

## **SECCIÓN 4 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

---

### **4.1 MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN DEL OBRADOR**

El CONTRATISTA podrá solicitar a ADIF las superficies necesarias para la instalación de campamentos y obradores que ADIF podrá entregar sin cargo si, a su exclusivo criterio, considera que esas superficies se encuentran disponibles para esos efectos. Caso contrario, el CONTRATISTA deberá arbitrar los medios para obtener terrenos de propiedad de terceros a su exclusiva cuenta, cargo y responsabilidad.

Cuando la instalación se realice en propiedad de ADIF, la Supervisión autorizará al CONTRATISTA a realizar todos los arreglos necesarios para la ubicación de materiales, herramientas, equipos, etc. Estas tareas las realizará el CONTRATISTA de completo acuerdo con la Supervisión de obras, la cual dará las directivas precisas sobre la ubicación del sitio y la superficie definitiva a ocupar.

El CONTRATISTA deberá cercar perfectamente el obrador de manera tal que quede claramente separado del resto de las instalaciones del predio.

#### **4.1.1 EQUIPOS:**

El CONTRATISTA notificará por escrito a la Supervisión con diez (10) días de anticipación a su utilización que el equipo o equipos se encuentran en condiciones de ser inspeccionados.

Cualquier tipo de planta o equipo inadecuado o inoperable que en opinión de la Supervisión no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos o que ocasione riesgo ambientales, será rechazado, debiendo el CONTRATISTA reemplazarlo o ponerlo en condiciones, no permitiendo la Supervisión la utilización de los equipos cuestionados hasta que el CONTRATISTA haya dado cumplimiento a lo estipulado precedentemente.

La supervisión y aprobación o rechazo del equipo por parte de la Supervisión de Obra no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas durante el plazo estipulado.

El CONTRATISTA deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar de trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

El CONTRATISTA deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipo, herramientas, materiales, enseres, etc. los que estarán en cualquier momento a disposición del Comitente y la Supervisión.

El incumplimiento por parte del CONTRATISTA de cualquiera de los elementos citados, en lo que se refiere a las fechas propuestas por él, lo hará pasible de las penalidades previstas en la documentación licitatoria.

#### 4.1.2 COLOCACIÓN DE LETREROS DE OBRA:

El CONTRATISTA deberá proveer, instalar, mantener y retirar oportunamente todos los carteles que resulten necesarios para anunciar las obras en ejecución.

Los carteles de anuncio de obra se emplazarán en cada una de las vías de acceso ferroviarias, viales o peatonales a la zona de obra con la anticipación y dimensiones que resulten necesarias para su correcta visualización. Como mínimo se emplazarán dos (2) carteles cuyas dimensiones no serán menores a cuatro (4) x cinco (5) metros de lado.

Los textos, colores, tipografía de los carteles serán aprobados por la Supervisión de la Obra y ésta indicará el emplazamiento preciso de cada uno de los carteles a colocar.

En todos los casos los letreros destinados a la obra deberán estar sostenidos por armazones de hierro y madera con la sujeción apropiada, pudiendo exigir la Supervisión medidas adicionales de sujeción. Cuando la circulación nocturna lo amerite, la Supervisión podrá ordenar la iluminación de los carteles, la que correrá por cuenta del CONTRATISTA.

Si la Obra presentara frentes o zonas de trabajo separadas por más de 10 (diez) Km, la disposición de carteles de obra indicada será replicada en cada uno de los frentes o zonas de trabajo.

El CONTRATISTA deberá mantener los carteles en sus emplazamientos y en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

El costo de materiales, provisión, colocación, conservación y todo otro gasto originado por este concepto estará a cargo exclusivo del CONTRATISTA y no recibirá pago directo de ninguna clase.

El Comitente y/o la Supervisión quedan facultados para colocar los letreros especificados y descontar su costo de los créditos que el CONTRATISTA tenga para cobrar en cualquier concepto, si este no diere cumplimiento a las presentes disposiciones dentro de los quince (15) días de la fecha de firma del acta de inicio de obras o reponerlos dentro de igual plazo si resultaren destruidos.

#### 4.1.3 OBRADOR:

##### 4.1.3.1 Descripción:

El Obrador comprende las construcciones temporarias y ajenas a la obra principal que el CONTRATISTA deba realizar para llevar a cabo el objeto del Contrato, y las comodidades exigidas para el personal y las necesidades de la Supervisión. Las obras accesorias temporarias incluyen cercas, portones, sistema de alumbrado, instalaciones para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes y desagotamiento de aguas de cualquier naturaleza que puedan perturbar la marcha de la obra.

Estas construcciones deberán ser retiradas a la terminación de la obra, procediéndose antes de su recepción definitiva a desmontar y transportar fuera de ellas todos los materiales y equipos utilizados, restituyendo a su condición inicial, dentro de lo posible y a juicio de la Supervisión todas las áreas utilizadas para la construcción de las obras temporarias.

El obrador estará compuesto principalmente por:

- Oficinas para el desarrollo de las tareas administrativas de la obra.
- Instalaciones de todos los equipos necesarios para la realización de las tareas objeto del Contrato tales como, plantas de hormigonado, plantas de fabricación o procesamiento de insumos para la obra, etc.
- Construcción de depósitos y áreas de almacenamiento necesarios.
- Construcción y equipamiento de comedores para el personal y servicios sanitarios de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.
- Montaje en la medida conveniente de talleres para mantenimiento de equipos y automotores.
- Construcción y equipamiento de salas de primeros auxilios, y demás pabellones que sean necesarios para la prestación de todos los servicios dada la envergadura de la obra y la cantidad de personal empleado.
- Laboratorio en obra, control de ingreso de materiales, acorde a las exigencias de pliego.

##### Oficinas y campamentos del Contratista:

El CONTRATISTA construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte del Comitente de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al CONTRATISTA de la obligación de

ampliarlo o modificarlo de acuerdo a las necesidades reales de la obra durante el proceso de ejecución.

Campamentos:

El CONTRATISTA deberá asegurar a su personal un alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

El CONTRATISTA deberá presentar junto con su oferta, un anteproyecto de campamento con la capacidad suficiente, destinado a alojar el personal necesario para el normal desarrollo de la obra.

Se evitará en forma terminante que los obreros o empleados o cualquier otra persona que participe en la ejecución de la obra construyan sus propias viviendas en el lugar de la misma.

El CONTRATISTA no cobrará remuneración de ninguna especie a su personal por el uso de la vivienda en los campamentos.

Será por cuenta del CONTRATISTA el mantenimiento y limpieza de los campamentos durante el período de duración de la obra.

Los campamentos deberán tener servicios de agua, sistema de evacuación de líquidos cloacales adecuado, desagües pluviales y luz eléctrica.

Antes de su construcción, los proyectos del campamento deberán ser aprobados por la Supervisión.

Será siempre por cuenta del CONTRATISTA, el transporte del personal entre los Campamentos y la Obra.

Servicios Sanitarios:

El CONTRATISTA deberá construir servicios sanitarios para el personal afectado a la obra. Deberán cumplir las reglamentaciones vigentes.

Sala de Primeros Auxilios – Botiquín Sanitario:

Para la atención de su personal y del personal de la Supervisión, el CONTRATISTA proveerá un local para primeros auxilios, anexo al obrador principal.

Dicho local tendrá una superficie mínima de 25 m<sup>2</sup> y estará provisto de friso sanitario de 1,80 metros de altura de azulejos, piso de mosaico y lavatorio, como mínimo.

Estará equipado con una camilla metálica para curaciones, mesa de trabajo, vitrina para instrumental, botiquín, todo lo necesario para un local de esta índole.

Las atenciones primarias o de primeros auxilios deberán ser practicadas por personal médico habilitado con presencia permanente en obra.

Esta sala de primeros auxilios podrá reemplazarse por un servicio de ambulancia con su personal correctamente habilitado y de presencia permanente en la obra.

#### 4.1.3.2 Comodidades para el Comitente y la Supervisión

El CONTRATISTA proveerá para uso del Comitente y la Supervisión, las oficinas, los mobiliarios, los equipos, los elementos para oficinas y los instrumentales que se indiquen en las presentes Especificaciones Técnicas y/o en las Condiciones Particulares del Contrato.

Las condiciones generales de todas las provisiones deberán ser tales que garanticen el confort y comodidad de los usuarios y deberán ser aprobadas previamente por la Supervisión. El CONTRATISTA está obligado a proporcionarlas durante el plazo de obra, hasta la recepción definitiva de las mismas.

El CONTRATISTA instalará en lugar próximo a sus propias oficinas de obra, o en una ubicación alternativa aprobada por la Supervisión, un local para la oficina de la Supervisión.

La superficie del mencionado local será, como mínimo, de 40 m<sup>2</sup> y contará con adecuada ventilación, iluminación natural y acceso a sanitarios en las inmediaciones. El CONTRATISTA proveerá a su cargo los servicios eléctricos, de gas, y telefónico de dicho local, con sus correspondientes artefactos en perfectas condiciones de funcionamiento.

La oficina contará, como mínimo, con el siguiente equipamiento básico:

- UN (1) Equipo de Aire Acondicionado Frío – Calor de mínimo 5000 frigorías.
- DOS (2) Computadoras Portátiles Tipo Ultrabook con sus respectivos Software de base: Windows XP profesional, Office XP Professional, Norton antivirus, Software AUTOCAD 2014 o posterior cada uno con sus respectivas licencias, las que quedarán en propiedad del Comitente.
- Servicio de DOS (2) conexión de Internet móvil y de mínimo 2 MB o servicio WiFi en las oficinas.
- UNA (1) impresora a chorro de tinta o láser blanco y negro, con posibilidad de impresiones en formato A3.
- Servicio de fotocopiado de hojas y planos y servicio de escáner.
- Servicio de elementos de papelería de oficina e informática.
- CUATRO (4) Equipos impermeables completos.
- CUATRO (4) Pares de calzado de seguridad.
- OCHO (8) cascos.

- UN (1) Equipo de primeros auxilios
- CUATRO (4) escritorios de 1,40 metros de ancho como mínimo con tres cajones cada uno.
- NUEVE (9) sillas ergonómicas.
- DOS (2) Estanterías o muebles para la guarda de documentación.
- Servicio de limpieza, mantenimiento y reparación de la oficina e instalaciones.

#### 4.1.3.3 Equipo de medición de vía

El Contratista deberá suministrar un equipo nuevo de medición geométrica de vía, que quedará en propiedad del Comitente que mida:

- Trocha
- Peralte
- Alabeo
- Distancia recorrida

Deberá tener incluido un GPS, ser portable, liviano, capaz de ser empujado por un operario y ser guardado en un maletín o similar.

El equipo deberá incluir alarmas que avisen el exceso en los parámetros de diseño prefijados.

El equipo debe almacenar su información en una tarjeta de memoria SD para su intercambio con PC.

Deberá tener una autonomía mínima de 3 a 4 horas.

#### 4.1.3.4 Provisión de Agua y Energía

El CONTRATISTA deberá suministrar en la obra agua apta para la construcción y potable para el consumo humano. Asimismo procederá al abastecimiento de la energía eléctrica necesaria para la fuerza motriz e iluminación. Será por cuenta del CONTRATISTA la obtención de las fuentes de agua y energía, como así también las redes, elementos de conducción y los gastos de consumo.

#### 4.1.3.5 Propiedad de los Elementos

Los elementos enunciados anteriormente, al firmarse la recepción definitiva, seguirán siendo de propiedad del CONTRATISTA quien deberá retirarlos a su exclusivo cargo. La prestación de los elementos mencionados deberá ser realizada a la iniciación de la obra.

#### 4.1.3.6 Servicios a Cargo del CONTRATISTA

Los servicios aquí indicados, los demás establecidos en las condiciones generales y otros que sin estar específicamente detallados sean necesarios para llevar a cabo la obra y el cumplimiento de los términos del Contrato, deberán ser realizados por el CONTRATISTA.

#### 4.1.4 MANTENIMIENTO DE CAMINOS

El CONTRATISTA mantendrá los caminos de acceso a las obras que deba utilizar en forma permanente u ocasional para llevar a cabo la ejecución de la obra.

Estos deberán ser conservados permanentemente, de manera de garantizar su uso normal en cualquier momento y época del año; y serán reconstituidos a su condición inicial a la terminación de las obras y antes de la recepción definitiva, salvo indicación en contrario de la Supervisión.

El CONTRATISTA deberá asegurar el paso y comunicación al exterior del área de trabajos de los ocupantes de viviendas en los casos en que ello sea aplicable, hasta su total reubicación. Asimismo deberá brindar la servidumbre de paso necesaria para la atención de los servicios de líneas eléctricas y telefónicas que atraviesen el lugar de la obra, durante toda la duración del Contrato.

#### 4.1.5 MOVILIDAD PARA EL PERSONAL DE SUPERVISIÓN

El CONTRATISTA proveerá y pondrá a disposición permanente para uso de la Supervisión desde el inicio de la obra UN (1) vehículo CERO (0) km tipo pick up 4x4 para CINCO (5) pasajeros, con motor diesel de potencia superior a los 171 CV. Si el Comitente así lo determina, el CONTRATISTA deberá prestar a su cargo los servicios de un chofer habilitado para la conducción del vehículo durante el horario laboral y hasta la Recepción Provisoria. El equipamiento mínimo del vehículo deberá comprender faros delanteros antiniebla, dirección asistida, sistema ABS en las cuatro ruedas, cinturones inerciales para todos los pasajeros, calefacción y aire acondicionado, airbags frontales y laterales.

El mantenimiento, revisiones eventuales o de rutina, servicios de auxilio, reparaciones, provisión de combustibles y lubricantes, seguros, patentes e impuestos y todos aquellos gastos aparejados por el uso del vehículo estarán a cargo del CONTRATISTA que no recibirá pago directo alguno por las obligaciones descritas en este artículo. El CONTRATISTA deberá proveer estos servicios referidos a la movilidad hasta que transfiera el vehículo sin cargo al Comitente, transferencia que deberá operar producida la Recepción Provisoria y antes de la Recepción Definitiva. A su vez, la provisión de la Movilidad deberá hacerse efectiva dentro de los QUINCE (15) días siguientes al inicio de obra.

El incumplimiento de las obligaciones de este artículo devengará una multa diaria equivalente a la aplicable por incumplimiento de Orden de Servicio.

#### 4.1.6 LABORATORIO DE OBRAS

##### 4.1.6.1 Descripción

El CONTRATISTA presentará para su aprobación por parte de la Supervisión, y antes del inicio de los trabajos, un listado con todos los equipos, movilidad, elementos y el personal auxiliar del laboratorio para efectuar los ensayos. Estos elementos y equipos serán provistos según las necesidades de las obras o cuando los disponga la Supervisión, reponiendo los que se rompan o estén inutilizados.

Todos los ensayos a realizarse en el laboratorio de obra que se indican en este Pliego, serán efectuados por personal de la Supervisión, con la colaboración del personal auxiliar provisto por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá encargarse de la limpieza del laboratorio y de su mantenimiento.

Corren por cuenta del CONTRATISTA, el suministro de todas las planillas, papelería, elementos y materiales que se utilicen en el laboratorio y en la oficina de la Supervisión de obra.

El CONTRATISTA proveerá, en todas las oficinas, de los muebles necesarios y de los elementos que se indique en la lista aprobada por la Supervisión.

El laboratorio contará con agua corriente, luz eléctrica, acondicionadores de aire, instalaciones de gas.

El CONTRATISTA podrá como alternativa suministrar un edificio de condiciones habitables superiores.

En todos los casos el local y su ubicación deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

El laboratorio de obra deberá estar totalmente instalado al iniciarse el replanteo de la obra y estará en funciones hasta la recepción definitiva de la misma.

El personal del laboratorio estará en funciones hasta la terminación de la obra (recepción provisoria) y efectuará todos los ensayos necesarios y que ordene la Supervisión, para efectuar los controles especificados.

El laboratorio mínimo se compondrá de un módulo "Sanitario - Cocina" y un módulo para laboratorio.



El CONTRATISTA deberá presentar un plano del laboratorio, en escala 1:50, el que incluirá las oficinas de la Supervisión, con indicación de los materiales a utilizar, el que será aprobado por la Supervisión antes de ser construido.

El laboratorio tendrá el equipamiento necesario para poder cumplir con los requerimientos de la obra, como mínimo tendrá lo siguiente:

- Termómetros infrarrojo sin contacto en, con un rango de medición entre  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  y precisión de  $\pm 2\%$  o  $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ; cantidad: DOS (2);
- Reglas de trocha y peralte tipo Geismar o similar; cantidad: DOS (2)
- Bastones de bola de 7 Kg. de peso forrada de caucho; cantidad: DOS (2);
- Sondas para medir luz de junta según plano G.V.O. 492, en forma de cuña de 1 mm. hasta 20 mm., cantidad: DOS (2);
- Reglas metálicas para control de soldaduras, de 1 m. de longitud, según plano G.V.O. 488; cantidad: DOS (2);
- Nivel tipo automático con círculo horizontal 20 x mínimo. Deberá ser apto para el replanteo de ángulos y para el levantamiento taquimétrico en terreno plano. Los elementos de manipulación deben estar dispuestos de manera que puedan operarse cómodamente desde la posición del observador, el instrumento ofrecido debe ser de último diseño y producción normal, con las siguientes características técnicas mínimas: el aumento del anteojo no debe ser inferior a 20 x; la distancia de visado más corta no debe ser superior a 1,2 m; la abertura del objetivo deberá oscilar en los 30 mm; a una distancia de 250 m. se debe apreciar el centímetro; a una distancia de 100 m se debe apreciar el milímetro; la constante de multiplicación debe ser 100 (cien); la constante de adición debe ser 0 (cero); el diámetro del círculo azimutal debe ser de aproximadamente 60 mm; la graduación del círculo horizontal debe ser de  $360^{\circ}$ ; el error medio por kilómetro de nivelación doble no debe ser superior a 5 mm; la imagen debe ser real y directa; se debe prever de un trípode para el instrumento con patas extensibles; el mismo debe ser preferentemente de madera; peso máximo del instrumento 2 Kg;
- Escuadra óptica, constituida por dos penta prismas simples, girado el segundo (con respecto al primero) de  $90^{\circ}$  simultáneamente hacia los dos lados, lo que permitirá obtener ángulos de  $180^{\circ}$ ; de su base se podrá suspender plomada o bastón, será de último diseño y marca conocida;
- Cintas de 25 m tipo ruleta, alojada en caja metálica forrada en cuerina o material similar, la cinta tendrá graduación métrica en centímetros; cantidad: DOS (2);
- Cinta 50 m tipo agrimensor, estará marcada cada 0,20 m con remaches metálicos y llevará marcas para facilitar la lectura de 2 m de ambas caras y en forma acumulativa, estará provista de caja metálica que permita la extracción de la cinta; cantidad: DOS (2);

- Cintas de acero de 2 m con tratamiento anti óxido, estará alojada en caja metálica, tendrá graduación milimétrica y será de tipo automático, retráctil con freno; cantidad: DOS (2);
- Miras graduadas para nivelación de tipo telescópica. Tendrá una longitud total de 4 m dispuesta en 3 tramos, la graduación será a dos colores tipo alemana o similar, de imagen derecha;
- Medidor de distancia digital.
- Penetrómetro dinámico de cono.
- Equipo para la determinación de la densidad por el método equivalente en arena;
- Equipo densimétrico automático (ultrasónico o nuclear)
- Series de tamices y cribas para análisis granulométricos para suelos y agregados para balasto y hormigones.
- Aparatos y elementos necesarios para la determinación de:
  - Límites de Atterberg (LL y LP)
  - Contenido de humedad natural
  - Peso específico de sólidos
  - Peso unitario aparente
  - Compactación Proctor Normal y Modificado
  - Valor Soporte (CBR)
  - Densidad “in situ” por el método de la arena
  - Densidad “in situ” por el método de la membrana
  - Sales solubles totales, pH, Sulfatos y Cloruros
  - Densidades Máximas y Mínimas
  - Contenido de Materia Orgánica
  - Moldes para probetas de hormigón
  - Conos de Abrams
  - Cono de Marsh
  - Equipo Washington
  - Prensa hidráulica para compresión de probetas
  - Balanzas electrónicas
  - Balanzas de capacidad 50 kg
  - Estufas
  - Elementos complementarios

#### 4.1.6.2 NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES

En caso de utilizarse en obras materiales cuyas exigencias de calidad no se encuentren contempladas en estas especificaciones los mismos deben cumplir con las exigencias que

establezcan las Normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y en su defecto lo que establezcan las Normas ASTM (American Society for Testing and Materials) o AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Official).

