecánica:
- Tiempo de activación: menor a 3seg: Activación 3.0 sesg.  
Desactivación 3.75 seg.

### **Condiciones de Operación:**

- Temperatura Máxima de Operación: 85 °C
- Temperatura Mínima de Operación: -40 °C

### **Características Físicas:**

- Material de los contactos: Plata - Carbón
- Dimensiones:     Alto:  
                          Ancho:  
                          Profundidad:
- Grado de Protección IP:

### **Normas Obligatorias:**

- Recomendaciones AREMA Manual C&S

## **6 Relés de control y direccionales.**

**Descripción:** Relé auxiliares con zócalo.

**Referencia:** SafeTran Modelo 400500.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Activación de la Bobina: 12 VDC
- Resistencia / Tolerancia: 250 Ohms +/- 5% cada bobina
- Resistencia Nominal Ohms de contactos: 500
- Endurancia Eléctrica: 10 VDC - 1.0 Amps
- Endurancia Mecánica:
- Tiempo de activación > 3s: Activación 1.25s - Desactivación 1s

### **Condiciones de Operación:**

- Temperatura Máxima de Operación: 85 °C
- Temperatura Mínima de Operación: - 40 °C

### **Características Físicas:**

- Material de los contactos: Plata - Carbón
- Dimensiones:      Alto:  
                          Ancho:  
                          Profundidad:
- Grado de Protección IP:

### **Normas Obligatorias:**

- Recomendaciones AREMA Manual C&S.

## **7 Placa de destellante.**

**Descripción:** Placa electrónica para activación de luz destellante, con frecuencia de trabajo de entre 1 a 4 ciclos por segundo.

**Referencia:** N/A.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Activación: 12 VDC

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -5 a 45 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

### **Características Físicas:**

- Dimensiones: Área: menor: 250 cm<sup>2</sup>
- Grado de Protección IP: N/A

### **Interfaces, indicaciones y alarmas:**

- Conexión para alimentación (+/-12 Vcc)
- Coexión para 2 lámparas (+/-12 Vcc)

### **Normas Obligatorias:**

- Recomendaciones AREMA Manual C&S.

## 8 Luminaria para tráfico del tipo led.

**Descripción:** Luz LED para semáforos de 8 pulgadas, especialmente diseñada para aplicaciones de tráfico en sus variantes rojo y amarillo (ambar) según se indica en las cantidades del rubrado.

**Referencia:** Swarco FL-8R-S1-230.

### Características Eléctricas:

- Tensión de Entrada: 220 V AC +/- 20% V
- Potencia nominal: 4 W
- Factor de Potencia: Mayor a 90%
- Frecuencia: Nominal 50 Hz/60Hz
- THD: Menor a 20%.
- Voltaje de activación: 45 V.

### Características Lumínicas:

- Color Rojo: Intensidad 39 CD.  
Longitud de Onda 620-690 nm.
- Color Amarillo: Intensidad 39 CD.  
Longitud de Onda 685-694nm.

### Condiciones de Operación:

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.
- Ciclo de vida: 5 años.

### Características Físicas:

- Dimensiones: Diámetro: 210 mm.  
Espesor Exterior: 82,2 mm.  
Filo del calce 5,0 mm  
Espesor Interior 38,2 mm
- Grado de Protección IP:65

### Normas Obligatorias:

- Intensidad lumínica: ITE VTCSH-STD Parte 2.
- Longitud de Onda: ITE VTECSH-STD Parte 2.

- Resistencia: NEMA STD 250 Typo 4.
- Vibraciones: MIL STD 883 (2007).
- Electric Noise: FCC Titulo 47 Sub B Secc 15.
- Transitorios: ITE VTCSH STD Parte 2.
- Cableado: Código NEC

## **9 Regulador de corriente para semáforos del tipo led.**

**Descripción:** Plaqueta electrónica tipo industrial para adaptar la Luz LED para su funcionamiento en 12 Vcc.

**Referencia:** Autotrol D4-0020.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Entrada nominal: 9-16 Vcc.
- Máxima tensión de entrada: 27 Vcc en forma constante.
- Consumo: Menor a 570 mA.
- Activación del Relé: 80 mA.
- Umbral de apagado: 6V Rojo, 6V Ambar y 9V Verde
- Debe incorporar protección contra inversión de polaridad.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

### **Características Físicas:**

- Dimensiones: Área: menor: 150 cm<sup>2</sup>
- Grado de Protección IP: N/A

### **Normas Obligatorias:**

- AREMA Manual C&S.

## 10 Placa de Campana.

**Descripción:** Plaqueta electrónica, con circuito generador de señal de campana con interfaz de conexión a Bocina.

**Referencia:**Autotrol.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Entrada nominal: 12/24 Vcc.
- Máxima tensión de entrada: 36 Vcc con regulador.
- Consumo: 4 W en activación de bocina..
- Ganancia Sonora: 60 db-100 db.
- Frecuencia de señal de salida: Hasta 2 golpes por segundo

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

### **Características Físicas:**

- Dimensiones: Área: menor: 300 cm<sup>2</sup>
- La plaqueta debe estar dentro de una caja de plástico cerrada
- Grado de Protección IP: 64

### **Normas Obligatorias:**

- AREMA Manual C&S.

## **11 Campana (Bocina).**

**Descripción:** Bocina Omnidireccional que por medio de la activación de la placa de campana emite un elemento Sonoro.

**Referencia:**Autotrol.

### **Características Eléctricas:**

- Potencia máxima: hasta 15 W y 95 db.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

### **Características Físicas:**

- Apta para columnas de 101 mm y 140 mm.

### **Normas Obligatorias:**

- AREMA Manual C&S.

## **12 Faroles de policarbonato completo.**

**Descripción:** Semáforos vehiculares de Policarbonato, con alta resistencia al impacto.

**Referencia:**Autotrol 1x200.

### **Características Eléctricas:**

- Potencia nominal de las lámparas: 50 W.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.
- Debe incorporar inmunidad a los ambientes corrosivos, como ser las zonas de alta salobridad marítimas.
- Debe operar en condiciones de alta exposición UV (la incorporación de filtros UV es un requisito excluyente).

### **Características Físicas:**

- Dimensiones:           Diámetro: 210 mm.  
                                  Ancho: 275 mm.  
                                  Profundo: 135 m.m
- Grado de Protección IP: 65
- Tornillo y partes metálicas de acero inoxidable.
- Espesor mínimo de Visera: 1,2 mm de espesor.
- Debe estar construido con Materiales con probada resistencia UV.