El CONTRATISTA efectuará a su cargo los ensayos necesarios para verificar que los materiales cumplan las exigencias establecidas por las normas mencionadas y llevará un registro ordenado de los resultados de los mismos, el que estará a disposición de la Supervisión. Esta podrá verificarlos cuando lo estime conveniente.

#### 4.1.7 MANTENIMIENTO DEL SERVICIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El CONTRATISTA deberá realizar los trabajos contratados en forma de mantener los servicios de comunicaciones y electricidad, así como los caminos existentes y con el mínimo de inconvenientes para la circulación ferroviaria, adecuando las tareas a las ventanas de trabajo establecidas por el Operador del Servicio Ferroviario.

#### 4.1.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

De todas las tareas enumeradas en esta sección incluyendo mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y desmantelamientos de construcciones, reacondicionamiento posterior del terreno y mantenimiento del tránsito durante las obras, el CONTRATISTA deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo mencionados en el presente Capítulo según la estructura de precios indicada en otras partes de éste Pliego, discriminando los siguientes rubros como mínimo:

- Oficinas
- Laboratorio de Ensayos
- Instrumental, Equipos y Mobiliario
- Viviendas
- Otras Construcciones
- Movilidad para el Personal de Supervisión
- Operación, Mantenimiento y Servicios.
- Desmantelamiento.

La oferta deberá incluir un precio global por el ítem “MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN DEL OBRADOR”, que será la compensación total por la mano de obra; herramientas, equipos, materiales transporte e imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del CONTRATISTA, construir sus campamentos, provisión de viviendas, oficinas y movilidades para el personal de Supervisión; suministro de equipo de

laboratorio y topografía y todos los trabajos e instalaciones necesarias para asegurar la correcta ejecución de las obras de conformidad con el contrato.

La tarea se Certificará una vez Instalado el obrador y con la llegada del equipamiento pesado e Instrumental de Medición arriba indicado. Del total del ítem, se corresponde un 75% a las instalaciones y la movilización indicada precedentemente, quedando el porcentaje restante sujeto a la concreción de la desmovilización, retiro del obrador y la limpieza final.

#### **4.2 LIMPIEZA DE ZONA DE VÍA**

Esta tarea se regirá por lo establecido en el capítulo II de las Especificaciones Técnicas para Trabajos de Movimientos de Tierra y Limpieza de Terrenos (RESOLUCIÓN D Nº 888/66) más las modificaciones y complementaciones que en este apartado se detallan.

La presente especificación rige para los trabajos de limpieza inicial de la zona de vía y su conservación mientras rija la obligación del mantenimiento y conservación del tramo por parte del Contratista.

La limpieza de la zona de vía implica el desmonte, desmalezado y retiro de todo elemento extraño o residuo en una superficie delimitada por el eje de entrevía y un ancho de DOCE (12) metros medidos hacia ambos lados de ese eje. En las zonas de desvíos estáticos incluirá todo el ancho de la zona de vía.

En los Pasos a Nivel; la superficie a limpiar se extenderá a todo el rombo de visibilidad; aún en los casos que se intervenga una sola de las vías, según Resolución SETOP 7/81 "NORMAS PARA CRUCES ENTRE CAMINOS Y VÍAS". Los rombos de visibilidad se determinarán en función de la nueva velocidad de diseño que quede establecida para la vía luego de la intervención prevista en el alcance de la obra.

Las superficies definidas deberán quedar totalmente libres de troncos y elementos extraños de manera que se permita una libre visibilidad y tránsito. Las especies vegetales que corresponda extraer, deberán ser extraídas desde su raíz. Cuando corresponda la remoción de tocones, raíces u otros objetos extraños, el Contratista deberá restaurar las condiciones de consolidación del terraplén a lo establecido en este Pliego para la conformación de la nueva subrasante.

La remoción de especies vegetales se acotará a lo aquí definido y estrictamente necesario. En los taludes de suelo fácilmente erosionables se procurará especialmente preservar las cubiertas de césped.

La tarea incluye el traslado de los residuos para su disposición final fuera del ámbito ferroviario y con arreglo a lo determinado por el Plan de Gestión Ambiental.

La zona así tratada deberá mantenerse limpia durante todo el período de obra y el período de garantía, debiendo el Contratista efectuar los cortes de pasto y malezas que sean necesarios para lograr tal fin.

#### 4.2.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se certificará la tarea por kilómetro y/o fracción, hasta agotar la cantidad cotizada en la oferta. El mantenimiento posterior de la zona no recibirá certificación.

### 4.3 REPLANTEO DE LA OBRA Y PLANOS CONFORME A OBRA

Con DIEZ (10) días de anterioridad al comienzo de los trabajos de colocación de la nueva estructura de vía, el Contratista efectuará el estaqueado basándose en el proyecto, estando a su cargo la confección de los planos de replanteo que se requieran.

Las estacas las proveerá el Contratista, serán de sección cuadrada de 0,08 m. como mínimo de lado y una longitud suficiente que permita hincarlas en el suelo y permanecer hasta la recepción final de obra. Todas las estacas llevarán para su identificación el número de la marca efectuada sobre el riel frente a la cual se ubiquen y su cota, la cual se mantendrá durante todo el desarrollo de la obra. El Contratista está obligado a conservar las estacas, debiendo reemplazar las que hayan desaparecido por cualquier causa.

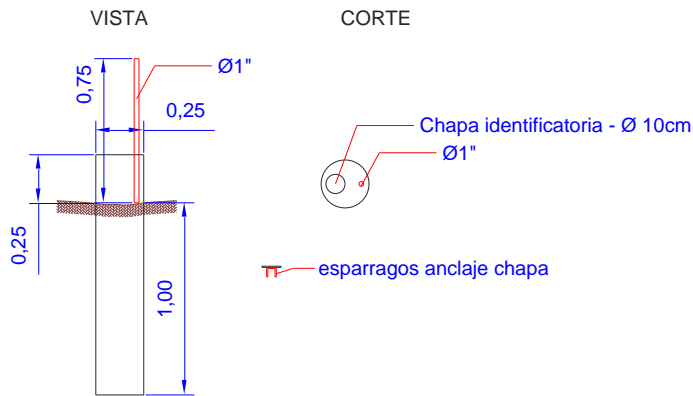
#### 4.3.1 COLOCACIÓN DE MOJONES

En el origen de la nivelación y cada 10 km se colocará un punto fijo, consistente en un mojón, inamovible y cercano al comienzo de la nivelación del tramo a intervenir.

Estos mojones se ubicarán con precisión geodésica y se indicarán sus coordenadas, las cuales se referenciarán al marco oficial argentino POSGAR 2007, en una chapa identificatoria. En la misma se indicará la leyenda ADIF S.E. – Punto Fijo N° XX, como así también su Cota.

La geometría del mojón respetará lo indicado a continuación, el mismo se materializará con un caño camisa de PVC relleno con hormigón simple.

La chapa identificadora se anclará mediante espárragos conformados por hierro nervurado de diámetro 6 mm, anclados como mínimo 5 cm en el sentido vertical.



Se efectuará la nivelación longitudinal tomando como referencia el riel derecho en vía recta, en el sentido creciente de las progresivas y en curva el riel interior. Los puntos de nivelación se tomarán cada VEINTICINCO (25) metros, realizando cortes transversales cada CIEN (100) metros, y cuando sea necesario para una mejor interpretación de los trabajos, especialmente en los puntos singulares de la traza (PAN, ADV, obras de arte, etc...).

El Contratista rectificará las curvas, conforme a la Norma Técnica FA N° 4, realizando los trabajos de campaña, gabinete y cálculos de los peraltes correspondientes a cada curva, conforme a las velocidades en el sector y a las disposiciones en vigencia en la materia (NORMA TÉCNICA FA N° 3 "COLOCACIÓN DE LA VÍA, PERALTE, CURVAS DE TRANSICIÓN Y ENLACES"). Se procederá a rectificar la totalidad de las curvas de la vía principal del tramo contratado. Este trabajo comprende la alineación de vía cincuenta metros antes del origen y fin de la curva. Los estudios correspondientes deberán estar aprobados por la Inspección de Obra antes de la ejecución de los trabajos.

Los desplazamientos y peralte proyectados se darán para puntos ubicados cada 10 m.; se colocarán estacas de referencia en correspondencia con dichos puntos. El peralte se aplicará sobre el riel exterior de la curva siendo constante en la parte circular.

Se verificará que la distancia "Punto de referencia-riel curva rectificada" sea la definitiva; de no ser así, se efectuarán las correcciones necesarias.

Los valores de sobre ancho que se observarán en las curvas son:

- Para curva de  $R > 250$  m. 0 mm.
- Para curva de  $250 \text{ m.} \geq R > 150$  m. 6 mm.
- Para curva de  $150 \text{ m.} \geq R > 110$  m. 12 mm.
- Para curva de  $110 \text{ m.} \geq R$  18 mm.

El sobre ancho se aplicará sobre el riel interior de la curva y aumentará gradualmente a razón de 1 mm por metro, comenzándose a aplicar a partir de:

- Curva circular sin enlace: desde un punto de tangencia con la alineación recta.

- Curva de enlace: desde un punto intermedio de la misma, de manera de llegar a la curva circular con el ancho correspondiente adoptado. En dicho lugar se realizará una primera verificación de las tolerancias de acuerdo a normas.

La nivelación longitudinal se efectuará con arranque en el punto fijo más arriba señalado, de cota conocida y cierre en otro punto fijo de la misma característica o cuando eso no sea posible, volviendo al punto de arranque. El contralor lo proporcionará en ambos casos el cierre, llamándose error de cierre a la discrepancia que en el mismo se releva.

El Contratista presentará Planos conforme a Obra. El Contratista suministrará a la Supervisión dos juegos completos de todos los planos con el sello Conforme a Obra, que representen el trabajo final tal como se ha realizado.

Los planos conforme a obra podrán ser hechos sobre la matriz de los planos del proyecto cuando ello sea aplicable, o serán planos confeccionados al efecto. Los planos serán presentados en la medida que el progreso de los trabajos lo permita, en una secuencia que será acordada con la Supervisión, de manera de posibilitar la certeza que los documentos sean un fiel reflejo de la obra construida. Los planos conforme a obra serán claramente rotulados como tales y las carátulas y normas de dibujo y representación serán homogéneas con el resto de los planos del proyecto. Se deberá incluir además la fecha de confección del plano conforme a obra y fecha de relevamiento e identificación de partes significativas que representen desviaciones del proyecto original.

La presentación de los juegos de copias completos de la obra será previa a la solicitud del Contratista para la emisión del Certificado de Recepción Provisional de las Obras. El Contratista solamente podrá presentar la solicitud para la emisión del Certificado de Recepción Definitiva de las Obras una vez aprobado el total de dichos planos por la Supervisión. Asimismo, entregará copia en soporte digital de los planos aprobados.

#### 4.3.2 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La tarea se ejecutará bajo el sistema de ajuste alzado. Se medirá y certificará el avance por kilómetro o fracción equivalente a las secciones de vía completadas. Para la certificación se considerará:

Un 70% del precio del ítem luego de la aprobación del replanteo y un 30% luego de la aprobación de los planos conforme a obra.

#### 4.4 RETIRO DE LA VÍA PRINCIPAL EXISTENTE

La presente especificación rige para los trabajos de retiro, desarme, traslado y almacenaje de una estructura de vía existente.

Se realizará el destape y desarme de la vía, siguiendo los procedimientos de cualquiera de las siguientes variantes:

- Variante A

Mediante pórticos se elevará el tramo de vía, para cargarlo sobre chatas ferroviarias y trasladarlo al obrador. Los tramos serán desarmados y sus componentes serán clasificados conforme a norma en el obrador.

- Variante B

Desarme manual trasladando los rieles a ambos lados mediante portiquines, de modo que después puedan ser utilizados provisoriamente por un pórtico para la instalación de la vía nueva. Los durmientes, rieles, eclisas, bulones con sus respectivas tuercas y fijaciones serán trasladados al obrador mediante un sistema que apruebe la Inspección donde serán clasificados y acondicionados, quedando en responsabilidad de la Contratista la custodia del material.

Cualquiera fuera la variante para el desarme, se deberán retirar los tramos producidos del sector con antelación al armado de la vía nueva, con el objeto de no cruzar la vía nueva con las maquinarias empleadas para el retiro de los tramos originales. Además, se procurará no contaminar el balasto nuevo con el material residual que se retira.

En los sectores que presenten riel largo soldado se deberán seguir los lineamientos de la norma NRTVO N°9: COLOCACIÓN, VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN DE LOS RIELES LARGOS SOLDADOS.

La tarea incluye la remoción de aquellos postes de señales y/o servicios que la Inspección considere necesario y su traslado a obrador.

La clasificación del material de vías se realizará de conformidad a las NORMAS TRANSITORIAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE VÍA FA-CNRT. Todos los rieles cuyo retiro o reutilización prevea la obra deberán ser auscultados por medio del empleo de equipos ultrasónicos, entregando a ADIF los protocolos de ensayos de cada riel auscultado.

El Contratista deberá disponer del equipamiento adecuado para el manipuleo y transporte de los rieles según la longitud de los mismos, como por ejemplo, perchas de longitud suficiente para su izado por dos puntos, cuando así resulte conveniente

La tarea terminará con el traslado de los materiales al sitio de almacenaje definido por ADIF y su almacenaje, contra el cual ADIF emitirá el pertinente recibo.



#### 4.4.1 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN:

Se certificará la tarea realizada por kilómetro y/o fracción hasta la unidad metro de vía.

Para la certificación se considerará:

Un 70% del precio del ítem luego del desarme y retiro de la vía y un 30% luego de la clasificación y disposición final.

#### 4.5 PERFILADO DE TRAZA ACTUAL

La presente especificación abarca las tareas de perfilado de balasto existente o de rebaje de la cota de subrasante actual, según sea el caso, dadas las condiciones de borde del trazado, como así también todos aquellos trabajos necesarios para rectificar las cunetas laterales de manera de respetar lo indicado en el Anteproyecto de vía ascendente incluido en la presente documentación Licitatoria.

La nueva subrasante se perfilará de acuerdo a lo estipulado en la Norma FA CNRT N°2 "Perfiles Transversales Tipo de Vías Principales Balastada con Piedra"

El presente ítem comprende las tareas de perfilado de la actual traza, para garantizar el plano de formación adecuado, previo a los trabajos de renovación.

En aquellos sitios donde sea posible, de acuerdo al proyecto ejecutivo entregado por el Comitente, el perfilado deberá garantizar un espesor de sub balasto de al menos CINCO (5) centímetros medidos desde la cota de subrasante necesaria, el cual se tomará a todos los efectos como espesor de Sub-balasto.

La piedra se extenderá y nivelará en forma uniforme con equipos mecánicos asegurando el espesor establecido en el perfil tipo. El material sobrante del balasto existente podrá extenderse a modo de protección hacia los taludes laterales de la estructura de vía, en la superficie que indique la Inspección de Obra, de acuerdo al material disponible y las características del lugar. El Contratista no estará obligado a aceptar distribuciones de sub-balasto que implique una distancia de transporte del material superior a los MIL (1.000) metros.

En los casos en que, dada la inexistencia de piedra balasto, o debido a las cotas de riel proyectadas, sea necesario efectuar rebajes en la subrasante actual, la misma se deberá realizar de manera tal de garantizar la compactación hasta alcanzar densidades de al menos 90% del Ensayo Proctor en los últimos 20 cm de la cota de subrasante definitiva.

En todos los casos, la presente especificación incluye la provisión y colocación de mantos tipo geotextil no tejidos, los cuales se colocarán en la interfase entre el suelo y la piedra balasto, o entre el sub-balasto y el balasto nuevo, evitando así la contaminación del

mismo y el bombeo de partículas finas de suelo, los mismos se colocarán desenrollando rollos de al menos 4 m de ancho por 50m de longitud, en todos los casos el empalme de mallas no será menor de 50 cm por lado a empalmar. Los mantos a colocarán deberán cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción > 1.2 KN (ASTM D4632)
- Resistencia al punzonado > 700 N (ASTM D4833)
- Permeabilidad > 0.32 cm/s (ASTM D4491)
- Permitividad > 1 s<sup>-1</sup> (ASTM D4491)
- Abertura aparente < 0.15mm (ASTM D4751)
- Resistencia retenida UV > 50% - 500 hs de exposición (ASTM D4355)
- Masa por unidad de area > 290 g/m<sup>2</sup> (ASTM D5261)

#### 4.5.1.1 Cuñas de transición

##### **4.5.1.1.1 Descripción**

En los TREINTA METROS (30 m) próximos de los estribos de puentes, alcantarillas u otras obras de arte o empalmes con distintos diseños de vía, en los cuales se produzca una discontinuidad en las condiciones de rigidez de la estructura de la vía, se practicarán aquellas medidas, aprobadas por la Inspección de Obra que permitan generar una transición progresiva de rigidez, de manera de atenuar la diferencia, morigerando en todo lo posible el impacto en la circulación. Además, entre otras medidas adicionales en estas transiciones, se recomienda practicar sobre levantes del orden de los DIEZ (10) mm y realizar pasadas adicionales de compactación, todo ello en prevención de futuros asentamientos diferenciales.

El presente artículo se refiere a los rellenos artificiales en cuña de transición que sirven de soporte a la plataforma y al resto de las capas de asiento de la línea ferroviaria. El terreno de apoyo es el que sirve de asiento a los rellenos, una vez eliminada la tierra vegetal o en algunos casos los suelos susceptibles de crear problemas de capacidad portante o compresibilidad.

Las cuñas de transición comprenden el extendido y compactación de materiales granulares, tratados y sin tratar con cemento, a uno y otro lado de los viaductos, pasos inferiores y obras de drenaje transversal de la línea ferroviaria.

##### **4.5.1.1.2 Condiciones generales**

La compactación prescrita en el presente Pliego, indicada en los planos, deberá alcanzarse en todos los puntos, incluido en el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobrecancho necesario y se eliminarán los

materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

En todos los rellenos se llevarán a cabo el refino de la capa superior, según las cotas y pendientes de las secciones-tipo en los Planos, antes del extendido de la capa de forma.

Las cuñas de transición tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de arte bajo el ferrocarril y el terraplén adyacente. Con este fin, se especifica que el material de este terraplén, en la proximidad a la estructura, esté constituido por material granular, mezclándolo con cemento en la zona más inmediata al paramento de la obra de fábrica.

Dicho material cumplirá las especificaciones fijadas para el utilizado en la plataforma. En particular, su contenido de finos de baja plasticidad, por debajo del tamiz 0,074  $\mu$ , no será superior al 5%. Si los ensayos indicaran que se trata de finos no plásticos el contenido puede llegar hasta el 15%. En cuanto al contenido de cemento del mismo material tratado, no será en ningún caso inferior al 3%, determinándose en laboratorio la dosificación óptima a fin de conseguir en la capa los CBR indicados en los Planos de este Contrato.

#### **4.5.1.1.3 EJECUCIÓN**

Como norma general, el terraplén adyacente a una estructura situada bajo la plataforma de la línea ferroviaria se ejecutará al mismo tiempo, por capas sucesivas, que la cuña de transición correspondiente. Las condiciones de ejecución descritas para el caso general de terraplenes, en cuanto a equipo, preparación de la superficie de asiento y extensión y compactación de las capas, son también de aplicación a esta zona del terraplén. Para cada capa a una cierta cota se determinará, con arreglo a la definición geométrica de la cuña en los planos de la estructura, la distancia a partir del paramento de la estructura en la que debe cumplirse con las exigencias de densidades propias de este tipo de estructuras.

El proceso de compactación se realizará en capas sucesivas no mayores a 30cm en todo el volumen de la cuña. La densidad necesaria deberá ser, como mínimo, el 95% de la densidad máxima obtenida a partir del ensayo de compactación Proctor Modificado. Esta exigencia, se complementa con los requerimientos de CBR que a continuación se detallan.

Para la capa superior del terraplén se requerirá un valor de C.B.R. mayor o igual a 24% en una capa no menor a 20 cm de espesor. En los siguientes 30cm, un valor de C.B.R. mayor o igual a 12% y en el núcleo de la cuña, un valor mayor o igual a 5%. En aquellos casos en que estos valores no puedan alcanzarse, aún cumpliendo las exigencias de densidades citadas, el CONTRATISTA deberá colocar suelos mejorados con cal o con cemento. Para la definición de estos materiales, la Supervisión, con el apoyo y en el

laboratorio del CONTRATISTA, deberá proceder a realizar los estudios y ensayos necesarios para lograr el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

#### **4.5.1.1.4 CONTROL DE CALIDAD**

Se controlará la granulometría del material, y la densidad de cada capa. Se harán además determinaciones de placa de carga, en principio, a dos o tres niveles repartidos en la altura total de la cuña, incluido el nivel de coronación de la misma. Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

La presente especificación será compensación total por los trabajos de la preparación de la superficie a recubrir, carga y descarga del suelo, colocación del recubrimiento, agua aplicada y todo lo necesario de manera directa o indirecta para el desarrollo de las tareas.

Complementariamente, la presente especificación incluye todas las tareas necesarias y la provisión de equipamiento y mano de obra para materializar los perfiles de cunetas laterales establecidos en el Anteproyecto incorporado al presente, de manera de garantizar el transporte de las aguas que ingresan a la zona de vías hacia los lugares de evacuación establecidos.

#### **4.5.2 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN**

Se certificará la tarea realizada por kilómetro y/o fracción hasta la unidad metro de traza perfilada.

### **4.6 ARMADO Y COLOCACIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA DE VÍA**

La obra prevé la ejecución de una vía mediante el sistema de Riel Largo Soldado (RLS) montado con fijaciones elásticas sobre durmientes de hormigón armado pretensado que deberá ser realizada según las indicaciones de este pliego y, en forma complementaria, según la normativa de aplicación que a continuación se detalla:

- Normas técnicas para la construcción y renovación de vías. Norma técnica NT VO N° 4 de FA.
- Normas transitorias para la clasificación de materiales de vía (FA CNRT).
- Especificaciones FA 7030 y ALAF 5-022.
- Perfiles transversales tipo de vías principales balastadas con piedra o material similar y de las sendas norma FA 7040/75. Norma FA N° 2.
- Norma IRAM FAL 7.009
- Colocación, vigilancia y conservación de rieles largos soldados. Norma NT VO N° 9

- Norma FA 7001 y ALAF 5032.
- Condiciones para soldadura eléctrica a tope de carril RENFE P.R.V-3-0-1.0. marzo 1981.
- Colocación de la vía, peralte, curvas de transición y enlaces norma técnica NT VO N° 3.

#### 4.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

##### 4.6.1.1 Rieles

Los rieles para la ejecución de vía nueva serán suministrados por ADIF. Los rieles serán nuevos. Los rieles nuevos serán de calidad R260 del tipo 54 E1 (54,77 kg/m); con ancho de patín de 140 mm y una longitud de DIECIOCHO (18) metros.

Cuando la provisión de los rieles corra por cuenta de ADIF, la entrega de los rieles será realizada en el lugar que indica la presente documentación licitatoria. Se entregarán los rieles que correspondan, según plan de trabajos para el mes de que se trate, con una antelación mínima de DIEZ (10) días al inicio de ese mes. Una vez entregados los rieles, el Contratista será responsable de su adecuada conservación hasta la recepción de los trabajos y, en el caso de que los rieles resulten dañados deberán ser repuestos por el Contratista a su costo.

El atraso y/o la falta de entrega parcial o total de rieles no dará a la Contratista derecho a ningún reclamo de tipo económico y sólo autorizará a ampliar el plazo de la obra en su justa incidencia a juicio del Comitente.

##### 4.6.1.2 Durmientes

Los durmientes serán tipo monobloque de hormigón pretensado de trocha ancha y deberán prever los insertos y sistema de fijaciones previstos en estas especificaciones.

###### **4.6.1.2.1 NORMAS DE APLICACIÓN**

La longitud y la sección del durmiente resultarán del cálculo y diseño según especificaciones ALAF 5-022 “Norma para Durmiente de Hormigón Monobloque”, AREMA (Capítulo 30 - Parte 4) “Concrete Ties” o UNE-EN 13230-2 “Traviesas Monobloque Pretensadas”, debiendo el Oferente en su Metodología presentar documentación que acredite que las características técnicas del durmiente se ajustan a las exigencias de alguna de las normativas citadas.

Los parámetros para el dimensionamiento de los durmientes son:

- Circulación de formaciones de carga con trenes tipo de hasta 105 vagones vacíos (1600 ton) y trenes cargados de hasta 56 vagones (4700 ton).
- Circulación de formaciones de pasajeros con un tren tipo de 11 coches de 800 ton.
- Carga máxima por eje: 22 t.
- Velocidad de diseño máxima: 160 km/h.
- Trocha: 1.676 mm.
- Radio mínimo de diseño: 2500 m.
- Inclinación de las hileras de los rieles 1:40.
- Durmientes por kilómetro: 1667.
- Tipo de riel y calidad: UIC 54 E1.
- Características de la fijación: elástica.
- Longitud máxima del durmiente de hormigón: 2.800 mm.
- Peso Mínimo por Durmiente: 280 kg
- Cuantía mínima de Acero Pretensado por Durmiente: 5,60 kg

El durmiente cotizado debe ser de uso probado y aceptado por otras administraciones ferroviarias.

#### **4.6.1.2.2 REQUERIMIENTOS PARA LA APROBACIÓN DEL PROTOTIPO**

En un todo de acuerdo con las exigencias de la Norma adoptada, el fabricante deberá presentar a ADIF S.E.:

##### **4.6.1.2.2.1 Memoria descriptiva y justificativa**

Comprenderá la descripción del proceso, la memoria de cálculo y los planos de diseño.

La descripción del proceso abarcará una descripción precisa de la ubicación de la fábrica y un *layout* de detalle de la planta. Se desarrollará explicativamente el proceso de fabricación, el sistema de aseguramiento de la calidad y los procedimientos operacionales adoptados. La utilización de gráficos y fotografías será de utilidad para el desarrollo de la información.

La “*Memoria de cálculo*” contendrá todo el cálculo necesario para la determinación de las acciones y verificaciones de los estados límites, debiendo ellos presentarse en secuencia lógica y con un desarrollo fácilmente entendible.

Se indicará un esquema del sistema estructural adoptado, con dimensiones, condiciones de apoyo y acciones consideradas. Se indicarán las hipótesis de cálculo y el método de verificación utilizado. Las fórmulas aplicadas figurarán antes de la introducción de los valores numéricos. La memoria de cálculo informará la pérdida en el pretensado resultante de la deformación del acero y la retracción del hormigón según los lineamientos

del Reglamento Argentino CIRSOC 201-2005. Se adjuntará referencia bibliográfica completa.

El diseño cumplirá la norma especificada, indicándose forma y dimensiones, tolerancias, montaje del conjunto durmiente-fijación, armadura (tipo de acero, cantidad, diámetro, forma, posición y distanciamiento de los cables), tipos de ensamblaje, radios mínimos de doblado, recubrimiento. El marcado del durmiente seguirá los lineamientos descriptos en el ítem "Marcación".

#### **4.6.1.2.2.2 Hormigón y sus constituyentes**

##### **4.6.1.2.2.2.1 Cemento**

Se presentarán sus características, condiciones de almacenamiento y su calidad certificada por su productor. Su sistema de almacenamiento será tal que sea mantenido inviolable e identificado. Se tomarán los recaudos necesarios para evitar la evolución de reacciones árido-álcali y la posible formación de etringita secundaria.

##### **4.6.1.2.2.2.2 Agregado fino:**

Se utilizará arena natural cuarcítica o artificial, resultante de la trituración de roca estable y con menos de 3 % de material pulverulento pasando el tamiz de 200 micrones. Deberá darse a conocer procedencia, granulometría y modulo de finura.

##### **4.6.1.2.2.2.3 Agregado grueso:**

Será conformado por piedra triturada, oriunda de roca sana y estable, con abrasión Los Ángeles inferior a 40 %, con un tamaño máximo que tenga en cuenta el recubrimiento mínimo y el espacio entre armaduras. Deberá también darse a conocer procedencia y granulometría.

Para la elección de los agregados tanto fino como grueso, se tendrá que justificar por ensayo su comportamiento inocuo frente a las reacciones álcali - sílice y álcali - carbonato cuando actúen en conjunto con el cemento.

##### **4.6.1.2.2.2.4 Aditivos:**

El uso de aditivos está admitido con precaución y, siempre que se compruebe por ensayo, que el producto añadido provoca el efecto deseado sin contra indicación alguna. En el empleo simultáneo de más de un aditivo, deberá asegurarse la compatibilidad entre ellos.

La cantidad de sulfuro y sulfato contenida en el aditivo estará rigurosamente limitada. El empleo de nitrato y cloruro está prohibido en el mortero de inyección y en el durmiente con adherencia previa. Se prohíbe el empleo de aditivo con base de cloruro u otro

halógeno. Para el incorporado de aire, el contenido total del mismo en el hormigón no sobrepasará el 6 %.

#### **4.6.1.2.2.2.5 Agua:**

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Deberá ser potable u otra reconocidamente aceptable y su análisis será obligatorio.

#### **4.6.1.2.2.2.6 Tecnología del hormigón**

Deberá garantizarse la calidad del hormigón utilizado tanto en su estado fresco como endurecido. Se indicará la dosificación, con indicación expresa de su relación agua/cemento, asentamiento, ciclo de curado implementado, con sus gradientes en el calentamiento y enfriamiento en caso de implementarse curado a vapor y ensayos de resistencias del hormigón.

El curado deberá ser natural durante las tres primeras horas, como mínimo, después del vibrado. Si tras el curado natural se aplicara tratamiento térmico, éste deberá cumplir las siguientes condiciones:

- - El gradiente de temperatura no podrá superar los 15 °C/hora en el calentamiento ni los 15 °C/hora en el proceso de enfriamiento. Las temperaturas en el hormigón se medirán en el punto más cálido de la línea de fabricación en la fase de curado y lo más cerca posible de la altura media y de la anchura media de la traviesa. En cualquier caso, si el fabricante facilita una relación entre la temperatura del hormigón y la del aire durante todo el ciclo de curado, se podrá medir la temperatura exterior del entorno de la traviesa en la línea de fabricación.
- - La temperatura máxima, no deberá rebasar los 60 °C medidos igual que en el párrafo anterior.

Los ensayos de compresión deben realizarse en probetas normalizadas al momento de transferencia del esfuerzo de pretensado y a la edad de 28 días. La resistencia a tracción en la flexión, por su parte, debe realizarse en una probeta rectangular a la edad de 7 días.

#### **4.6.1.2.2.3 Acero para hormigón pretensado**

Será un acero de baja relajación y se indicará su resistencia a la tracción y tensión de fluencia.

La calidad de los productos será certificada por su productor y el acopio protegido contra la acción del medio ambiente e intemperie. Será separado, clasificado y marcado por sus características y origen.



El acero de pretensado estará en bobina de diámetro suficiente para permanecer recto después de su desenrollado. Se prohíbe el rectificado de acero plegado que pueda modificar las características de resistencia del hilo o del cordón.

Se proporcionará la descripción del sistema de pretensado, comprendiendo el tipo de acero, el esfuerzo de pretensado y su tolerancia para cada clase de acero de pretensado usado.

#### **4.6.1.2.2.4 Calidad del Molde**

Dada la forma geométrica con las tolerancias dimensionales, permitirá la obtención de la textura superficial deseada, debe facultar el marcado, permitir el posicionamiento de la armadura y de los diversos componentes incorporados al hormigón, el asiento adecuado del hormigón y su acabado, resistirá sin dislocamiento o deformaciones las cargas y acciones a que esté expuesto durante su uso, así como las provocadas por el colado y vibración del hormigón.

Sus dimensiones serán verificadas antes del primer uso y siempre que fuera reparado. Tendrá identificación indeleble y una ficha para registro de las reparaciones, verificaciones y mediciones de prueba.

#### **4.6.1.2.2.5 Ensayos para la aprobación del prototipo**

Se realizarán obligatoriamente verificaciones de:

- Resistencia a la compresión del hormigón en un mínimo de dos probetas cilíndricas, con una edad correspondiente al momento de transferencia del pretensado y dos probetas cilíndricas, con una edad de 28 días.
- Resistencia a la tracción en la flexión del hormigón en un mínimo de dos cuerpos de prueba constituidos por vigas de (150 x 150 x 700) mm, con una edad de siete días.

En las siguientes verificaciones cada durmiente elegido se marcará con el número que se indica de acuerdo al tipo de ensayo a efectuar en el mismo. Deberán ser llevadas a cabo por una Institución (por ejemplo, Universidad) ajena a la empresa productora, con avales suficientes y experiencia reconocida.

- Resistencia al momento positivo en los apoyos de riel
- Resistencia al momento negativo en los apoyos de riel
- Resistencia al momento positivo en el centro del durmiente
- Resistencia al momento negativo en el centro del durmiente
- Resistencia a la carga oscilante (dinámico y de fatiga)
- Resistencia de los elementos de pretensado (Ensayo de adherencia y carga final de los elementos de pretensado).

- Resistencia del inserto de la fijación al arrancamiento.
- Control dimensional de las cotas críticas.
- Verificación del emparrillado de vía para garantizar la trocha.

#### **4.6.1.2.2.6 ENSAYOS PARA LA LIBERACIÓN DE LOS LOTES**

Una vez cumplimentado el proceso para la aprobación del prototipo, la liberación de las partidas producidas quedará supeditada a las verificaciones a realizar por la Inspección. ADIF definirá el protocolo de liberación según el mismo procedimiento que se viene utilizando con los actuales fabricantes de durmientes.

Todas las muestras de cada lote serán sometidas a las verificaciones de aspecto, forma y dimensión. La verificación dimensional deberá ser hecha tal que sean verificados los provenientes de todos los moldes utilizados.

La trocha será verificada con regla pre-montando, al menos, 10 (diez) durmientes con dos cupones de riel y las correspondientes fijaciones.

La inclinación de los apoyos de los rieles será verificada en el eje longitudinal del durmiente, con calibre y abarcándolas simultáneamente. La verificación de la dimensión será con apreciación de 1 mm. La torcida transversal (torsión) entre los apoyos de los rieles será verificada con calibre.

Las tolerancias dimensionales surgirán de las normas adoptadas entre las mencionadas previamente.

Solamente la muestra y/o lote no rechazados de acuerdo con estas verificaciones será sometida a ensayos.

Los ensayos a realizar comprenderán:

- Momento flector positivo en el apoyo del riel
- Momento flector negativo en el apoyo del riel
- Momento flector positivo en el centro del durmiente
- Momento flector negativo en el centro del durmiente

Asimismo, deberán presentarse los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del hormigón y a la tracción por flexión en probetas normalizadas, según lo establecido en la especificación ALAF 5-022. Deberá garantizarse la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento integral del proceso de fabricación del durmiente. Se inspeccionarán las condiciones de acopio de la materia prima, el proceso de fabricación realizado y el tipo almacenamiento implementado.