### **Normas Obligatorias:**

- AREMA Manual C&S.
- ASTM-D 200 (Burletes)

## **13 Mecanismo de Máquina de barrera completa.**

**Descripción:** Máquina de mecanismo de Barrera Completa, con funcionalidad de torque mejorado y control de velocidad.

**Referencia:**Safetran S-40.

### **Características generales:**

- El mecanismo debe estar protegido dentro de una caja de aluminio pre moldeado la cual incorpora una tapa con un sellado libre de mantenimiento. Espesor de la misma 5".
- El diseño debe ser robusto, apto para uso ferroviario y debe contemplar que su operación estará sometida a las clemencias climáticas de la intemperie y a la acción del vandalismo.
- Incluye un mecanismo dentado el cual actúa de freno anta la bajada del brazo.
- Debe incluir mecanismos de ajuste de los contrapesos.
- Debe incluir en una resistencia limitadora ajustable para controlar la velocidad subida y bajada de la barrera.
- Debe incluir borneras interfaz con conexiones para activación y ensayo.
- El número de serie debe estar estampado en la cubierta exterior del mecanismo.
- Debe incluir el basculante para montaje de la hoja de barrera.

### **Características Eléctricas:**

- Tensión de Entrada nominal: 12 Vcc.
- Rango de Tensión de entrada; 11- 16 Vdc.
- Activación del Relé: 35 ma@12 VDC.
- Corriente de operación: 6-15 A @ 12 Vdc.
- Debe contar con calefactores anti condensación.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.
- Debe incorporar inmunidad a los ambientes corrosivos, como ser las zonas de alta salinidad marítimas.
- Debe operar en condiciones de alta exposición UV (la incorporación de filtros UV es un requisito excluyente).

### **Características Físicas:**

- Dimensiones:           Alto: menor a 407 mm  
                                  Ancho: menor a 407 mm  
                                  Profundidad: menor a 407 mm
- Grado de Protección IP: 56
- Relación de la rueda dentada: 256 a 1.
- Regulación del contrapeso 15X30X1/2 ("

### **Instalación:**

En caso que corresponda al contratista ejecutar la Instalación de la máquina de barrera este deberá instalarla con la Cruz de S.Andrés y la fono luminosa todo en como el mismo conjunto.

#### **14 Kit de herramientas para mantenimiento.**

**Descripción:** Kit de herramienta para máquina de barreras del tipo Safetran S40.

**Referencia:** kit de llaves 070891-X y kit de mantenimiento 073112-3X.

##### **Características generales:**

- Taquímetro (calibrado para lectura de libra pulgada y pie pulgada por medio de él reductor 240 a 1)
- Llave de trinquete (3/8 cada lado)
- Terminales de llave de trinquete (1/2 y 9/19)
- Conectores (1/2 y 3/8)
- Caja de Herramientas
- Hoja I&M
- Herramienta de cheque de contactos.
- Galga de seteo de contactos
- Herramienta de limpieza del conmutador
- Herramienta de limpieza de las cintas
- Galga de tensión de la escobilla del motor.
- Tarjeta de par.

## **15 Hoja de Barrera.**

**Descripción** Hoja Base de Barrera de madera y sus puntas.

**Referencia:** Referencia según C8.

### **Características generales:**

- Dimensiones según C3
- Debe estar hecha en 2 placas de madera unidas por tornillos los cuales forman un sándwich con un bloque de la misma madera en los puntos de apriete.
- Los distintos tipos de punta se ajusta a la hoja base por medio de tornillos conforme a lo indicado en C8.
- Maderas admisibles: Las maderas que establecen la calidad mínima admisibles son; Pinotea tratada de 1" mínima de espesor, FingerJoint de EucalupusGrandis o alguna madera similar.
- Debe estar pintada con Pintura sintética de alta durabilidad. Espesor mínimo de la capa de pintura 10 micras.

### **Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.
- Debe incorporar inmunidad a los ambientes corrosivos, como ser las zonas de alta salobridad marítimas.
- Debe operar en condiciones de alta exposición UV (la incorporación de filtros UV es un requisito excluyente).

### **Normas Obligatorias:**

- Plano Complemento C3.

## **16 Resistencia ajustable.**

**Descripción:** Resistencia ajustable para uso ferroviario.

**Referencia:** Safetran J-2-1.

### **Características generales:**

- Debe contar con un contacto deslizante para graduación de la resistencia
- Debe contar un puente por donde desliza el contacto de graduación, el cual debe contar con indicaciones, graduadas en pasos de 10 divisiones del rango total. También incluye marca de máximo y mínimo.
- El cableado de la resistencia debe estar compuesto de una aleación resistente a la corrosión y debe estar cubierto de una capa resistente al oxido que previene los cortos.
- El ajuste debe ser contar con 2 resortes, que mantienen la presión en los contactos, de manera que el circuito siempre está cerrado mientras se realiza el contacto.
- Una tuerca hexagonal pasa por estos 2 resortes permitiendo bloquear la parte deslizante en el lugar deseado del puente.

**Características eléctricas:**

- Resistencia: 10 Ohm y 5 Ohm según se establece en el anexo.
- Tolerancia: +10%,-0 %.

**Condiciones de Operación:**

- Rango de temperaturas de operación: -40 a +74 °C.
- Humedad relativa: 5% al: 95%.

**Normas Obligatorias:**

- AAR 14.2.15.

**17 Puerta de Armario.**

- Construida con: Planchuela 3/16 \*1 1/2"
- Angulo 3/16 \* 1/2"
- Chapa N° 16
- Un cerrojo tipo Star cuya combinación debe ser idéntica a la instalada en el resto de los PAN.
- Tres bisagras
- Dimensiones: 1.88m \* 1m
- Tratamiento Superficial apto para instalación a la intemperie. Como requerimiento mínimo se exigirá lavado y pintado con un espesor mayor a 100 um. Color pintura podrá ser mezcla gris-blanco tipo RAL 9022, 9018, 9016, 9010, 9006,9002, 7047, 7044 o cualquier tono similar al existente en los armarios.

## **18 Reja de Armario.**

- Construida con: Planchuela 3/16 \*1 ½"
- Angulo 3/16 \* 1/2"
- Hierro redondo de 16mm
- Dos cerrojos tipo Star Cuya combinación debe ser igual a las Colocadas.
- Dos bisagras
- El Marco para la reja deberá ser de hierro. 3/16 \*1 ½"
- Dimensiones de la reja: 1.85m \* 1.07m
- Tratamiento Superficial apto para instalación a la intemperie. Como requerimiento mínimo se exigirá lavado y pintado con un espesor mayor a 100 um. Color pintura podrá ser mezcla gris-blanco tipo RAL 9022, 9018, 9016, 9010, 9006,9002, 7047, 7044 o cualquier tono similar al existente en los armarios.

## **19 Basculante para Hoja de Barrera.**

**Descripción:** Pieza metálica encastrable apta para soportar el peso de la hoja barrera cuya función es adosarlo al brazo móvil del mecanismo.

**Referencia:**Safetran

### **Características generales:**

- Debe ser compatible con máquina de barreras Safetran S-40
- Debe ser apto para instalación a la intemperie.
- Debe soportar el peso de la hoja de barrera.

### **III. Mecánica de Trabajo para la Entrega de Materiales.**

#### **1 Esquema de la mecánica de trabajo.**

Conforme a Anexo III.

#### **2 Representante Técnico.**

Conforme a Anexo III.

#### **3 Avance Multas Facturación y Penalizaciones para la entrega de Materiales.**

Dentro de la Mecánica de Trabajo del contrato los aspectos y actos administrativos se seguirán los criterios que se establecen a continuación en lo que tiene que ver con los Materiales Principales suministrados por el contratista.

##### **Sobre la entrega de materiales y su facturación.**

En lo que refiere a los Materiales, el contratista no podrá facturar materiales que no hayan sido entregados o no estén aprobados por la inspección de la Administración.

##### **Facturación.**

Los borradores de facturas se presentaran a mes vencido por avance de obra o porcentaje de entrega. Una vez la entrega de materiales sea aprobada por el Órgano de Control, el contratista emitirá la factura correspondiente a esos trabajos o materiales ya aprobados. Por su parte, una vez recibida esta factura, la Administración procederá a aprobar el pago en los plazo establecidos por el Pliego Particular.

**Criterio para la aplicación de multas.**

En caso de evidente incumpliendo, posterior a la segunda notificación por parte de la Administración, esta podrá aplicar a su juicio las multas que correspondan a causa de desvíos en la calidad de los materiales objeto de contrato, aspectos de seguridad del trabajo y otras faltas. Las mismas se aplicaran como descuento dentro de cada factura mensual. El tope máximo de la multas será del 3% de cada factura.

Cabe destacar que estas multas, no son resarcitorias en caso que el contratista incurra en daños o costos directos ocasionados por negligencia o impericia.

Las multas sobre las entregas de materiales podrán aplicarse en caso de notorio incumplimiento de los tiempos de entregas establecidos en el Anexo I Anexo II y Anexo III o en el Pliego Particular.

En caso de extensión prolongada del plazo de entrega, posterior a la correspondiente notificación, la Administración procederá a suministrar el material el cual será descontado de futuras facturas emitidas por el contratista.

**4 Requisitos de calidad para los materiales suministrados.**

Todos los componentes referidos en esta especificación serán aptos para su instalación y uso en la red ferroviaria. Por lo cual deberán contar con todas las protecciones y característica para que su operación resista las más exigentes condiciones climáticas así como los ataques de vandalismo.

Los materiales que lleguen a sitio serán estrictamente supervisados por el OdeC del contratista (ADO/AJO/Sobrestante/Inspector), no debiendo ser aceptados aquellos cuya calidad sea inferior a la especificada.

**5 Criterios de similitud, equivalencia y prohibiciones.**

Conforme a Anexo I.

**6 Ajustes de contrato y actuación ante discrepancias.**

Conforme a Anexo I.

## **7 Orden de Prelación**

Conforme a Anexo I.

## **8 Entrega de documentación con la entrega de materiales.**

Junto con la entrega final de materiales, el adjudicatario deberá entregar 2 copias de la versión más actualizada de los siguientes documentos en formato papel;

- Manuales de instalación.
- Manuales de Operación.
- Manuales de Mantenimiento
- Planos, memorias y cálculos desarrollados por el proveedor para la construcción o configuración del equipamiento.

El no cumplir este requisito habilita a la Inspección de la Administración a no aprobar la entrega.

## **9 Sobre el personal emplazado.**

No aplica a la entrega de materiales.

## **10 Cumplimiento de Leyes, Higiene y Seguridad Industrial.**

Conforme a Anexo I.

## **11 Sobre el equipamiento emplazado.**

Es responsabilidad del el adjudicatario garantizar la integridad total de la mercancía hasta su entrega o colocación según corresponda. Para esto deberá contar con el equipamiento requerido.

## **12 Instalaciones edilicias.**

Conforme a Anexo I

## **13 Entrega de documentación con la oferta.**

Es obligación del oferente incluir en la oferta toda la documentación requerida para que la Administración realice un juicio correcto sobre los materiales propuestos

En la documentación de oferta se deberá incluir, en formato papel, mínimamente los siguientes documentos;

- Catálogo y folletería del equipo propuesto.
- Hojas de datos técnicos.
- Lista de Referencia.

Toda esta información deberá entregarse en formato papel. También se deberá entregar un CD/DVD-Rom en donde se incluya esta información en formato digital. Lo manuales de instalación operación y mantenimiento deberán también estar incluidos en copia electrónica en ese disco.

Si existieran contradicciones entre la información digital y lo presentado en la oferta en formato papel, se tomará como dato fidedigno lo que está en la oferta escrita.

En caso que la Administración considere que la información presentada no es suficiente se podrá consultar al oferente para que se expliquen detalles de su propuesta. Si a juicio de la Administración esta información no es suficiente para emitir una resolución, se podrá rechazar la oferta.