Durante la fabricación, estará prohibido el moldeado en etapas, cuando en la anterior ya se había iniciado el fraguado. El desmolde será efectuado con cuidado, sin choque y de modo que no se provoquen deformaciones, fisuras o fracturas.

Está prohibido todo ajuste o retoque después del desmolde.

#### **4.6.1.2.3 MARCACIÓN**

Los durmientes deberán marcarse por moldeado en bajo relieve con las siguientes indicaciones:

- La marca del fabricante
- El logo Trenes Argentinos
- Mes y año de fabricación, indicado en números (enero de 2015 se indicará, por ejemplo 1-15).

Las marcas no deberán afectar la aptitud para el uso. Se podrá disponer cualquier otra marca que se considere necesaria para mantener una trazabilidad única e inequívoca del durmiente.

#### **4.6.1.2.4 TRANSPORTE Y ACOPIO**

Para el acopio y traslado de los durmientes de hormigón deberá cumplirse con las NORMA TÉCNICA NT VO N° 4 DE FA "NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS".

La carga, transporte y descarga de los durmientes de hormigón debe realizarse con precaución a fin de evitar su deterioro. Está formalmente prohibido tirar los durmientes en el curso de los diferentes traslados, en particular en la descarga.

En el caso de movimiento a mano, el Contratista puede emplear una tenaza de tipo análogo al tipo de tenaza empleada para los durmientes de madera, pero tomando entonces los durmientes por debajo sin buscar de agarrarlos entre las puntas de las tenazas.

En depósito, los durmientes serán colocados en pilas de DIEZ (10) superpuestos, como máximo, con interposición entre cada camada de durmientes de suplementos de madera blanda de sección rectangular de 0,04 m de espesor. Tacos idénticos deben ser empleados en la carga sobre vagón si varias camadas de durmientes deben quedar superpuestas. Las camadas o pilas serán identificadas con letreros, con: Modelo, Fecha de fabricación, Cantidad de durmientes, Marca del comprador.

##### **4.6.1.2.4.1 GARANTÍA DE FABRICACIÓN**

El durmiente y sus insertos serán garantizados, como mínimo hasta el 31 de diciembre del año  $N + G$ , siendo  $N$  el año de fabricación, contra defecto de proyecto y/o fabricación, independientemente de los resultados de la inspección del comprador en la recepción, y  $G$  la cantidad de años de garantía establecida en el contrato,  $G$  no será inferior a 5 años.

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

En el caso de los Aparatos de vía, los durmientes serán los que se especifiquen en el apartado correspondiente.

Cuando la provisión de los durmientes corra por cuenta de ADIF, su entrega será realizada en el lugar que indica la presente documentación licitatoria. Una vez entregados los durmientes, el Contratista será responsable de su adecuada conservación hasta la recepción de los trabajos y, en el caso de que resulten dañados deberán ser repuestos por el Contratista a su costo. En este caso, el atraso y/o la falta de entrega parcial o total de durmientes no dará al Contratista derecho a ningún reclamo de tipo económico y sólo autorizará a ampliar el plazo de la Obra en su justa incidencia a juicio del Comitente.

#### 4.6.1.3 Fijaciones

El sistema de fijación será apto para cumplimentar su objetivo bajo condiciones de servicio de pasajeros y de cargas de 22 t/eje y velocidades de línea hasta 160 km/h en vías continuas no aisladas con riel largo soldado en durmientes monobloque de hormigón sobre balasto de piedra partida. Las fijaciones serán provistas por ADIF.

Se emplearán fijaciones elásticas, con sus correspondientes tirafondos, clip de acero elástico, insertos plásticos, placas de asiento y placas de guía acodadas del mismo proveedor.

El sistema de fijación elástica será una fijación directa con tirafondo, sin base, simple de instalar y de inspección visual fácil.

#### 4.6.1.4 Eclisas y empalmes

Las juntas necesarias de todos los tipos de rieles que se encuentren en la obra, provisionales o definitivas, tendrán eclisas barra de 6 agujeros, fabricadas en acero laminado, de acuerdo a la norma: IRAM – FA 7.009.

Las eclisas y bulones utilizados deben ser tratados previamente con grasa grafitada.

No se colocarán juntas eclisadas en puntos críticos: PAN, obras de arte, guardaguanados, etc.

### Juntas

Donde no se pueda implementar el RLS y con la aprobación de la Inspección, se implementarán juntas normales. En rectas, las juntas de ambos rieles estarán alineadas y en curvas se alternarán en longitudes de medio riel aproximadamente, de modo que sólo sea necesario cortar un riel. Si la Inspección lo autorizara se podrá efectuar una soldadura por medio en cada riel. En los casos de juntas provisionales, hasta que los rieles sean soldados, no se agujerearán los rieles y el conjunto se fijará mediante prensas o mordazas apropiadas para tales efectos.

#### 4.6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

Los elementos del RLS deben ser preparados en taller o en la obra. Si requieren traslado, el transporte del taller al lugar de colocación se efectuará mediante equipos o trenes especiales aprobados por la Inspección. Los rieles serán descargados sobre la cabeza de los durmientes, cumpliendo en todo el proceso con la NORMA NTVO N°9 “COLOCACIÓN, VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN DE LOS RLS”.

El avance de los trabajos se realizará en módulos de 250 metros de vía de longitud máxima, comprendiendo ello la distribución de sub-balasto (siempre que fuera posible), descarga de balasto, armado de tramos, apisonado, alineación y perfilado de vías con equipos mecanizados, ajuste de fijaciones del riel al durmiente.

El Contratista deberá asegurar la continuidad de la superficie de rodamiento entre la vía existente y los tramos que ejecute. Para ello confeccionará los cupones para los empalmes provisionales a colocar en los frentes de avance de la obra y ejecutará los empalmes definitivos.

Entre tramos de intervención, al ser el mismo perfil de riel, la transición será la soldadura aluminotérmica correspondiente.

Los empalmes provisionales se ejecutarán mediante eclisas con mordazas tanto para el lado del riel 54 E1 como para el lado del riel actual. En lado del 54 E1 podrán emplearse los suplementos que la geometría de la vía requiera.

Las uniones entre rieles se efectuarán utilizando soldadura eléctrica a tope o aluminotérmica (Según especificaciones indicadas en el inciso “SOLDADURA DE RIELES”). En cualquiera de los casos, el Oferente deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma y normas que cumple, las cuales deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra. El Contratista será

responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrá transmitir responsabilidades a sus subcontratistas.

El material residual generado por la ejecución de las soldaduras aluminotérmicas deberá ser removido en su totalidad de la zona de vía; no deberán quedar in situ embalajes y envoltorios, ni otro residuo en el terreno ferroviario.

Se instalarán dispositivos de dilatación en los encuentros con los Aparatos de Vía (AdV) y obras de arte de tablero abierto, que consistirán de tres yuntas de barras de 18 metros cada una, con sus cuatro (4) juntas calibradas. En estos tramos, la distribución de los durmientes será la especificada en los PLANOS ADIF AD 01 al 05 (Ver Anexo II).

El Contratista presentará a la Inspección de Obra previamente al inicio de las tareas, los planos de enrielladura y de detalles con la identificación de cada tramo soldado y de existir pasos a nivel automáticos, la ubicación de las juntas aisladas encoladas, colocadas o a colocar a lo largo del sector.

#### 4.6.2.1 Cupones

Los cupones serán elaborados con rieles nuevos y usados provistos por ADIF o provenientes del retiro de la obra. El Contratista deberá elaborar los cupones definitivos y transitorios.

En las progresivas de inicio y finalización de la obra contratada, se emplearán cupones de transición definitivos de riel nuevo para empalmar la vía existente al tramo renovado. Si el tramo contiguo ya fue renovado, se unirán mediante soldadura aluminotérmica. Serán de 12,00m de longitud, pudiendo obtenerse de tramos de riel cuya longitud mínima sea de 6,00m.

Los cupones transitorios utilizados en el avance de obra estarán constituidos por tramos de 6,00 m como mínimo, conformados por rieles nuevos y rieles usados de 3,00m. cada uno, soldados entre sí, empalmados tanto a la vía nueva como a la existente con eclisas fijadas con mordazas aprobadas por la Inspección. Los rieles nuevos serán colocados en el mismo sentido y ubicados inmediatamente a continuación del último tramo de vía colocada para evitar su aplastamiento.

Los definitivos se instalarán en el inicio y en el final de la obra. Los provisorios se instalarán en el frente de obra.

Deberán soldarse aluminotérmicamente o eléctricamente a tope.

En caso de que se necesite unir rieles cuyas medidas resulten incompatibles, es imprescindible intercalar uno o varios cupones de perfil intermedio entre ambas barras

extremas, con una longitud mínima de 4 metros cada uno de ellos, todos soldados eléctricamente a tope o aluminotérmicamente.

#### 4.6.2.2 Corte de rieles

Los cortes de rieles se harán con maquinas sensitivas de corte empleando discos de corte de 403 mm y no menor y serán perpendiculares al patín pero formando un ángulo de 90° con el eje longitudinal del riel, pudiendo admitirse solamente 0,6 mm, totales de desviación en cada sentido. Para el caso de soldadura aluminotérmica incluirá la marcación de ambos extremos del corte para su posterior identificación y coincidencia. El corte de rieles con soplete queda prohibido.

#### 4.6.2.3 Agujereado de rieles

Los agujeros que resulten necesarios efectuar en los extremos de riel, para la colocación de eclisas se realizarán conforme al PLANO AB-01. Para cada tipo de riel, no tendrán rebabas y se ejecutarán en frío y a taladro con brocas. Estos trabajos se mencionan principalmente para las vías segundas y extremos respirantes (o dilatables) de RLS ó próximos a aparatos de vía.

El eje horizontal de los agujeros del riel se corresponderá con el eje horizontal de los agujeros de la eclisa, se utilizarán plantillas que se fabricarán a tal efecto verificándose el diámetro de los agujeros, la posición con relación a las eclisas y la distribución según el eje horizontal del riel, los cuales serán aprobadas por la Inspección de obra.

#### 4.6.2.4 Renovación de Infraestructura de vía en correspondencia con las obras de arte de tablero abierto

En las obras de arte de tablero abierto la estructura de vía estará conformada por durmientes nuevos de quebracho colorado de espesor mínimo 15 cm con fijaciones elásticas tipo Pandrol Gauge Lock, renovando la totalidad de las fijaciones del durmiente a la estructura resistente de la obra de arte, respetando el sistema de fijación existente o proponiendo una solución superadora técnicamente, cuya cantidad y tipo serán el resultado de la inspección conjunta entre la Inspección y el Contratista.

Los durmientes deberán ser cepillados y entallados con pendiente 1:40.

El Oferente podrá proponer en su Oferta un sistema de fijación de la infraestructura de la vía a la obra de arte que resulte superador, el cual será evaluado por ADIF.

En todos los puentes y alcantarillas con tablero abierto, ya sean de construcción metálica o mampostería, de luz mayor a 5 metros, se instalarán encarriladores de acuerdo al PLANO AE-02.

En los extremos los durmientes serán más largos o empatillados para fijar los rieles externos y tendrán el mismo espesor que los del tablero.

En la zona donde deben elevarse las ruedas y en el centro se instalarán rampas en cuña de madera dura.

Los durmientes nuevos que se colocarán sobre los puentes abiertos y que descansan sobre las vigas del puente, presentarán una placa de neoprene en la interfase entre durmiente/viga, para permitir absorber las cabezas de los roblones y garantizar un apoyo homogéneo sobre las vigas. Se deberán agujerear todos los durmientes en ambos extremos para su amarre a las vigas reemplazándose los bulones existentes y de no existir se repondrán los mismos, o alternativamente se reemplazarán por varillas roscadas aceradas, arandelas planas y tuercas autofrenantes.

Adicionalmente se seguirá la RECOMENDACIÓN TÉCNICA FA-CNRT PARA LA COLOCACIÓN DE VÍAS SOBRE OBRAS DE ARTE.

#### 4.6.2.5 Renovación de Infraestructura de vía en correspondencia con las obras de arte de tablero cerrado

En aquellas obras de arte que se renueven o no y estén constituidas por tablero cerrado, el perfil de la vía nueva será el mismo que se utilice en la vía corrida, según se describe en el anteproyecto.

Adicionalmente, en todos los puentes y alcantarillas con tablero cerrado con luz mayor a 5 metros se instalarán encarriladores de acuerdo al PLANO A-E-01.

#### 4.6.2.6 Dispositivos de Dilatación (DD) en obras de arte y/o Aparatos de Vía

Cuando corresponda, el RLS se unirá a la vía de corrida o a un aparato de vía (AdV) mediante un enlace de tres tramos de rieles de 18 metros de largo (excepcionalmente menores) del mismo perfil que el del RLS (excepto el tercero que puede ser un cupón mixto de unión entre dos o más perfiles).

Este conjunto deberá tener sus juntas a escuadra, con cortes a Noventa Grados 90° y los durmientes de hormigón de 2,70 mts con junta a tope y distancia entre durmientes 5 cm.

#### 4.6.2.7 Juntas

En todas las juntas generadas se distribuirán los durmientes contiguos a la misma con una separación entre sí de CINCO (5) centímetros.



#### 4.6.3 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La tarea de Armado y Montaje de vía principal será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía armada y colocada.

### 4.7 SOLDADURA DE RIELES

#### 4.7.1 DESCRIPCIÓN

Las soldaduras en sitio tanto para la conformación del Riel Largo Soldado o la confección de cupones para empalmes se podrán realizar según el método aluminotérmico por fusión o preferentemente por soldadura eléctrica a tope.

En cualquiera de los casos la CONTRATISTA deberá especificar detalladamente en su metodología las características técnicas de la misma y las normas en las cuales se encuadra, contando además, con la aprobación por parte de la Supervisión de la Obra.

El CONTRATISTA será único responsable de los vicios ocultos que pudieran surgir del proceso de soldadura y no podrán transmitir responsabilidades a sus subcontratistas.

La distancia entre dos soldaduras de un mismo riel nunca será inferior a 6 m. No se soldará si los extremos de los rieles presentan deformaciones en sentido vertical u horizontal, con una luz máxima de 0,7 mm en una longitud de 1 m. a cada lado de la posible soldadura.

Para el despunte de los rieles no se aceptará el uso de soplete oxiacetilénico. Los cortes tendrán una tolerancia de  $\pm 1$  mm en sentido transversal a la altura del patín del riel y,  $\pm 1$  mm en sentido vertical en toda su altura.

La separación entre puntas de rieles será como máximo de 12 mm. Asimismo las caras de ambas puntas serán paralelas y libres de grasas, óxido o humedad.

Para rieles de secciones diferentes, con la soldadura se deberá garantizar una perfecta rodadura, alineando los bordes internos de los rieles.

Efectuada la soldadura, se removerá utilizando las maquinarias adecuadas para estos trabajos el material sobrante, a posteriori se hará el esmerilado en frío, tanto en el hongo de riel (superficie y bordes laterales), como en el alma del mismo. Posteriormente se realizará un control de la calidad de los trabajos, por algún método de ensayo no destructivo.

Cada soldadura ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido con un captador adecuado.

#### 4.7.2 METODOLOGÍA PARA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Se registrará según la **Especificación F.A. 7001: “Soldadura Aluminotérmica”** del Catálogo de Especificaciones FA – Serie 7000 de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

La soldadura se realizará sin nervaduras, realizándose el precalentamiento adecuado según el tipo de riel a soldar.

Las porciones de material de aporte deberán estar acondicionadas en envases impermeables de material plástico con cierre a prueba de humedad, acondicionados en cajones o tambores. También podrán acondicionarse los consumibles en conjuntos completos, conteniendo cada uno todo lo necesario para ejecutar una soldadura según el siguiente detalle: la porción aluminotérmica, las distintas partes del molde refractario, la pasta selladora, la boquilla de destape automático con su correspondiente polvo obturador y la bengala especial de encendido, la cual se encontrará en envase aislado para evitar reacciones accidentales. Cada conjunto deberá tener una tarjeta en su interior y una inscripción en la envoltura de la porción aluminotérmica indicando los siguientes datos:

- el nombre del fabricante
- el número de la orden de compra
- el peso del riel a soldar por metro
- la resistencia a la tracción del acero del riel a soldar o su calidad expresadas en N/mm<sup>2</sup> o en kg/mm<sup>2</sup>
- la identificación del procedimiento de soldadura aluminotérmica a emplear
- cala expresada en mm
- número del lote
- fecha de caducidad.

El envase del molde refractario indicará el perfil del riel para el cual es apto.

Está prohibido el uso de porciones cuyo envase este deteriorado o hayan recibido humedad.

El procedimiento, las herramientas y los equipos utilizados para ejecutar las soldaduras aluminotérmicas de rieles, deberán ser compatibles entre sí y estar homologados oficialmente, o, en su defecto, aprobadas por la Supervisión.

Preferiblemente se utilizarán las herramientas y los equipos aconsejados por el fabricante para el procedimiento de soldadura considerado; no obstante, se podrán adaptar, si resultase necesario, las herramientas y los equipos, siempre que se cumplan tanto las

condiciones que permiten la correcta ejecución de la soldadura como las condiciones de seguridad durante la aplicación.

Antes de armar los moldes para soldar se suplementaran los extremos de los rieles, elevando sus puntas no menos de 1 mm (para que el esmerilado final no produzca un valle en su entorno).

Una vez efectuada la soldadura Aluminotérmica, y habiendo transcurrido un lapso prudencial de consolidación de la misma, se deberá quitar con "corta mazarota" hidráulica el material sobrante del hongo del riel (mazarota).

Las columnas de la mazarota, en caso de existir, deberán separarse de la cabeza del riel en caliente y posteriormente, en frío, se cortarán definitivamente. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno.

El procedimiento será el siguiente: una vez eliminado el molde y después de haber actuado sobre los apéndices, se procederá al desbaste de la soldadura retirando la mazarota cuando esté todavía caliente, al rojo oscuro, utilizando una corta-mazarota hidráulica con cuchillas de corte bien afiladas y sin desgastes correspondientes al perfil del riel que se está soldando. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno. Los restos se recogerán con pala y se dispondrán de acuerdo al plan de gestión ambiental. La secuencia del desbaste deberá realizarse según el siguiente orden:

- Superficie de rodadura
- Cara activa de la cabeza del riel
- Cara exterior de la cabeza.

Ya solidificado el metal por completo, se limpiara la unión con cepillo de alambre para eliminar la arena que hubiera podido adherirse. Después del desbaste, se deberá dejar enfriar la soldadura en forma natural y se repondrán los elementos de vía para permitir el paso de los trenes con la debida precaución. La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilaran hasta obtener superficies sin imperfecciones. La distancia máxima de esmerilado deberá ser de 30 cm. a cada lado de la soldadura aproximadamente. Con regla se verificaran que no queden depresiones en torno a la soldadura. De verificarse la presencia de depresiones se deberá cortar y realizar nuevamente la soldadura a exclusivo cargo del CONTRATISTA.