Complemento C1 Rubrado

		Complemento C1 Rubrado					
Rubro	Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Moneda	Propio (Plaza sin IVA)	Total
<b>A Servicios</b>							
A	1	Elaboración de Proyecto	Global	N/A			
A	2	Acopio	Global	N/A			
A	3	Desmontajes					
	3.1	Desmontajes PAN a instalar AF.	31	UN			
A	5	Bases y armeros					
	5.1	Armeros de Control	31	UN			
	5.2	Bases de barreras	42	UN			
	5.3	Señal de maquinista	64	UN			
A	6	Cámaras y Canalizaciones					
	6.1	Conjunto de Cámaras en PAN	31	UN			
	6.2	Zanjas y Tendidos	31	UN			
	6.3	Conjunto de Ductos	31	UN			
	6.4	Tendidos de Cable	31	UN			
	6.5	Interconexiones	31	UN			
A	7	Montajes					
	7.1	Armeros*	31	UN			
	7.2	En campo	128	UN			
	7.3	Instalación de Cruces de San Andres	global				
B	8	Elementos de detección					
	8.1	Conjunto de ED por Armario	31	UN			
	9	Pruebas y Testeos	31	UN			
	10	Limpieza de Obra	global				
	11	Documentación CAF	global				
<b>B Suministros</b>							
	4	Suministros para Obra					
	4.1	Pescentes de Fonoluminosa.	22				
	4.1	Máquinas de Barrera Completa.	42				
	4.2	Faros de Maquinista.	64				
	4.3	Circuletoria Armeros de Control.	31				
	12	Repuestos					
	12.1	Motor de Máquina de Barrera.	1				
	12.2	Paquete con 1 Relés Safe caoa tipo	5				
	12.3	Paquetes de Elemento de Detección.	3				
	12.4	Holes de Barreras	3				

Complemento C2

Departamento	Línea	Progresiva	FAN	Descripción	Fono Limpieza	Máquina De Barrera	Instala y Suaviza Setal de Maquinista	Amarras de Copal	Observación
Canelones	Minas	22,117	La Espiga	Cruces San Andrés		2	0	2	1
Canelones	Minas	24,564	Calle Guillén	Bareras manuales		0	0	2	1
Canelones	Minas	25,550	Ruta Nº 85	Oscilantes		0	2	2	1
Canelones	Minas	29,874	Camino del Andaluz	Bareras manuales		0	2	2	1
Canelones	Minas	30,141	Rómulo Carlo	Bareras manuales		0	2	2	1
Canelones	Minas	30,485	Ruta Nº 74	Oscilantes		0	2	2	1
Canelones	Minas	33,864	Camino Helgera	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	33,478	Barroldi	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas		Camino Suárez			0	2	2	1
Canelones	Minas	36,985	Canelones	Oscilantes		0	2	2	1
Canelones	Minas	37,316	Arigas	Bareras manuales		0	2	2	1
Canelones	Minas	37,410	Ferreira Aldunate	Bareras manuales		0	2	2	1
Canelones	Minas	37,600	Meneses	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	37,712	25 de Agosto	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	38,727	Republica	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	41,120	Vecinal	Cruces San Andrés		2	0	2	1
Canelones	Minas	41,395	26 de Mayo	Cruces San Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	44,128	Luis A. de Herrera	Cruce S. Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	50,152	Vecinal	Oscilantes		2	0	2	1
Canelones	Minas	56,260	Ruta Nº 11	Oscilantes		0	2	2	1
Canelones	Minas	58,885	Ruta Nº 88	Cruce S. Andrés		2	0	2	1
Canelones	Minas	63,889	Ruta Nº 88			2	0	2	1
Canelones	Minas	64,579	Vecinal			2	0	2	1
Canelones	Minas	78,164	Ruta Nº 80	Cruce S. Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	78,403	Ruta Nº 81	Cruce S. Andrés		0	2	2	1
Canelones	Minas	86,294	Ruta Nº 81	Cruce S. Andrés		0	2	2	1
Lavalleja	Minas	99,630	Ruta 88	Cruce S. Andrés		2	0	2	1
Lavalleja	Minas	112,578	Ruta Nº 12	Cruce S. Andrés		2	0	2	1
Lavalleja	Minas	122,526	Camino Higuieritas	Cruce S. Andrés		2	0	2	1
Lavalleja	Minas	124,952	Calle Ugolini	Cruce San Andrés		0	2	2	1
Lavalleja	R. El Puma	1,225	Ruta Nº 12	Oscilantes		2	0	2	1
Lavalleja	R. El Puma	3,761	Ruta Nº 8	Oscilantes		0	2	2	1
	Totales					20	44	64	32

# Complemento C3

## Diagramas y Esquematicos

Contenido	
001	Indice de Términos.
002	Vista General PAN.
003	Detalles.
004	Esquema de Circuitería.
005	Esquema de Canalizaciones.
006	Esquema de Conexiones.
007	Mecánica de trabajo.
008	Detalle de Hoja de Barrera.
009	Detalle de Hoja de Barrera.

RD: GC 119/2015

Referencias pag 001

Pág:  
000

**AFF**

Ref.	Descripción
1	Medidor de Energía.
2	Armario de Control.
3	Acometida de Cable.
4	Aberturas (Incluye reja).
5	Cerraduras y Herrerajes
6	Maquina Barrera.
7	Destallante.
8	Braso de Barrera.
9	Indicación en Cruz ("Cuidado Trenes").
10	Tapa de caja de Motor.
11	Motor.
12	Riel.
13	Durmiente.
14	Piedra Partida.
15	Contra Riel.
16	Circuito Vía Isla.
17	Yuntas.

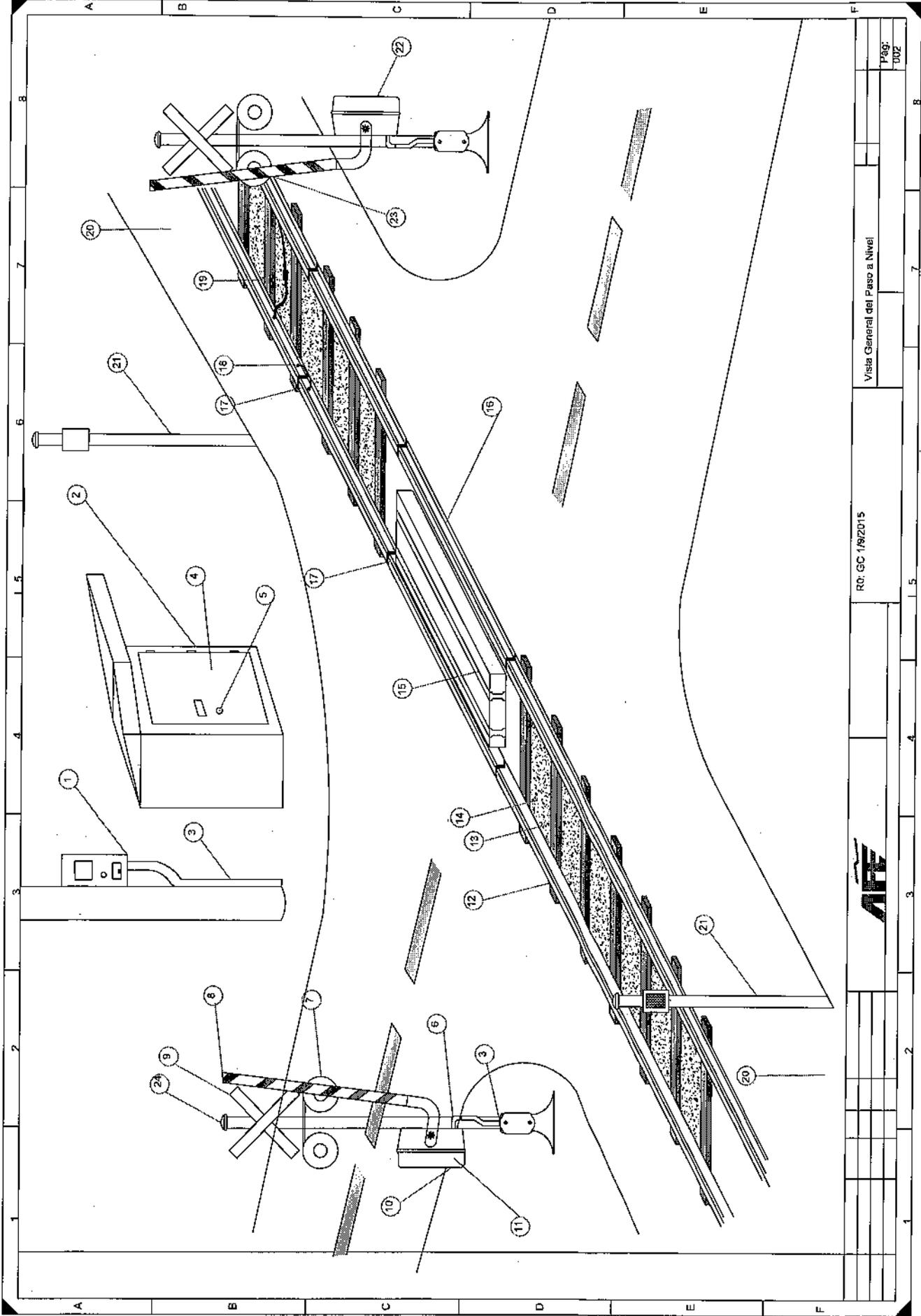
Ref.	Descripción
18	Lingas (10 mm2).
19	Díodo.
20	Faja de Vía.
21	Señal Maquinista.
22	Cartelería Adhesiva Reclamos.
23	Cartelería Dura Reclamos.
24	Campana.
25	Cámara hormigón 60x60.
26	Ductos Pi 100.
27	Ductos Pi 75 Pi 50 o Pi 25.
28	Zanja con cable enterrado.
29	Cámara 40x40.