Cada soldadura aluminotérmica ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido.

#### 4.7.3 METODOLOGÍA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA

Esta metodología será preferente en todos los casos de RLS. El equipo automático para la tarea deberá ser de marca reconocida internacionalmente y deberá ser aprobado por la Supervisión.

El OFERENTE deberá detallar en su metodología las características del equipo y la calidad que garantizará en las soldaduras que efectuará y las normas internacionales que cumplirá el procedimiento.

El calentamiento se producirá con el “chisporroteo” entre las caras enfrentadas de los rieles, los que al alcanzar la temperatura apropiada, automáticamente son forzados a unirse por una gran presión implementada por mordazas hidráulicas. El forjado y recalado producido, deberá lograr iguales o mejores características físicas y metalúrgicas que las del riel original.

Reducida la temperatura de la junta, un dispositivo hidráulico automático con cuchillas de forma cortará las rebabas producidas en todo su contorno, las que serán recaladas mediante mazas manuales.

Enfriada la nueva junta, el material remanente recalado, será rectificado mediante una amoladora de rieles. Conviene dejar una pequeña rebaba de modo que sea recalada por los primeros trenes y después rectificada definitivamente.

#### 4.7.4 CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

La calificación de los soldadores y de los procedimientos deberá ser realizada ante los organismos habilitados.

Los trabajos de soldadura de rieles tanto aluminotérmica como eléctrica a tope, deberán ser efectuados por personal especializado, idóneo para ser responsable de la eficiencia, exactitud y precisión con que se desarrollan los procedimientos. Este personal deberá ser seleccionado por la empresa que lleva a cabo los trabajos, y previamente capacitado hasta que se tenga la seguridad que ha adquirido los conocimientos fundamentales y pueda efectuar soldaduras en rieles sin cometer errores, omisiones o proporcionar peligros de falla.

Todo el personal que ejecute trabajos de soldadura en rieles, deben de contar tanto con su autorización vigente, como con la aprobación de materiales, equipos y herramientas y presentarlas cuando se lo solicite la Supervisión.

Durante la ejecución de los trabajos de soldadura, el constructor o empresa encargada de realizarlos, llevará un control de calidad y además tendrá en cada frente de trabajo un supervisor idóneo, quien deberá conocer perfectamente los detalles de los proyectos, normas, manuales, instructivos, así como las recomendaciones del fabricante de los

insumos y llevará el registro al día de las soldaduras que cada soldador a su cargo realiza, incluyendo los datos más significativos de sus etapas de ejecución; en caso de irregularidades, las reportará oportunamente a la Supervisión.

Las soldaduras terminadas y aceptadas deben acuñarse como sigue: con caracteres de troquel en la cara exterior del hongo del riel, a una distancia no mayor de treinta (30) centímetros, el número de registro del soldador y logotipo del constructor o empresa encargada de ejecutar los trabajos, fecha y hora de ejecución de la soldadura.

Cada soldador será provisto de una marca para individualizar sus soldaduras. Cuando el soldador abandone la obra su marca será eliminada, no permitiéndose su uso por otro soldador. Cualquier soldadura encontrada sin marca será eliminada si así es exigido por la Supervisión, a expensas del CONTRATISTA.

Los soldadores tendrán obligación de tener siempre a la vista durante el trabajo, las correspondientes tarjetas de identificación, donde constará la aprobación de ADIF.

#### 4.7.5 ESMERILADO

El esmerilado preliminar estará destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbarbado. Se realizara con muela giratoria y con la soldadura todavía caliente, respetando los tiempos de reposo marcados por cada fabricante. Una vez terminado el amolado preliminar, en las vías principales no deberá subsistir más que una pequeña desigualdad del metal de aportación sobre la superficie de rodadura y en la cara activa de los rieles, no mayor a 0,5 mm. Una vez hecha esta operación se puede permitir el paso de las formaciones, que forjaran la rebaba aludida.

El esmerilado de terminación tiene como finalidad restablecer el perfil en la cabeza del riel con la mayor perfección posible, especialmente en la superficie de rodadura y en la cara activa. Deberá realizarse con muela de esmeril cuando la soldadura se ha enfriado hasta la temperatura ambiente y, entre el esmerilado preliminar y el de terminación deberá dejarse pasar una o dos formaciones. Esta operación deberá abarcar como mínimo 10 cm a cada lado de la soldadura.

Luego del esmerilado, en la inspección visual no deberán apreciarse:

- Porosidad, fisuras y/u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma con el hongo y con el patín.
- Sobre el hongo (en la superficie de rodamiento y en las superficies verticales), inclusiones de corindón (escoria) o de arena vitrificada.

- Sobre toda la superficie del metal fundido: fisuras, sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación y falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.
- Esmerilado en exceso.

#### 4.7.6 ENSAYOS

Posteriormente al esmerilado se realizará un control de la calidad de los trabajos de soldadura realizados, utilizando métodos de ensayo no destructivo.

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizaran ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalografía, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos serán a cargo del CONTRATISTA.

Los ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados por la Supervisión de Obra.

#### 4.7.7 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El presente ítem se medirá y certificará por Kilometro lineal o fracción hasta el metro de vía soldada y ensayada, aprobada por la Supervisión y de acuerdo al control establecido por la misma; y se liquidará al precio establecido.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, y colocación en su lugar definitivo de obra de todos los materiales incorporados, de los materiales auxiliares, de las estructuras auxiliares y de todos los procedimientos necesarios, e incluirán el costo de toda la mano de obra con sus correspondientes cargas sociales, seguros y otros adicionales sobre salarios, de todos los costos provenientes de la utilización de los equipos, maquinarias y herramientas y de todas las erogaciones para una correcta terminación de las obras.

### **4.8 COLOCACIÓN DE BALASTO DE PIEDRA Y LEVANTES DE VÍAS NUEVAS**

Antes de habilitarse al servicio, la vía nueva se montará sobre una cama de balasto y sub balasto –siempre que sea posible- de piedra ejecutada de acuerdo al Proyecto y lo establecido en LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS RESOLUCIÓN 887/96 - Y LA NORMA FA 7040/75 - BALASTO GRADO A en forma complementaria a lo indicado en esta especificación particular.

#### 4.8.1 CARACTERÍSTICA DEL BALASTO A COLOCAR

La totalidad de la piedra balasto para uso en la obra, será provista por el Contratista.

Será de "BALASTO GRADO A" para el total de la obra, según especificación técnica FA 7040/75.

El material deberá provenir de roca granítica de cantera no fluvial, y será piedra partida con forma poliédrica de aristas vivas; la granulometría será para capa de bateado, debiendo cumplir con las curvas granulométricas y demás ensayos aprobados por la Norma FA 7040/75.

El balasto debe estar libre de partículas de suelo, sustancias orgánicas o cualquier otro tipo de elemento contaminante.

Toda descarga de piedra en acopio deberá recibir la previa autorización de la Inspección de Obra. Por lo tanto no se permite la descarga de piedra directamente en frente de obra sin pasar por el acopio.

El Contratista deberá manipular y conservar adecuadamente el balasto a utilizar para la obra, acondicionando el lugar de acopio, realizando su limpieza y nivelación y las dársenas de descarga y rampas de carga, y los tendidos de vías y enlaces provisorios que resultasen necesarios.

#### 4.8.2 LEVANTES DE VÍA

Alcanzado el nivel y la compactación requerida para la subrasante se hará un regado inicial de balasto con vagones tolva balasteros livianos, mientras que se levantará la vía con pórticos o portiquines, para empujar el balasto bajo los durmientes.

Con el mismo tren de trabajo se distribuirá balasto adicional a los efectos de alcanzar un espesor del orden de los QUINCE CENTÍMETROS (0,15 m) entre la subrasante y la cara inferior del durmiente.

Una vez descargada la piedra se efectuarán levantes sucesivos hasta alcanzar la cota definitiva. Cada levante no superará los DIEZ CENTÍMETROS (0,10 m) para la mejor compactación de las capas anteriores. Para cada levante la vía deberá quedar perfectamente centrada, apisonada, nivelada y alineada.

Cuando se prescriba la utilización de geotextil en la estructura de vías, los primeros levantes deberán efectuarse por medios manuales a los efectos de no dañar la malla. En esos casos y por la misma razón, el equipo mecanizado será utilizado recién en los levantes restantes.

Del mismo modo, paralelamente a la ejecución de los levantes se procederá a reperfil y compactar con máquina el talud de la cama de balasto, de acuerdo a lo estipulado en el Proyecto.

La compactación deberá realizarse con compactadoras de cajas.

Los empalmes provisionales realizados entre las partes de vías ubicadas a niveles diferentes en el curso de los trabajos se efectuarán con la inclinación adecuada y de acuerdo a normas vigentes. Se conseguirá un apoyo homogéneo, de manera que el asentamiento sea uniforme al paso de los trenes.

Realizados los levantes y antes de liberar el tráfico, todos los durmientes del tramo renovado y los contiguos que falte renovar deberán quedar calzados, nivelados y alineados como para habilitar la vía con velocidad precaucionada a 12 km/h.

#### 4.8.3 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La tarea será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía colocado. A los efectos de la certificación se considerará para el primer levante un 50% del total del ítem, un 35% para el segundo y un 15% para los restantes, que permitan llegar a cota de proyecto.

### 4.9 LIBERACIÓN DE TENSIONES DEL RIEL LARGO SOLDADO

#### 4.9.1 DESCRIPCIÓN

La liberación de tensiones se realizará luego de finalizada la tareas de “Colocación de Balasto de Piedra y Levante de Vías Nuevas”, o sea, cuando se encuentre terminado y aprobado el levante que permita llegar a cota de proyecto, y previo al inicio de las tareas de “Terminado Mecanizado de Vía”.

La tarea se realizará en un todo de acuerdo con lo establecido por la Norma **NTVO N°9: “Colocación, Vigilancia y Conservación de los Rieles Largos Soldados”** del Catálogo de Normas de Vía y Obras de la Normativa Ferroviaria de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

El CONTRATISTA deberá presentar ante la Supervisión una Metodología para la ejecución de la Liberación de Tensión y no podrá comenzar con la tarea sin la aprobación de dicha metodología.

#### 4.9.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá por metro de avance terminado y aprobado por la Supervisión de Obra y se liquidará al precio unitario del contrato estipulado para el ítem "Liberación de Tensiones".

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.



#### **4.10 TERMINADO Y MECANIZADO DE VÍA**

El último levante y la nivelación definitiva de la vía se realizará en forma mecanizada con bateadoras-apisonadoras-alineadoras-niveladoras, aprobadas por la Inspección de Obra.

Este último levante procederá después de haber pasado sobre la vía una carga mínima de CINCUENTA MIL TONELADAS (50.000 tn) y cuando el nivel de la vía se encuentre a una distancia máxima de CINCO centímetros (5 cm) de la cota definitiva. La Inspección podrá utilizar la pasada reiterada del tren balastero a los efectos de dar a la vía el tonelaje especificado.

Antes de proceder a la nivelación definitiva y guarnecimiento final, deberán dejarse transcurrir como mínimo DIEZ (10) días contados desde el último levante, debiendo quedar la vía apta para desarrollar 90 Km/hora.

La nivelación final se realizará utilizando equipos mecanizados pesados (bateadora-niveladora-alineadora), procediéndose al compactado de cajas y banquetas. La máquina bateadora deberá tener incorporado registrador continuo de las características geométricas de la vía renovada.

Una vez llevado a cabo el conjunto de tareas de este ítem, el perfil longitudinal de la vía y la sección transversal deberán responder a los planos respectivos incluyendo terminación de los enlaces que convergen a la vía parcialmente renovada.

Se deja establecido que el balasto que exceda los perfiles citados deberá ser retirado de la zona de vía por el Contratista.

El perfil del balasto de la vía terminada será de acuerdo con el esquema del Perfil Transversal Reforzado: Sin Senda. Según NORMA FA CNRT N° 2 PERFILES TRANSVERSALES TIPO, DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADAS CON PIEDRA.

Se controlará que los durmientes no sean calzados en su parte central.

##### **4.10.1 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN**

La tarea será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía con terminado mecanizado.

#### **4.11 PUESTA A PUNTO DE DESAGÜES TRANSVERSALES**

Además de las tareas de limpieza de zona de vía, el Contratista deberá acondicionar los desagües transversales a la vía materializados por puentes o alcantarillas. A tales efectos, estos desagües deberán ser puestos a punto por tramos, tanto “*aguas arriba*” como “*aguas abajo*”, en longitudes mínimas de CINCUENTA (50) metros respectivamente.

La limpieza comprenderá el retiro de todos los residuos sólidos, líquidos y semilíquidos depositados en el cauce hasta lograr el pleno restablecimiento de las condiciones de escurrimiento.

La tarea incluye el retiro, transporte y disposición final del producido por la operación de limpieza en un todo de acuerdo a la normativa y plan ambiental. Cuando los residuos sean depositados en un almacén temporal, lo serán por el mínimo lapso posible y deberá protegerse adecuadamente esos almacenamientos para evitar cualquier derrame o contaminación del entorno.

Para los viaductos cuya longitud total sea mayor de CIEN (100) metros, la tarea definida en este apartado se realizará únicamente en los primeros CINCUENTA (50) metros, contados desde los estribos.

Previamente a la limpieza, se procederá al retiro de toda especie vegetal en el lecho de la alcantarilla desde su raíz.

Los materiales sólidos, como suelos, piedras, ramas, troncos, basura y desperdicios serán retirados por medios mecánicos. Los residuos líquidos, como combustibles, solventes, aceites, etc. deberán retirarse por bombeo o vertiendo arena u otro material apropiado para luego retirarlo con palas una vez saturado por el líquido.

Si el Contratista dañara el revestimiento de las alcantarillas o afectara las pendientes del escurrimiento deberá proceder a la correspondiente restitución a su costo.

Los taludes de las alcantarillas deberán ser restituidos a su geometría original o la que resulte del proyecto aprobado.

Las estructuras de alcantarillas existentes deberán ser relevadas en su totalidad y reparadas en aquellos sitios donde a juicio de la inspección de obra se necesite intervención.

Todas las tareas de reacondicionamiento estructural, deberán ser aprobadas por la Inspección de Obra, presentándose a tal fin una memoria con el estado de la estructura relevada y la correspondiente metodología de trabajo indicando en la misma los materiales a utilizar.

#### 4.11.1 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La tarea será medida y certificada por unidad de Alcantarilla puesta a punto.

## **4.12 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS ESTÁTICOS E INTERVENCIONES EN CUADROS DE ESTACIÓN PARA ASEGURAR LA OPERATIVIDAD**

### 4.12.1 CONSTRUCCIÓN DE VÍA

Se incluyen el presente, todas aquellas tareas necesarias para la ejecución de los desvíos estáticos, respetando sus tolerancias y garantizando la seguridad de circulación.

Dentro de las tareas a realizar, se incluyen:

#### 4.12.1.1 Armado de vía en desvíos

La tarea comprende el armado del emparrillado de vías según lo indicado en las NORMAS TECNICAS N°1, N°2, N°7, N°10, N°11, N°12, N°16 y N°18. Se incluyen en la presente especificación todas las tareas de montaje de los rieles, escuadrado de durmientes, colocación y ajuste de fijaciones, agujereado y eclisado de juntas, verificación y corrección de luces de juntas, soldadura de rieles para conformar las longitudes de barras prescriptas, según lo indicado en la normativa mencionada, como así también la provisión de equipos y mano de obra y toda tarea que directa o indirectamente sea necesaria para la ejecución de los trabajos objeto de la presente licitación.

La infraestructura de vías se materializará con rieles producidos del tipo BS 100, durmientes de madera a razón de 1600 unidades por km de vía y las fijaciones serán del tipo tirafondos con sombrerete de 23 x 105 mm producidos, en aquellos durmientes recuperados de la renovación de vías, y nuevos en aquellos durmientes nuevos a colocar. La provisión de las correspondientes fijaciones nuevas, estarán a cargo del Contratista. La vía descansará sobre una cama de balasto de piedra de al menos 20 (veinte) cm de espesor.

En aquellos durmientes que sean provistos por el Comitente, producidos de obras de renovación, los elementos de fijación se colocarán en sitios donde no se interfiera con el agujero original, corriendo por cuenta del Contratista de la obra los trabajos de entarugado con tacos cilindrados de madera dura o en su defecto rellenado con siliconas epoxis, los agujeros que quedaran en desuso.

Los durmientes a proveer por el Comitente se entregarán bajo camión o vagón en los sitios indicados en el presente Pliego, quedando a cargo del Contratista las tareas de custodia, manipuleo y traslado a su sitio de emplazamiento final.

Los durmientes nuevos serán provistos por el Contratista, según las características indicadas en la especificación correspondiente.

El Contratista será responsable de la totalidad de los durmientes entregados desde el momento de celebrada el acta de entrega de durmientes.

En el caso de que el ajuste de fijaciones se realizara con máquinas tirafonderas, se deberá regular el torque de apriete, de forma tal de no producir falseamientos en los filetes del roscado en los durmientes.

La vía se construirá con juntas a escuadra. Antes de ser montadas las eclisas, éstas deberán ser limpiadas con cepillo de acero, al igual que los extremos de los rieles. Se debe lubricar la zona de contacto entre riel y eclisa con grasa grafitada (que proveerá el Contratista).

#### 4.12.1.2 Colocación y ajuste de fijaciones antideslizantes

La tarea comprende la colocación de las fijaciones antideslizantes, anclas de doble cierre, en la vía a armar, las mismas serán las especificadas por la norma NTVO N°12, siendo la distribución mínima de 8 por cada sentido. La distribución de las mismas estará dada por plano GVO 3232.

#### 4.12.1.3 Tratamiento de Juntas

Los trabajos se realizarán conforme a lo indicado en la NTVO N°18 “Tratamiento de Juntas” en sus Capítulos 1 y 2.

#### 4.12.1.4 Regulación de Luces

Se regularán las luces de juntas mediante el empleo de planilla de calibración de luces, considerando la longitud de la barra, tipo de riel y temperatura del mismo en el momento de realizar dicha calibración. En el caso que la barra deba ser desplazada, se procederá previamente al afloje de las fijaciones del riel y de los bulones de ambas eclisas contiguas.

Para regular la luz de juntas se empleará el calibre diseñado especialmente para este fin.

Finalizada la regulación de luces, se procederá al reapriete de todas las fijaciones de la barra calibrada y los bulones de ambas eclisas.