RO: GC 1/9/2015

Referencias pag 001

Pág:  
001

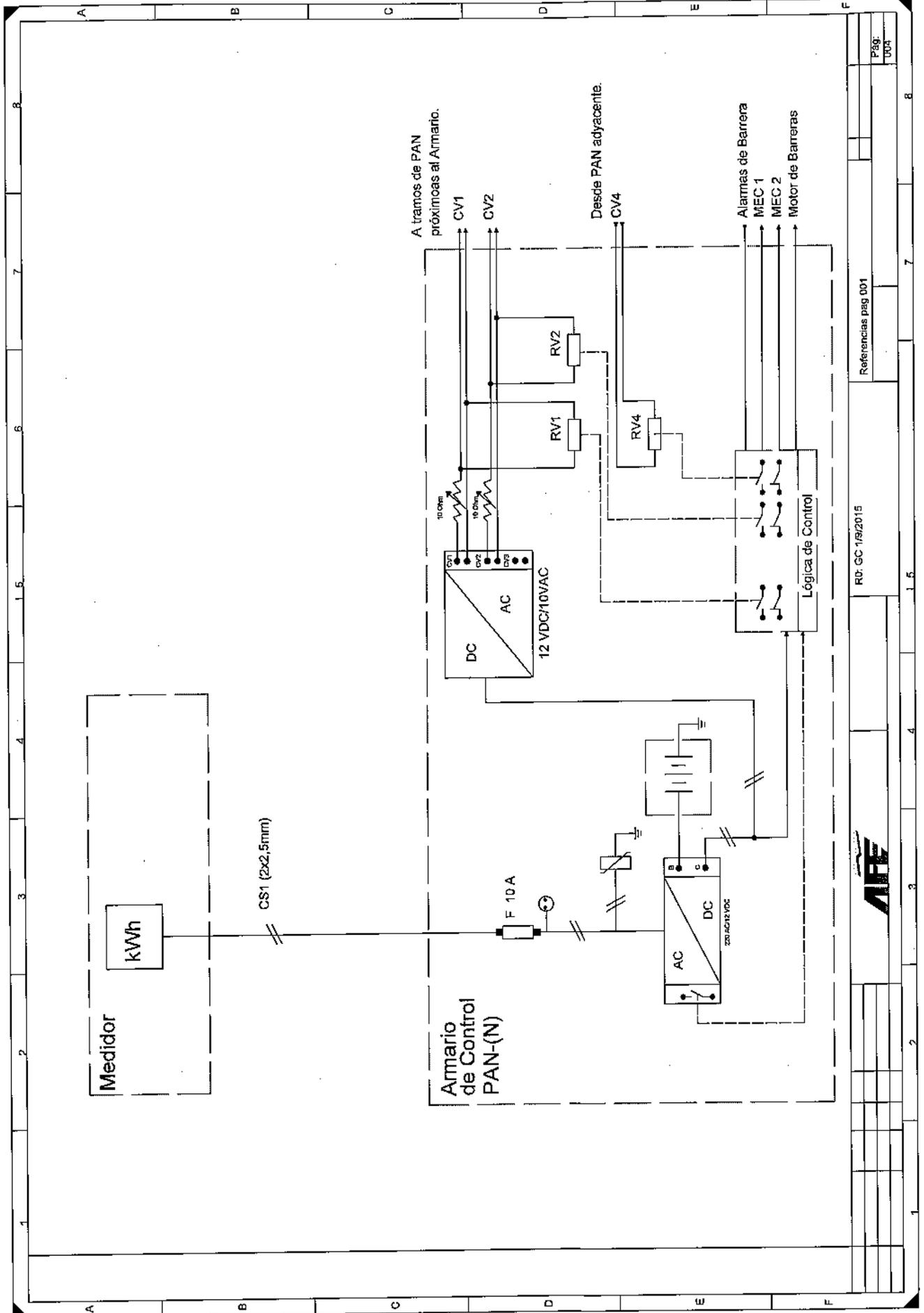


RD: GC 1/8/2015

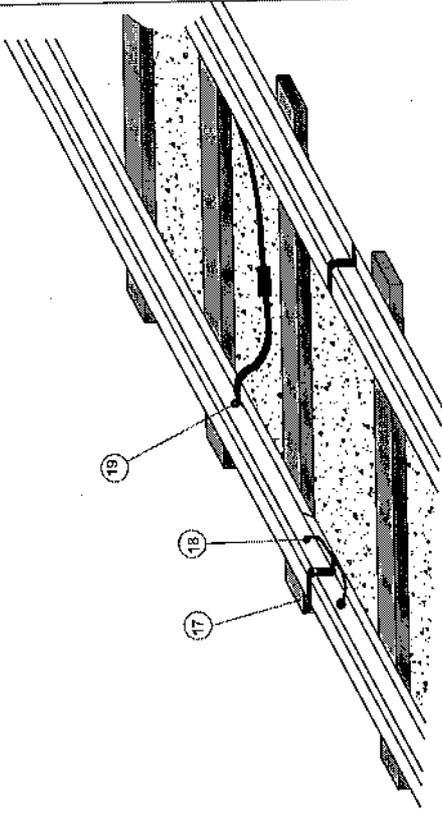
Visa General del Paso a Nivel



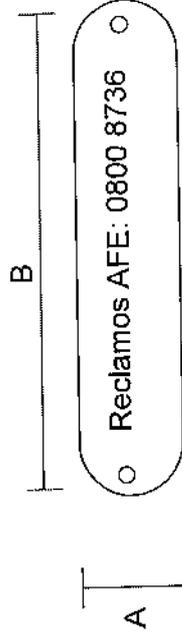
Pag: 002



Detalle Yunta de Rieles