#### 4.12.1.5 Provisión, limpieza, Lubricación y Ajuste de Eclisas

Previa colocación de las eclisas nuevas de 6 agujeros para el riel recuperado, se procederá a engrasar el alma de riel en toda la longitud de la eclisa empleando grasas pesadas y su posterior armado y apriete de bulones con llave torqui-métrica (apriete 6.0 kgm). También deberá pintarse la eclisa con pintura asfáltica.

#### 4.12.1.6 Provisión y Colocación de Bulones de Eclisas Nuevos

Dicho material será nuevo y a proveer por la Contratista. Los bulones para eclisas serán de cabeza cuadrada, cuello circular, 25,4 x 133 mm. Incluirán todos los accesorios, como ser arandelas elásticas, que responderán a la norma de Arandelas elásticas para bulones de vía, Norma IRAM FA L 70-18 de Noviembre 1972.

#### 4.12.1.7 Agujereado de Rieles

Los agujeros que resulten necesarios efectuar en los extremos de riel, para la colocación de eclisas se realizarán conforme al plano N° A-B-01. Para cada tipo de riel, no tendrán rebabas y se ejecutarán en frío y a taladro con brocas. Deberán utilizarse plantillas especiales para rieles de 100 lbs/yd para poder marcar los agujeros correctamente.

#### 4.12.1.8 Despunte de Rieles

Los rieles entregados por el Comitente, producto de las renovaciones de vías se entregarán despuntados en sus extremos. En caso de presentarse alguna barra con sus extremos dañados o cuando el corte no se encuentre perfectamente vertical, se procederá nuevamente al despunte. Dicha tarea quedará a cargo del Contratista de la obra, incluyéndose a todo efecto dicho costo en el presente ítem.

#### 4.12.1.9 Medición y Certificación

El presente ítem se certificará por metro de vía tratada y aprobada por la Inspección de Obra.

### 4.12.2 COLOCACIÓN DE BALASTO DE PIEDRA Y LEVANTE DE VÍA NUEVA

La vía se asentará finalmente sobre balasto de piedra grado A con un espesor mínimo de 20 cm. Deberán realizarse las siguientes tareas:

- Descarga de piedra balasto para la realización de los levantes de vía.
- Primer levante de 10 cm. de la vía con piedra balasto.
- Después de realizado el primer levante, se deberá verificar y/o corregir las luces en juntas.
- Segundo levante hasta llegar al mismo nivel de la vía principal.
- Después del segundo levante y con la vía en su nivel definitivo se efectuará la repasada final.
- Repasada final con correcciones de nivelación y alineación, completando el perfil transversal de la vía a media tapada (el balasto deberá quedar enrasado al nivel superior del durmiente), el perfil transversal responderá al Plano NCA N° 360.

Antes de habilitarse al servicio, la vía nueva se montará sobre una cama de balasto de acuerdo lo establecido en NORMA NTVO N° 2 - PERFILES TRANSVERSALES TIPO DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADA CON PIEDRA O MATERIAL SIMILAR Y DE SENDAS; LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE VÍAS (RESOLUCIÓN D. N° 887/96) - Y LA ESPECIFICACIÓN FA 7040/75 - BALASTO GRADO A, en forma complementaria a lo indicado en esta especificación particular.

#### 4.12.2.1 Característica del Balasto a Colocar

La totalidad de la piedra balasto para uso de este ítem, será provista por el Contratista, siendo de igual naturaleza que el de vía principal.

#### 4.12.2.2 Levantes de Vía

Alcanzado el nivel y la compactación requerida para la subrasante se hará un regado inicial de balasto con vagones tolva balasteros livianos, mientras que se levantará la vía con pórticos o portiquines, para empujar el balasto bajo los durmientes.

Con el mismo tren de trabajo se distribuirá balasto adicional a los efectos de alcanzar un espesor del orden de los DIEZ CENTÍMETROS (0,10 m) entre la subrasante y la cara inferior del durmiente.

Una vez descargada la piedra se efectuarán levantes sucesivos hasta alcanzar la cota definitiva. Cada levante no superará los DIEZ CENTÍMETROS (0,10 m) para la mejor compactación de las capas anteriores. Para cada levante la vía deberá quedar perfectamente centrada, apisonada, nivelada y alineada.

Cuando se prescriba la utilización de geotextil en la estructura de vías, los primeros levantes deberán efectuarse por medios manuales a los efectos de no dañar la malla. En esos casos y por la misma razón, el equipo mecanizado será utilizado sólo cuando la altura de la cama de balasto alcance los VEINTE CENTÍMETROS (0,20 m).

Del mismo modo, paralelamente a la ejecución de los levantes se procederá a reperfil con máquina el talud de la cama de balasto, de acuerdo a lo estipulado en la Norma NTVO N° 2 y el perfil de corte típico de vía del plano NCA N° 360.

Los empalmes provisorios realizados entre las partes de vías ubicadas a niveles diferentes en el curso de los trabajos se efectuarán con la inclinación adecuada y de acuerdo a normas vigentes. Se conseguirá un apoyo homogéneo, de manera que el asentamiento sea uniforme al paso de los trenes.

Realizados los levantes y antes de liberar el tráfico, todos los durmientes del tramo renovado y los contiguos que falten renovar deberán quedar calzados, nivelados y alineados como para habilitar la vía con velocidad precaucionada a 12 km/h.

Si por cuestiones constructivas es necesario aumentar el espesor de balasto a colocar establecido en la presente especificación, dicha descarga excedente correrá por cuenta del Contratista, no reconociéndose adicional alguno en las cantidades establecidas.

#### 4.12.2.3 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de vía colocado. A los efectos de la certificación se considerará para el primer levante un 40% del total del ítem, completándose el presente al llegar a la cota establecida.

### **4.13 CONSTRUCCIÓN DE DESVÍOS ESTÁTICOS E INTERVENCIONES EN CUADROS DE ESTACIÓN PARA ASEGURAR LA OPERATIVIDAD**

#### 4.13.1 DESTAPE Y DESARME DE LA VÍA

La presente especificación rige para los trabajos de retiro, desarme, traslado y almacenaje de una estructura de vías existente.

Se realizará el destape y desarme de la vía, siguiendo los procedimientos de cualquiera de las siguientes variantes:

##### Variante A

Mediante pórticos se elevará el tramo de vía, para cargarlo sobre chatas ferroviarias y trasladarlo al obrador. La longitud del tren de chatas deberá ser igual a la longitud de los tramos soldados. (36m; 40m o más). Los rieles soldados no deben ser cortados debido a que podrán ser reutilizados si así la inspección lo considera y deberá cuidarse que no sufran deformaciones que impidan su reutilización en otra obra. Los tramos serán desarmados y sus componentes serán clasificados en el obrador.

##### Variante B

Desarme manual trasladando los rieles a ambos lados mediante portiquines, de modo que después puedan ser utilizados provisoriamente por un pórtico para la instalación de la vía nueva. Los durmientes, rieles, eclisas, bulones con sus respectivas tuercas y fijaciones serán trasladados al obrador mediante un sistema que apruebe la Inspección donde serán clasificados y acondicionados.

La clasificación del material de vías se realizará de conformidad a las NORMAS TRANSITORIAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE VÍA FA-CNRT. Todos los rieles cuyo retiro o reutilización prevea la obra o determine la inspección deberán ser auscultados.

El Contratista dispondrá del equipamiento adecuado para el manipuleo y transporte de los rieles según la longitud de los mismos, como por ejemplo, perchas de longitud suficiente para su izado por dos puntos, cuando así resulte conveniente

El Contratista no podrá disminuir la longitud útil de los rieles existentes, aún cuando se tratare de tramos soldados, salvo expresa autorización de la Inspección de Obra frente a la imposibilidad de proceder a un manipuleo y transporte adecuado.

La tarea terminará con el traslado de los materiales al sitio de almacenaje definido por ADIF y su almacenaje, contra el cual se emitirá el pertinente recibo para el Contratista.

#### 4.13.1.1 Medición y Certificación

Se certificará la tarea realizada por kilómetro y/o fracción hasta la unidad metro de vía desarmada, clasificada, trasladada y almacenada.

#### 4.13.2 CONFORMACIÓN DE LA NUEVA SUBRASANTE Y RECUBRIMIENTO DE TALUDES.

La nueva subrasante se perfilará de acuerdo a lo estipulado en la NORMA FA CNRT N°2 “PERFILES TRANSVERSALES TIPO DE VÍAS PRINCIPALES BALASTADA CON PIEDRA”, LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA SOBRE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE DESMONTES Y TERRAPLENES (IGVO (OA) N° 005) y la Norma Transitoria CNRT, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y LIMPIEZA DE TERRENOS, en forma complementaria a lo especificado en el presente apartado.

Éste ítem comprende las tareas de desmonte y terraplenado necesarias para alcanzar la cota de subrasante indicada en el proyecto altimétrico aprobado por el Comitente. El perfil transversal a considerar es el indicado en los Planos NCA N° 360, N°361, N°362, N°363 y N°364, referido al perfil tipo de obra. El Contratista deberá materializar estos perfiles mediante las operaciones correspondientes de conformación, perfilado y compactación.

Previo a la descarga de tierra, se procederá al destape del suelo existente con la finalidad de eliminar cualquier resto orgánico que pudiera existir. Dicho destapa no podrá ser inferior a los 20 (veinte) cm, ni mayor a los 50 (cincuenta) cm. Dicho espesor será indicado por la inspección de obra según las condiciones del suelo existentes en cada sitio.



Una vez efectuado el destape, se verificará el grado de compactación y humedad existente, el cual de cumplir las prescripciones indicadas habilitará a la contratista a comenzar la descarga de suelo nuevo.

Previo al inicio de la descarga, se procederá a la nivelación inicial para dar comienzo a los levantes, la cual deberá ser aprobada por la Inspección de obra.

La compactación se realizará en capas de suelo que no podrán superar los VEINTE CENTÍMETROS (20 cm) de espesor.

En el núcleo del terraplén la densidad a alcanzar será como mínimo equivalente al NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Estándar; mientras que en la capa superior de VEINTE CENTÍMETROS (20 cm) de espesor será equivalente al NOVENTA Y OCHO POR CIENTO (98%) de la densidad máxima del ensayo Proctor Estándar.

Cuando, dado el tipo de suelos con el cual se trate, existan razones técnicas o constructivas que así lo recomienden, la Inspección de Obra podrá autorizar disminuir la exigencia de densidad, siempre y cuando el Contratista demuestre que el valor soporte alcanzado por las distintas capas del terraplén resulta suficiente para el servicio ferroviario previsto. Sin perjuicio de ello y en todos los caso, el Contratista deberá dar continuidad a las pasadas del tren de las características y energía de compactación apropiadas y con adecuado tenor de humedad de los suelos, sea hasta alcanzar los valores exigidos o, en las condiciones de excepción previstas en este párrafo, hasta que no se registren incrementos significativos de densidad. En este último caso, deberá dejarse registro de las sucesivas densidades alcanzadas.

Cuando los tenores de humedad o las condiciones del suelo así lo demanden, el Contratista podrá proceder al agregado de cal u otro estabilizante para mejorar la trabajabilidad del suelo.

También el alcance de este ítem incluye la provisión y transporte del suelo necesario para alcanzar los perfiles requeridos y el retiro y disposición de los suelos sobrantes. Los suelos que deba proveer el Contratista para la ejecución de terraplenes deberán encuadrarse en lo posible dentro de los grupos A-1, A-2 y A-3 de la clasificación AASHTO. El suelo debe encontrarse exento de todo material orgánico y vegetal.

También deberá considerarse dentro del costo del ítem, el saneamiento de sectores donde el terraplén existente presente defectos puntuales de estabilidad.

La presente especificación incluye la provisión y colocación de mantos tipo geotextil no tejidos, los cuales se colocarán en la interfase entre el suelo y la piedra balasto evitando así la contaminación del mismo y el bombeo de partículas finas de suelo, los mismos se colocarán desenrollando rollos de al menos 4 m de ancho por 50m de longitud, en todos

los casos el empalme de mallas no será menor de 50 cm por lado a empalmar. Los mantos a colocarán deberán cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Resistencia a la tracción > 1.2 KN (ASTM D4632)
- Resistencia al punzonado > 700 N (ASTM D4833)
- Permeabilidad > 0.32 cm/s (ASTM D4491)
- Permitividad > 1 s-1 (ASTM D4491)
- Abertura aparente < 0.15mm (ASTM D4751)
- Resistencia retenida UV > 50% - 500 hs de exposición (ASTM D4355)
- Masa por unidad de area > 290 g/m<sup>2</sup> (ASTM D5261)

#### 4.13.2.1 Medición y Certificación:

La nivelación y verificación de la densidad de la subrasante serán exigibles por la Inspección de Obra como condición para la medición, aún cuando el Contratista haya procedido a tapar el plano de la subrasante con la ejecución de nuevas capas de la estructura, supuesto por el cual deberán realizarse los trabajos complementarios requeridos para permitir las verificaciones de que se trate. No se aceptarán planos de subrasante que presenten cotas superiores a las previstas en el proyecto aprobado, situación en la cual la subrasante deberá ser perfilada nuevamente por debajo de la cota de proyecto. En el caso de planos de subrasante ejecutados por debajo de la cota de proyecto, el menor espesor deberá ser compensado con un mayor espesor de las capas de estructura superiores (balasto). El ítem será medido y certificado por metro cúbico de suelo compactado, de acuerdo a las nivelaciones a efectuarse previo a la certificación; las mismas se realizarán sobre planos cuya compactación haya sido aprobada. El monto máximo a Certificar será el valor teórico que surja de los planos definitivos.

#### 4.13.3 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE MADERA NUEVOS

El presente ítem comprende la provisión de durmientes de madera nuevos para la materialización del emparrillado de vía. Los durmientes nuevos serán provistos por el Contratista, incluyéndose en el presente ítem su traslado, custodia, manipuleo, su entallado con pendiente 1:40 en obrador, su agujereado in situ, su colocación y fijación en la vía a armar, y toda aquella tarea que directa o indirectamente sea necesaria para completar el ítem.

Los durmientes nuevos serán de quebracho blanco impregnados con CCA.

La cantidad de durmientes nuevos a colocar serán como mínimo un 33%, y en ningún caso los mismos superarán una ración del 50% del total de los durmientes a colocar en la vía a armar.

Si por cuestiones de deterioro excesivo de los durmientes suministrados por el Comitente, debiera aumentarse la cantidad de durmientes reemplazada, dicha cantidad adicional, deberá ser instruida explícitamente por el Comitente y aceptada por la Contratista.

Asimismo, se considera comprendida en el presente ítem la provisión y colocación de las fijaciones nuevas del tipo tirafondos con sombrerete de 23 x 105 mm, a cargo del Contratista, las cuales se utilizarán en todos los durmientes nuevos a reemplazar.

#### 4.13.3.1 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por unidad de durmiente colocado en vía, con sus correspondientes fijaciones, y aprobado por la Inspección de Obra al precio unitario indicado en la planilla de cotización.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, y colocación, de todos los materiales incorporados, de los materiales auxiliares, de las estructuras auxiliares y de todos los procedimientos necesarios, e incluirán el costo de toda la mano de obra con sus correspondientes cargas sociales, seguros y otros adicionales sobre salarios, de todos los costos provenientes de la utilización de los equipos, maquinarias y herramientas y de todas las erogaciones para una correcta terminación de las obras.

#### 4.13.4 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE APARATOS DE VÍA

Se instalarán 2 (dos) aparatos de Vía (AdV) en cada extremo de cada desvío estático. Se fabricarán respetando los planos TN8610-54E1-Hojas 1, 2 y 3 de NCA con riel tipo 54 E1 – Grado R260, (Norma UNE-EN N°13.674-1:2006). Los rieles serán provistos por ADIF.

A su vez, se instalarán 2 (dos) AdV que unan los desvíos estáticos con la vía a paragolpe.

Cada AdV deberá ser prearmado en taller para su aprobación por la Inspección. Recién luego de la aprobación podrá ser trasladado al lugar de implantación.

A continuación, se detallan las características que deberán tener cada uno de los componentes y accesorios de los aparatos de vía nuevos.

##### 4.13.4.1 Medio Juego Completo lado izquierdo y/o lado derecho – sin desviación

Se fabricarán en un todo de acuerdo a Planos TN 8100-54-E1 de NCA hojas 1 a hoja 7 (conjunto armado)

Agujas de arrimar de 18' – Se fabricarán teniendo presente el Plano TN 8100-54 E1 de NCA – hoja 3, con riel tipo 54 E1 – R 260.

Contra-agujas – Se fabricarán teniendo presente el Plano TN 8100-54E1 de NCA – hoja 2, con riel tipo 54 E1 – R 260. Plano TN 8100-54E1 de NCA – hoja 5. Las contra-agujas

se montarán en silletas A y B que se fabricarán de acuerdo a Plano TN 8100-54E1 de NCA – hoja 5. Se identificarán con letra de 25 mm mediante punzonado.

#### 4.13.4.2 Corazón armado desviación izquierda y/o derecha

Se fabricará en un todo de acuerdo a Planos TN 8240-54E1 de NCA hojas 1 a hoja 11, con riel tipo 54 E1 – R260.

El corazón se asentará sobre los durmientes mediante chapas de asiento fabricadas de acuerdo a Plano TN 8240-54E1 de NCA –hoja 11- chapas de asientos A-B-C-D-E-F-G. Se identificarán con letra de 25 mm mediante punzonado.

Tener presente que se fijarán al durmiente mediante bulones tipo fang con placas de presión –clip tipo H que responderán a Plano TN 808-54E1 de NCA.

Las piezas de distancia para corazón armado – TN 22-54E1, TN23-54E1, TN24-54E1, TN25-54E1, TN4-54E1, TN6-54E1, TN7-54E1 y TN26-54E1, se fabricarán de acuerdo a plano TN8240 de NCA hojas 5 a 10.

#### 4.13.4.3 Riel – Contrariel armado

Los riel – contrariel armado M.D. – M.I. se fabricarán de acuerdo a Plano TN 8200-54E1 de NCA hoja 1 a hoja 5, con riel perfil tipo 54 E1 – Grado R260 con riel acodado del mismo tipo de riel ensamblados mediante tacos de acero fundido y bulones.

Los riel – contrariel armado M.D. – M.I. se asentarán sobre los durmientes mediante chapas de asiento –silleta común laminada TN54E1 de acuerdo a Plano TN8200-54E1 de NCA hoja 5 y se fijarán con bulones tipo Fang con su correspondiente clip tipo H – Plano TN 808-54E1. Se identificarán con letra de 25 mm mediante punzonado.

#### 4.13.4.4 Rieles intercalarios

Los rieles intercalarios de perfil tipo 54E1 – Grado 260 – Plano TN 8610-54E1 de NCA hoja 1. Los rieles deberán estar agujereados para ser eclisados en ambos extremos con eclisa de 4/6 agujeros (de acuerdo a observaciones de plano de trazado teórico y prever el eclisaje provisorio con el agujero a 228 mm del extremo del riel para luego ser soldados in situ. Se exigirá que estos estén identificados –recto exterior e interior- curvo exterior e interior (con pintura para facilitar el armado).

#### 4.13.4.5 Chapa de trocha

Se fabricará en función del plano TN 8100-54E1 de NCA hoja 6, en chapa laminada de ¾” – 19 mm – acero F24.

#### 4.13.4.6 Material metálico chico que incluye la provisión

10 pares de eclisa tipo barra de 6 agujeros para riel tipo 54 E1.

6 pares de eclisa tipo barra de 4 agujeros para riel tipo 54 E1.

84 N° bulones cabeza diamante de 20 x 132 mm

84 N° arandelas elásticas tipo grower de 22 mm

66 N° bulones tipo Fang de 22 mm, de 210 mm – Plano Tipo V-127-1

46 N° bulones tipo Fang de 22 mm, de 240 mm – Plano Tipo V-127-1

112 N° Arandela triangular para bulón Fang Plano Tipo V-127-1

112 N° Arandelas elásticas tipo grower de 24 mm para bulón Fang

46 N° Placa de presión - Clip tipo H - plano Tipo TN 808-54E1 de NCA

#### 4.13.4.7 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por unidad de aparato de vía colocado, con sus correspondientes fijaciones, y aprobado por la Inspección de Obra al precio unitario indicado en la planilla de cotización.

#### 4.13.5 LEVANTE DE APARATOS DE VIA

La presente especificación rige para los trabajos de desarme, retiro, traslado, clasificación y almacenaje de aquellos ADV establecidos para tal fin.

El contratista determinará los procedimientos para realizar el levante y traslado al obrador, debiendo ser aprobados por la Inspección de obra.

Una vez trasladados (ya sea el aparato completo o todas sus partes desarmadas) al obrador serán clasificados.

La clasificación del material se realizará de conformidad a las NORMAS TRANSITORIAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE VÍA FA-CNRT. Todas las partes de ADV cuyo retiro o reutilización prevea la obra deberán ser auscultados por medio del empleo de equipos ultrasónicos, entregando a ADIF los protocolos de ensayos de cada riel auscultado.

La tarea terminará con el traslado de los materiales al sitio de almacenaje definido por ADIF y su almacenaje, contra el cual ADIF emitirá el pertinente recibo.

#### 4.13.5.1 Medición y Certificación:

Se certificará la tarea realizada por Aparato de vía, clasificado, trasladado y almacenado.

#### 4.13.6 REUBICACIÓN DE APARATOS DE VÍA

La reubicación de los aparatos de vía responderá a la resolución D. N° 887/66 "NORMAS TECNICAS PARA CONSTRUCCION Y RENOVACION DE VIAS".

Los trabajos a ejecutar comprenden las siguientes tareas:

- Destape del ADV, desarme, rebaje y consolidación de la subrasante en su nueva ubicación, colocación de piedra de balasto provista por el contratista (no menos de 20cm por debajo de la cara inferior del durmiente).
- Rearmado del ADV, escuadrado del aparato, alineación, nivelación, calce, ajuste de bulones, provisión y colocación de fijaciones incluso eclisas, bulones, tirafondos tipo A0, B0 y D1, tacos, chavetas de baquetas, suplementos defectuosos o faltantes y demás trabajos inherentes.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos correspondientes, incluso el ajuste necesario con los cortes y agujereado de rieles.

No se permitirá el uso de equipos de oxicorte para cortar rieles, barras, eclisas, etc.

Los movimientos de materiales necesarios nuevos y existentes, incluso su clasificación y apilado estarán a cargo del Contratista, el que deberá considerarlos para su cotización como incluidos en este ítem.

##### 4.13.6.1 Medición y certificación:

Se certificará por ADV reubicado, hasta completar la cantidad indicada en la planilla de cotización.

#### 4.13.7 PUESTA A PUNTO DE APARATOS DE VÍA

La adecuación de Adv; cuando se prescriba, implicará como mínimo la ejecución de las siguientes tareas con el objeto de dejar el aparato intervenido en perfectas condiciones de uso y mantenimiento:

- Ajuste de fijaciones silleta-durmiente y ajuste de la placa de presión silleta-riel y verificación del estado de silletas y fijaciones y su eventual reemplazo
- Desarme, limpieza, engrase y rearmado de eclisas, con eventual recambio de bulonería.
- Recambio de la totalidad de las arandelas elásticas.
- Ajuste y lubricación de tuercas de bulones T de la placa de presión.
- Verificación del estado de los durmientes, reemplazo parcial en aquellos que sea menester, en especial los partidos o descabezados, los mismos serán provistos por el

contratista. En los durmientes recuperables se efectuara el re-agujereado y escuadrado, con provisión y colocación de tarugos para los agujeros inutilizables.

- Verificación de la cota de seguridad del contrarriel.
- Verificación del desgaste de los medio-juegos (aguja – contra aguja) y su eventual reemplazo
- Verificación del desgaste de rieles intercalarios y su eventual reemplazo.
- Verificación del desgaste de contra rieles y su eventual reemplazo.
- Verificación del desgaste de la nariz del cruzamiento y su eventual relleno con soldadura eléctrica apropiada en un todo de acuerdo a especificaciones en la materia, lo cual deberá constatar en la oferta.
- Verificación de las patas de liebre en casos de cruzamiento armados y su eventual reemplazo.
- Verificación del accionamiento del cerrojo del aparato de vía.
- Regulación de la barra de tiro.
- Puesta a punto de la máquina de accionamiento.
- Realizar soldaduras aluminotérmicas necesarias en zona de rieles intercalarios, dejando solamente eclisados el cruzamiento y el talón de aguja y talón de contraaguja, inclusive los extremos de los contrarrieles.
- Lubricación de cojinetes de accionamiento de aguja
- En todos los casos, nivelación (con aporte de balasto, no menos de 20cm por debajo de la cara inferior del durmiente) y compactación con equipos de vibración Jackson de toda la longitud del AdV en su vía normal y su vía desviada.

La puesta a punto responderá a la norma NTVO 17 de la CNRT “CONSERVACION DE APARATOS DE VIA CONSERVACION DE APARATOS DE VIA”.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos correspondientes, incluso el ajuste necesario con los cortes y agujereado de rieles.

No se permitirá el uso de equipos de oxicorte para cortar rieles, barras, eclisas, etc

Los movimientos de materiales necesarios nuevos y existentes, incluso su clasificación y apilado estarán a cargo del Contratista, el que deberá considerarlos para su cotización como incluidos en este ítem.

El CONTRATISTA deberá proveer todos los componentes nuevos necesarios para las tareas prescriptas.

#### 4.13.7.1 Medición y Certificación

Dicho ítem será cotizado por ADV a conservar.

El presente ítem será liquidado por ADV puesto a punto, aprobado por la Inspección y testeado mediante la circulación de una Locomotora o vehículo definido por la Inspección, de acuerdo a los procedimientos definidos por el Inspector de Obra, y abonado al precio unitario definido en la planilla de cotización.

#### 4.13.8 SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

El presente ítem comprende la soldadura de todas aquellas barras que se encuentren fraccionadas o cupones con el objetivo de normalizar todo a barras de aproximadamente 36 mts.

Se despuntarán 50 centímetros todos los rieles previamente al soldado. Los cortes de rieles, se realizarán mediante el empleo de disco de corte, quedando prohibido el uso de soplete. De esta forma, todas las soldaduras aluminotérmicas se realizarán en ausencia de agujeros de eclisas. Los cortes no deberán presentar desviaciones en todo sentido (vertical y transversal) mayores a 0,6 mm, tratando de lograr la mayor perpendicularidad posible.

La ejecución de soldaduras responderá a la norma FA 7001, sin nervadura, utilizándose con precalentamiento adecuado según el tipo de riel a soldar.

El Oferente presentará los métodos de realización y especificación de la soldadura a utilizar, siendo el único responsable de arbitrar los medios para obtener una adecuada calidad de los trabajos.

Las porciones de material de aporte deberán estar acondicionadas en envases impermeables de material plástico con cierre a prueba de humedad, acondicionados en cajones o tambores. También podrán acondicionarse los consumibles en conjuntos completos, conteniendo cada uno todo lo necesario para ejecutar una soldadura según el siguiente detalle: la porción aluminotérmica, las distintas partes del molde refractario, la pasta selladora, la boquilla de destape automático con su correspondiente polvo obturador y la bengala especial de encendido, la cual se encontrará en envase aislado para evitar reacciones accidentales.

Cada conjunto deberá tener una tarjeta en su interior y una inscripción en la envoltura de la porción aluminotérmica indicando los siguientes datos: el nombre del fabricante, el número de la orden de compra, el peso del riel a soldar por metro, la resistencia a la tracción del acero del riel a soldar o su calidad expresadas en  $N/mm^2$  o en  $kg/mm^2$ , la identificación del procedimiento de soldadura aluminotérmica a emplear, cala expresada en mm, número del lote y fecha de caducidad.

El envase del molde refractario indicará el perfil del riel para el cual es apto.



Está prohibido el uso de porciones cuyo envase esté deteriorado o hayan recibido humedad.

El procedimiento, las herramientas y los equipos utilizados para ejecutar las soldaduras aluminotérmicas de rieles, deberán ser compatibles entre sí y estar homologados oficialmente, o en su defecto ser de aceptación de uso, en el país de origen o en el país de destino.

Preferiblemente se utilizarán las herramientas y los equipos aconsejados por el fabricante para el procedimiento de soldadura considerado; no obstante, se podrán adaptar, si resultase necesario, las herramientas y los equipos, siempre que se cumplan tanto las condiciones que permiten la correcta ejecución de la soldadura como las condiciones de seguridad durante la aplicación.

Una vez efectuada la soldadura Aluminotérmica, y habiendo transcurrido un lapso prudencial de consolidación de la misma, se deberá quitar con corta mazarota hidráulica el material sobrante del hongo del riel (mazarota).

Las columnas de la mazarota, en caso de existir, deberán separarse de la cabeza del riel en caliente y posteriormente, en frío, se cortarán definitivamente. En los cortes, el material de aporte de la soldadura no deberá sufrir daño alguno.

El procedimiento será el siguiente: una vez eliminado el molde y después de haber actuado sobre los apéndices, se procederá al desbaste de la soldadura retirando la mazarota cuando está todavía caliente, al rojo oscuro, utilizando una corta-mazarota hidráulica con cuchillas de corte bien afiladas y sin desgastes correspondientes al perfil del riel que se está soldando.

Los restos se recogerán con pala. La secuencia del desbaste deberá realizarse según el siguiente orden:

- Superficie de rodadura
- Cara activa de la cabeza del riel
- Cara exterior de la cabeza.

Ya solidificado el metal por completo, se limpiará la unión con cepillo de alambre para eliminar la arena que hubiera podido adherirse. Después del desbaste, se deberá dejar enfriar la soldadura en forma natural y se repondrán los elementos de vía para permitir el paso de los trenes con la debida precaución.

La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilarán hasta obtener superficies sin imperfecciones. La distancia máxima de esmerilado deberá ser de 30 cm. a cada lado de la soldadura aproximadamente.

El esmerilado preliminar está destinado a suprimir la mayor parte de los excedentes de metal de la mazarota después de la operación de desbabado. Se realizará con muela giratoria y con la soldadura todavía caliente, respetando los tiempos de reposo marcados por cada fabricante.

Una vez terminado el amolado preliminar, en las vías principales no debe subsistir más que una pequeña desigualdad del metal de aportación sobre la superficie de rodadura y en la cara activa de los rieles, no mayor a 0,5 mm. Una vez hecha esta operación se puede permitir el paso de las formaciones, que forjarán la rebaba aludida.

El esmerilado de terminación tiene como finalidad restablecer el perfil en la cabeza del riel con la mayor perfección posible, especialmente en la superficie de rodadura y en la cara activa. Deberá realizarse con muela de esmeril cuando la soldadura se ha enfriado hasta la temperatura ambiente y, entre él y el amolado preliminar deberá dejarse pasar una o dos formaciones. Esta operación normalmente abarcará unos 10 cm. a cada lado de la soldadura.

Luego del esmerilado, en la inspección visual no deberán apreciarse:

- Porosidad, fisuras y/u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma con el hongo y con el patín.
- Sobre el hongo (en la superficie de rodamiento y en las superficies verticales), inclusiones de corindón (escoria) o de arena vitrificada.
- Sobre toda la superficie del metal fundido: fisuras, sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación y falta de material por cualquier causa.

Posteriormente se realizará un control de la calidad de los trabajos de soldadura realizados, utilizando métodos de ensayo no destructivo. Cada soldadura ejecutada en la vía, se inspeccionará con equipo de ultrasonido.

Sobre una soldadura ejecutada en obrador se realizarán ensayos de flexión, ensayo de dureza Brinell, ensayo de porosidad, análisis de la estructura metalográfica, macrografías, y micrografías. Todos estos ensayos serán a cargo del Contratista. Los ensayos deberán responder a las normas y serán realizados en laboratorios previamente aprobados por la Inspección de Obra.

#### 4.13.8.1 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por unidad de soldadura aluminotérmica ejecutada y aprobada por la Inspección de Obra al precio unitario indicado en la planilla de cotización.

#### 4.13.9 PARAGOLPES Y CAMA DE BALASTO

En los desvíos estáticos se construirá un paragolpe deslizante sobre la vía, de modo tal que permita absorber la energía de una formación embistiente mediante la fricción a generar por sus zapatas (morsetos).

Los mismos se colocarán a ambos lados de cada desvío estático.

El paragolpe estará construido con perfiles de rieles en buen estado producidos de la renovación de vía entre Buenos Aires y Rosario. Los rieles se calentarán en taller y se doblarán según plano AI-02. El paragolpes constará de 8 zapatas de frenado -4 a cada lado- que tomarán contacto con el alma del riel de vía corrida. Cada zapata estará constituida por un par de eclisas abulonadas al riel base del paragolpes que se unirán mediante refuerzos de planchuelas (espesor  $\frac{1}{2}$ " cortadas a pantógrafo –según Plano AI-02) a otro par de eclisas de fricción y guiado que apretarán la vía de deslizamiento.

En la zona de frenado la separación de durmientes distribuidos a lo largo de la vía de deslizamiento será de Treinta (30) centímetros entre ejes, a los cuales se le colocará doble fijación cruzada con tirafondos capeludos 23 mm x 105 mm (empleando el mismo criterio que en una curva de radio reducido).

En forma horizontal irán instalados dos durmientes de madera de 2,70 x 0,24 x 0,15 apareados entre sí y abulonados a los rieles del paragolpe. Los mismos serán pintados a franjas a 45° en rojo y blanco.

Una vez conformado el paragolpe se soldarán las piezas empleando electrodos tipo "Conarcrom 405", debiendo materializarse un cateto en dichas soldaduras de al menos 8 mm. Una vez conformados los laterales se unirán entre sí por rieles producidos de las mismas características geométricas.

La vía armada donde se desarrollará la carrera de dicho paragolpe será de trescientos cincuenta metros de longitud; sobre ella se dispondrá una vía compuesta de 4 rieles (ver plano adjunto), a cada uno de los cuales se le sujetarán los morsetos ajustados con la máxima tensión que admitan los bulones que adhieren ambas mitades. La cantidad de ellos surgirá del cálculo que prevea detener el tren definido en la presente documentación, en la distancia que figura en el plano adjunto (aproximadamente 350 mts.).

Si el caso fuera que por razones varias, pasos a nivel, cursos de aguas, construcciones, etc., no pudiera lograrse esta distancia, la extinción de la energía cinética del tren, deberá ser compensada con un mayor número de morsetos, dispuestos a menor distancia entre ellos, pero dejando un huelgo considerable (no debiera haber continuidad, a fin de no perder la condición de aprovechamiento del coeficiente de fricción estático que se pretende repetir en el encuentro sucesivo de cada uno de ellos).

Otra opción, que puede considerarse, es la de armar una vía compuesta de una cantidad de rieles mayor a la propuesta tal que, la disposición de mayor cantidad de morsetos agrande la superficie total de fricción y aumente el poder frenante, compensando de ese modo la falta de distancia con mayor fricción concentrada.

Al final de la vía dispuesta para el frenado de emergencia, se encontrará la cama de balasto producido, que agotará definitivamente cualquier excedente que los morsetos en su fricción, no hubiesen podido contener.

Es menester destacar que, este último recurso, no es más que una solución de extrema emergencia a fin de evitar inconvenientes mayores, como ser embestimientos a caseríos, poblados etc., no debe tomarse más que como una referencia, ya que de producirse la caída del tren sobre ella, hará que el enterramiento instantáneo de las locomotoras en su lecho, inevitablemente producirá sobre ellas, el acaballamiento del primer vagón infligiendo roturas de importancia y peligro para el personal de conducción.

#### 4.13.9.1 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por paragolpe construido.

#### 4.13.10 PARAGOLPES ESTÁTICO

En la intervención en el desvío a Bunge próximo a la estación san Gerónimo se instalará un paragolpes en el lugar que defina la Inspección, el mismo estará constituido con perfiles de rieles en buen estado producidos de la renovación de vía entre Buenos Aires y Rosario, adaptando lo indicado en el plano N°V905/x, al perfil de riel obtenido.

Los costos de los materiales adicionales al producido (provisto por el Comitente), armado y montaje en vía estarán a cargo del Contratista.

#### 4.13.10.1 Medición y Certificación

La tarea será medida y certificada por paragolpe construido y montado en la vía.

### **4.14 EJECUCIÓN DE ALCANTARILLAS NUEVAS**

Las estructuras deberán ejecutarse de acuerdo a los planos de alcantarilla Tipo I y Tipo II, respetando las luces existentes para el vano a salvar, adjunto en la Tabla 5 de la Sección 3. La ubicación de las mismas deberá ser aprobada por la Inspección de obra.

Sin perjuicio que la intervención de vías se realiza sólo en la vía ascendente, la ejecución de alcantarillas objeto de la presente especificación deberá atravesar la totalidad de la

obra básica existente en el lugar de manera de dar continuidad al escurrimiento de las aguas por debajo de la misma.

A tal fin se procederá a la ejecución de puentes provisorios con paquete de rieles, o técnicas similares que se crean convenientes, en aquellas vías que no se intervienen, de manera de garantizar la operación del servicio en la misma.