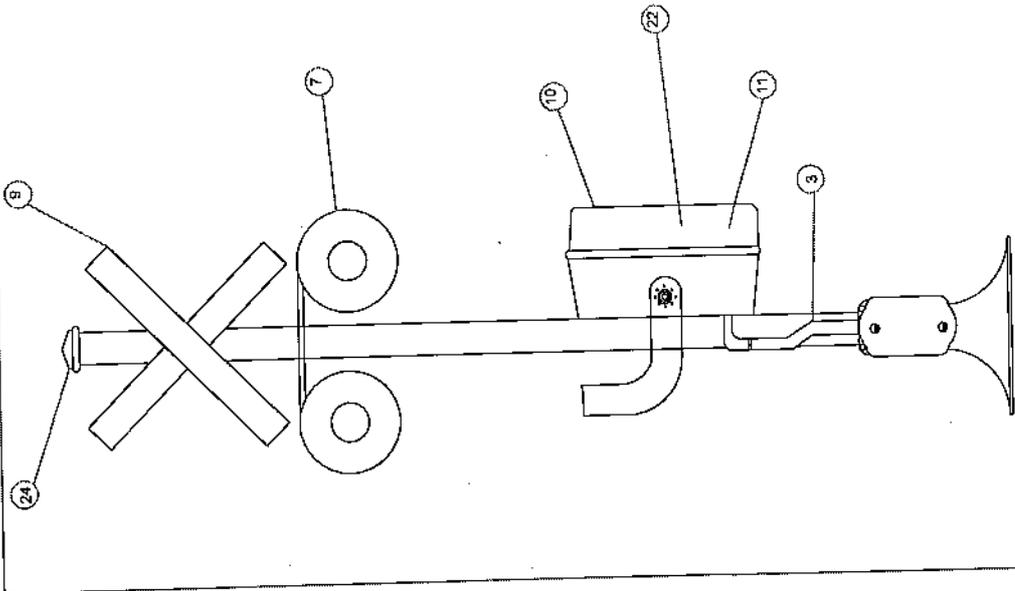


Detalle Cartelería Dura



A=20 CM  
B=100 CM

Detalle Máquina Barrera

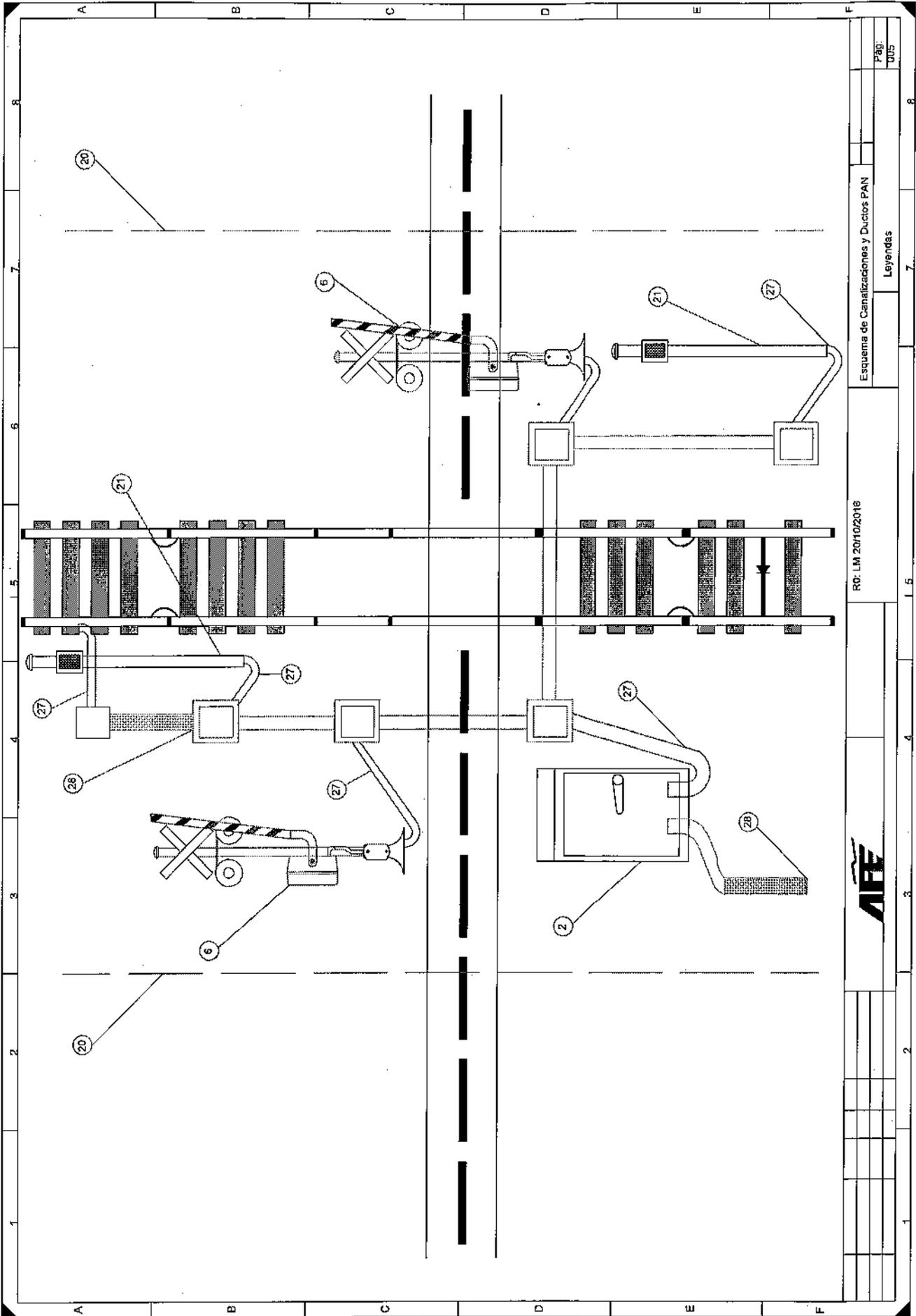


R0: GC 19/2015

Vistas de detalle

pag:  
003





RC: LM 2010/2016

Esquema de Canalizaciones y Ductos PAN

Página:

005

Legendas



1

2

3

4

5

6

7

8

A

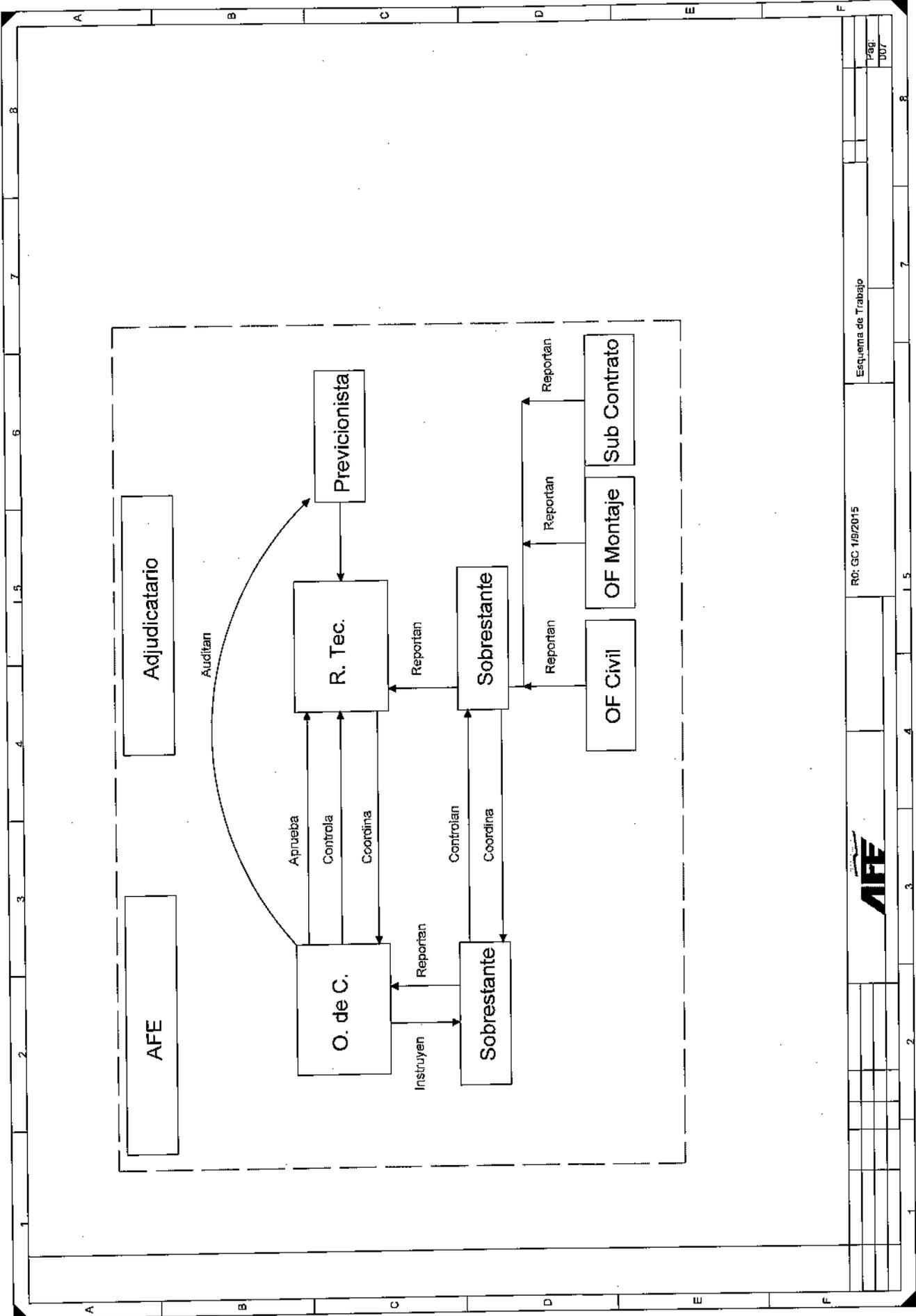
B

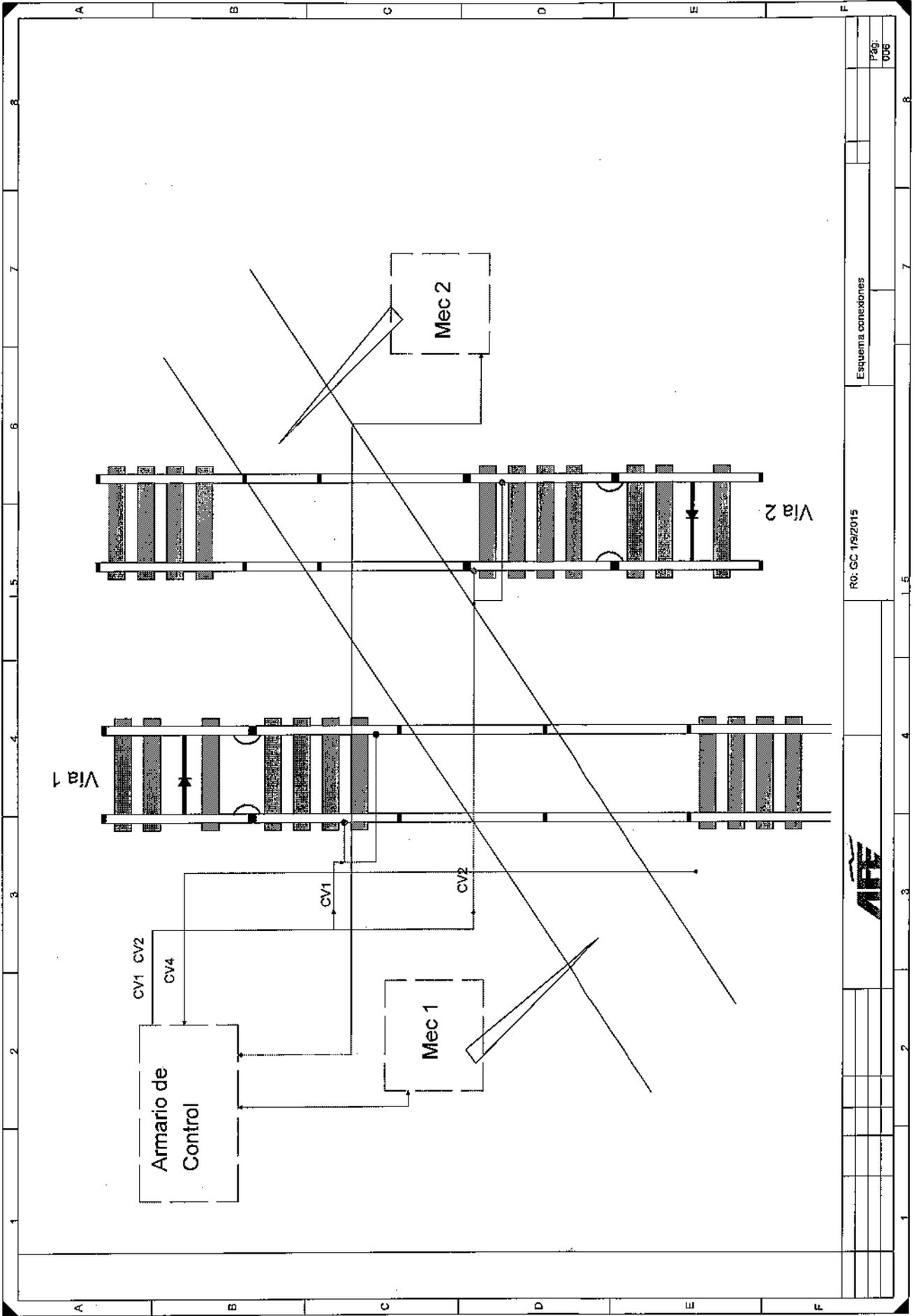
C

D

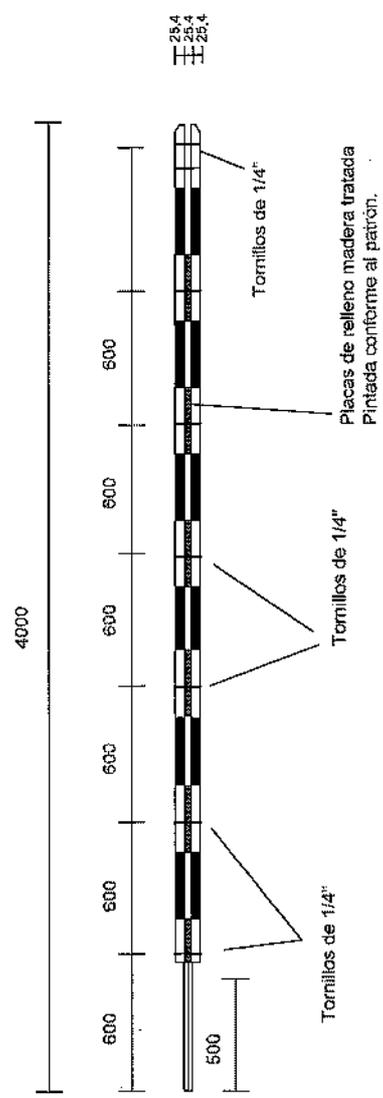
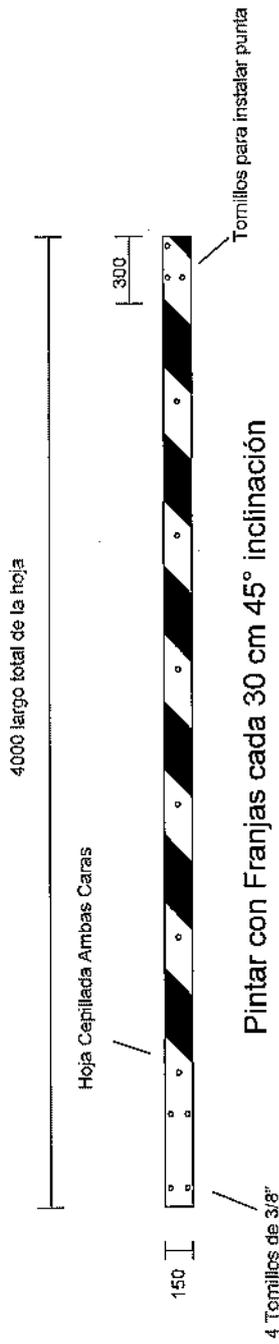
E

F





# Material de Hoja Base de Barrera Conforme Anexo II



Complemento C8 Base Hoja de Barrera		Pag: 008	
R0: GC 1/6/2017			
<b>APE</b>			
1	2	3	4
5	6	7	8

# Material de Hoja Punta de Barrera Conforme Anexo II

Pintar con Franjas cada 30 cm 45° inclinación en coherencia con Hoja Base