La ejecución de los puentes provisorios se realizarán mediante ventanas de trabajo, siguiendo el procedimiento indicado en la Documentación Licitatoria.

Una vez ejecutadas las alcantarillas y cumplidos los tiempos de fragüe especificados, se procederá al relleno y compactación del sector intervenido, de manera de garantizar la correcta terminación y operación en la totalidad de las vías atravesadas.

El presente ítem incluye la provisión de materiales y la ejecución de todos los trabajos que si bien no impliquen directamente la ejecución de las tareas, sean necesarios para el correcto desarrollo del presente ítem.

La presente especificación se complementa, para los casos de ejecución de las nuevas estructuras, con todo lo referido en la Especificación Técnica de "Hormigones".

#### 4.14.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La tarea será medida y certificada por unidad de alcantarilla ejecutada.

### **4.15 RENOVACIÓN DE TABLEROS ABIERTOS DE OBRAS DE ARTE**

El presente ítem abarca la ejecución de los proyectos y la provisión de materiales y ejecución de los trabajos necesarios para la Renovación de los Tableros Abiertos que se encuentren a lo largo del tramo. Los tableros a renovar y sus características se indican en las Tablas denominadas "OdA a Renovar tableros", incluidas en la presente documentación licitatoria, correspondiente siempre solamente a los tableros de vía ascendente.

Para la realización de estas tareas el Contratista deberá observar lo indicado en la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA HORMIGONES que se incluye como anexo, en lo referido a la ejecución de la superestructura.

Los Tableros a Renovar se reemplazarán por superestructuras de tablero inferior, de acuerdo a lo esquematizado en el plano de Puesto Tipo III.

En aquellas estructuras de luz mayor a los 4.50 (cuatro con 50/100) metros, el proyecto se elaborará de manera que no se registren tensiones de tracción en ninguna fibra del tablero.

El Contratista presentará ante la Inspección la correspondiente memoria de cálculo de la estructura proyectada con una antelación de 15 (quince) días a la fecha de inicio de las tareas, en la misma se indicará también el procedimiento constructivo y de montaje.

El presente ítem incluye también las tareas de retiro del tablero existente, la nivelación y adecuación de las bancadas para alcanzar las cotas de proyecto existente y el montaje de la nueva superestructura.

En la interfase entre el hormigón del tablero y la piedra balasto, se colocará una malla de geotextil no tejido de manera de evitar que se tapen los orificios destinados al desagüe de los tableros.

#### 4.15.1 CONDICIONES DE RECEPCIÓN

Una vez finalizadas las estructuras, las mismas serán relevadas por el Inspector de obras con el fin de detectar vicios en la construcción de los mismos.

La certificación total de los ítems Renovación de Tableros, se producirá una vez terminada satisfactoriamente la correspondiente prueba de cargas.

La misma deberá considerar para su desarrollo una carga mínima de 60% del total de la carga de servicio proyectada.

A tal fin, el Contratista deberá presentar una memoria donde se detallen los procedimientos a seguir, se esquematicen las cargas y se verifiquen los estados de deformación esperados identificando sus puntos y métodos de medición. A los efectos de permitir la ejecución de la prueba de cargas, la correspondiente memoria deberá estar aprobada por la Inspección de Obra.

El presente ítem se completa con todas las instrucciones mencionadas en la Especificación técnica correspondiente a "Hormigones".

#### 4.15.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Dicho ítem será medido por grado unidad de tablero renovado; se certificará un 60% al momento del montaje del mismo, quedando el 40% restante a certificar una vez efectuada y aprobada la prueba de cargas.

### 4.16 CIERRE DE ZONA DE VÍAS

El cierre lateral de la zona de vías se efectuará mediante dos tipos de cerramiento.

El ítem comprende la provisión de la totalidad de materiales necesarios para la ejecución de las tareas especificadas en los distintos tipos de cerramiento, como así también las

terminaciones y todo trabajo que requiera directa o indirectamente la ejecución de dicho ítem. Todos los trabajos deberán ser aprobados por el responsable de la Inspección de Obra.

En este ítem se incluyen también las tareas topográficas necesarias para el deslinde de las tierras del Ferrocarril, para lo cual el Contratista consultara los planos de mensura en poder de la Inspección de Obra.

#### 4.16.1 CIERRE LATERAL ZONA DE VÍAS EN SECTORES RURALES

La ejecución de alambrados, respetarán lo indicado en el plano AJ-03 – alambrado de siete hilos-. El Contratista deberá proveer la totalidad de los materiales necesarios y los trabajos necesarios para ejecutar la tarea conforme a lo establecido en la documentación mencionada.

#### 4.16.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se medirá por metro lineal de cerco construido según lo especificado, en todo de acuerdo con la Inspección.

#### 4.16.3 CIERRE LATERAL MEDIANTE REJAS METÁLICAS

La presente especificación incluye la provisión de materiales, transporte, colocación y todas las tareas que directa o indirectamente sean necesarias para materializar el cierre de la zona de vía en sectores Urbanos.

Dicho cerramiento consta de una reja metálica de alambre galvanizado, espesor mínimo 4,75 mm y abertura de malla 200mmx50mm.

Cada paño metálico será de 2,00 metros de altura y una separación máxima entre postes de 2,50 metros.

Las planchuelas metálicas o chapas de nudo que sean necesarias para materializar uniones serán de espesor mínimo 2mm. Aquellos bulones necesarios para materializar cualquier tipo de unión abulonada se ejecutarán con tuercas mediante el dispositivo anti- robo.

Los postes intermedios serán metálicos de 2,60m de altura. En caso de utilizarse caños o tubos, los mismos serán de espesor mínimo 2mm, los extremos quedarán sellados de manera de evitar ingreso de agentes agresivos y la acumulación de agua en el interior de los mismos.

Los cerramientos serán revestidos de una película de galvanizado mediante inmersión en cuba electrolítica, el espesor mínimo de la película será de 150g/m<sup>2</sup>.

En caso que se practiquen soldaduras luego del zincado, la zona afectada por la misma, será pintada de manera de restablecer el espesor de película solicitado.

#### 4.16.3.1 Colocación

La colocación en el sitio se materializará mediante excavaciones que permitan amurar los postes intermedios. A los efectos de garantizar el correcto anclaje de los mismos, se practicarán excavaciones cuya menor dimensión en planta superará al menos en 15 cm la máxima dimensión del poste. La profundidad de dichas excavaciones será como mínimo de 60 cm y se rellenará de hormigón –calidad mínima H-17- hasta el nivel de suelo natural.

Será de fundamental importancia garantizar la correcta verticalidad del cerramiento a practicar, no aceptándose desviaciones mayores al centímetro en la longitud total del poste.

A los efectos de dimensionar la estructura de los postes intermedios y sus fundaciones, se considerará además de las solicitaciones gravitatorias y dinámicas debido al viento, una carga de 100 kg/c 2.5 metros de cerramiento aplicada en el extremo superior del poste.

#### 4.16.3.2 Medición y Forma de Pago:

Se medirá por metro lineal de cerramiento colocado según lo especificado, en todo de acuerdo con la Inspección.

### **4.17 RENOVACIÓN DE LOS PASOS A NIVEL EXISTENTES**

#### 4.17.1 SUPERFICIES DE RODAMIENTO

En aquellos PaN cuya intervención se indique, se renovarán las superficies de rodamiento vial existentes y la infraestructura de todas las vías (Principal Ascendente, Descendente y terceras de existir) según el plano AF-01. La renovación se efectuará empleando durmientes del tipo mono bloque de hormigón pretensado, rieles y fijación elástica según la presente especificación, respetando como cota de proyecto, el nivel de riel existente.

Por ello y para contemplar las diferencias dimensionales con el material de vía existente respecto a las de los nuevos durmientes y rieles a instalar, se procederá a efectuar el rebaje del plano de formación que eventualmente corresponda, respetando debajo de la cara del durmiente los mismos espesores y características de balasto y sub balasto prescritos para la vía corrida y la misma compactación de subrasante.



En aquellos casos que la Inspección lo considere necesario, en función de la nueva cota de rasante de la vía ascendente definida en el Anteproyecto, se deberá intervenir la vía descendente de forma tal que la calzada vial no sufra desniveles muy pronunciados que afecten la seguridad del parque automotor y que la vía descendente permanezca con pendientes según las reglas del buen arte. Esta intervención se realizará con ventana de trabajo a acordar con la empresa Concesionaria. ADIF no reconocerá mayores costos producto de las modificaciones arriba mencionadas, debiendo ejecutarse la mismas por cuenta de la Contratista de la Obra.

Se colocará en el entre-riel una cama de SEIS (6) rieles en forma longitudinal a los rieles de corrida. Se procurará que la longitud de los rieles producidos dispuestos a modo de cama de rieles, sean mayores que el ancho del PaN a tratar, de no ser así, se deberán solidarizar mediante eclisas del mismo perfil y mínimo un bulón a cada lado del riel.

La cama de rieles se construirá con rieles producidos de 100 lbs/yd y en buen estado, que serán seleccionados de los tramos ya renovados. Se emplearán para la conformación de dicha cama 8 hileras de rieles, los cuales se dispondrán 6 dentro de la trocha y dos fuera de ella (uno a cada lado del riel externo).

Estos rieles serán solidarios a durmientes de madera de (2.70 x 0.24 x 0.12 m) producidos en muy buen estado de re-utilización y que serán intercalados durmiente por medio respecto a los de hormigón.

Las barras de rieles producidas y posicionadas a modo de cama de rieles, serán fijadas a estos durmientes en forma alternada mediante el empleo de tirafondos 23x105 mm con sombrerete.

En los extremos del PaN se terminará en el extremo de estas camas de rieles con un durmiente de madera posicionado en forma transversal chaflanado a 45 ° (a modo de protección para la cama de rieles de posibles elementos colgantes en las formaciones que circulan). En reemplazo del durmiente chaflanado, también podrán doblarse los rieles.

Con antelación a la colocación de los durmientes de madera de la cama de rieles, la infraestructura de vía nueva deberá presentarse perfectamente compactada y nivelada, preferentemente con equipos mecanizados pesados. A posterior se procederá al agregado de los durmientes de madera distribuidos aproximadamente a modo de uno cada dos metros. Sobre estos irán fijados los rieles de 100 lbs producidos en buen estado.

Una vez armada la cama de rieles sobre la vía corrida en el PaN, se procederá a completar los huelgos entre los rieles producidos empleando para ello piedra 6-20 hasta completar un espesor de balasto de 5 cm aproximadamente desde el nivel superior del durmiente.

Luego se distribuirá hasta el nivel de riel de vía corrida el concreto asfáltico en caliente de granulometría fina (tipo sheet asfáltico) compactado apropiadamente con maquinaria mecánica pesada.

Para PaN con carpeta de asfalto u hormigón, el ancho de la nueva calzada vial será el mismo que en la actualidad. Adicionalmente se construirá un pasillo peatonal de 1 metro de ancho. Para los PaN de tierra, el ancho de vía se tomará de SIETE (7) metros, sin pasillo peatonal. Estas medidas podrán sufrir variantes si la disposición geométrica del PaN así lo exigiese, con expresa conformidad de la Inspección de Obra.

A posteriori, se demarcará con pintura vial las sendas vehiculares y las sendas del pasillo peatonal del PaN.

En caso de ser un PaN cuyas calles que lo atraviesan son de tierra, se extenderá la carpeta bituminosa hasta 1,5 metros desde los rieles exteriores de la vía y para ambos sentidos. En el resto de la calzada en zona ferroviaria se renovará la capa superior de Veinte Centímetros con un estabilizado de suelo del lugar y el agregado de piedra proveniente del balasto recuperado de la vía renovada, perfilado y compactado.

#### 4.17.2 OTRAS TAREAS

##### 4.17.2.1 REPARACIÓN DE TODO CRUCE DE VÍA Y/O CALZADA QUE RESULTE DAÑADO POR LOS TRABAJOS DE INTERVENCIÓN SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍA

En aquellos casos que debido a la intervención en la infraestructura de vía, se dañe algún cruce existente deberá repararse, considerando las siguientes especificaciones:

La totalidad de los cruces de cables bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2 mm) de 4" como mínimo. Para su instalación, los tubos se dispondrán como mínimo a 1,20 m por debajo del plano inferior de los durmientes (en caso de cruce bajo vías) o de la calzada de circulación (en caso de cruce bajo calzada), pudiendo efectuarse adaptaciones en función de las singularidades que pudieran encontrarse, siempre y cuando se cuente con la pertinente autorización de la Inspección de Obra.

Se colocarán tantos caños como sea necesario para permitir disponer en los mismos de un espacio libre no inferior al 40% de la sección útil total.

Además se deberá dejar 1 caño vacante por cada cruce de vía o calzada para futuras instalaciones.

Dichos caños serán prolongados como mínimo 2,50m a cada lado del borde de calzada, senda peatonal o del riel externo (según corresponda) y serán rematados en ambos extremos por cámaras de hormigón que respondan a las características constructivas y de instalación enunciadas en el párrafo correspondiente de estas especificaciones; en el interior de las mismas se producirá una reserva de cables de aproximadamente 3 a 4 metros.

Todas las cabezas de caño camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua adentro de ellos.

Se adjunta SÑ.0005.1 de Cruce de vía y cruce de calzada y se adjunta plano esquemático para un paso a nivel tipo de doble mano SÑ.00003.0 con la ubicación de cámaras de HºAº, accionamiento y cruces bajo vías y las distancias mínimas respecto de vía, calzada, etc.

#### 4.17.2.2 REPARACIÓN DE CÁMARAS DE CABLES DE SEÑALAMIENTO QUE RESULTEN DAÑADAS POR LOS TRABAJOS DE INTERVENCIÓN SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍA

En aquellos casos que debido a la intervención en la infraestructura de vía, se dañe alguna cámara deberá repararse, considerando las siguientes especificaciones:

Las cámaras a utilizarse serán de hormigón armado de cómo mínimo hierro del 6 de dureza natural cada 15 cm en ambas direcciones y atados con alambre de fardo.

La armadura tendrá continuidad en base y tabiques. La cámara será hormigonada de una sola vez, base y tabiques y estará asentada en una cama de 15 cm de leca para mejorar el drenaje de las mismas.

Las dimensiones mínimas interiores son de 0,90 m x 0,90 m x 1,40 m de profundidad con un espesor de losa – tabique de 12 cm.

La materialización de las tapas de 7 cm de espesor tendrá las mismas características que las descritas para las cámaras y llevarán manijas laterales (de acero inoxidable o de hierro galvanizado) incorporadas previas al hormigonado para su izamiento, de forma tal de garantizar la estanqueidad de la misma.

Los cables que ingresan a las cámaras estarán vinculados con caños de PVC reforzado de 4” de diámetro (cañería aprobada para agua corriente espesor igual a 5,2 mm) amurados a los tabiques de la misma.

El fondo de la cámara tendrá piedra partida para permitir el drenaje natural del agua de lluvia.

En el apoyo de la tapa con los tabiques se colocará una junta de cordón embreado para mejorar la estanqueidad de la cámara. Este estará fijado por forma al tabique.

Todas las cámaras que comprenda la obra deberán ajustarse a las características indicadas.

El diseño se deberá ajustar al plano SÑ.00006.1 cámaras de señalamiento 90 x 90 x 140 con las características constructivas de las cámaras.

#### 4.17.2.3 JUNTAS AISLADAS

Luego de la intervención de la vía, deberá reinstalarse las juntas aisladas armadas o coladas según corresponda (incluidas aislaciones de los desvíos).

La ubicación de las mismas deberán responder a la ubicación previa a la intervención o la que la Inspección de obra disponga.

Incluye adicionalmente los trabajos las aislaciones de cambios necesarias en las timonerías y soleras.

#### 4.17.3 LIGAS DE CONTINUIDAD

Luego de la intervención de la vía, deberá asegurarse la continuidad de la vía a fin de dar continuidad al circuito eléctrico que representa el circuito de vía, por ende se deberá realizar la instalación en cada eclisa de vía, por duplicado. Las ligas a utilizar deberán respetar la sección y material preexistente.

#### 4.17.3.1 REPARACIÓN DE CABLES DE SEÑALAMIENTO PARA LOS SISTEMAS DE BARRERAS AUTOMÁTICAS, SEMIAUTOMÁTICAS O MANUALES

Los cables que resulten dañados durante la intervención de los trabajos de vías, deben ser reparados. Se empalmarán los tramos afectados por cables nuevos de señalización y comando, de igual sección y cantidad de conductores. Incluyen todos los cables de conductores eléctricos necesarios (señalamiento, comando y energía) para el correcto funcionamiento del sistema de barreras.

Los empalmes se realizarán bajo la supervisión del Inspector de Obra y se utilizarán conjuntos con moldes transparentes que permitan la visualización de las conexiones (soldadas por estaño y aislado) y su correcta disposición previa al vertido de la resina epoxi.

El tendido de cables se adecuará al existente (estableciendo un mínimo de 80 cm medidos desde el nivel de terreno), respetando profundidad y sistema de protección mecánica utilizado (media caña, hormigón, etc.).

Finalizada la reparación se deberán ensayar la continuidad y aislación del cable.

Aplica de misma forma para los tendidos de fibra óptica existentes, incluyendo los empalmes necesarios.

#### REPARACIÓN DE ACOMETIDAS DE VÍA Y OTROS

Los cables de acometidas a los rieles que resulten dañados durante la intervención de los trabajos de vías, deben ser reparados. Se empalmarán los tramos afectados por cables nuevos de igual sección y cantidad de conductores. Los empalmes se realizarán bajo la supervisión del Inspector de Obra y se utilizarán conjuntos con moldes transparentes que permitan la visualización de las conexiones (soldadas por estaño y aislado) y su correcta disposición previa al vertido de la resina epoxi. El tendido de cables se adecuará al existente, respetando profundidad y sistema de protección utilizado (media caña, hormigón, etc.). Finalizada la reparación se deberá ensayar la continuidad y aislación del cable. La vinculación al riel, deberá adecuarse al sistema empleado previo a la intervención.

En el caso de existencia de circuitos de vías tipo C, se deberá reponer el diodo junto con los cables de acometida. Todos de igual característica al preexistente.

La encomienda comprende también el despeje del ángulo de visualización de acuerdo a la Resolución SETOP N°7/81; la instalación de carteles indicadores y cruz de San Andrés o, de existir incluye su pintado a nuevo, respetando el código de colores.

Toda señalización paso que sufra daños deberá ser reparada, tomando consideración lo especificado en la SETOP N°7/81.

Además, se agregarán, si no existieran, caños en el sentido longitudinal de la vía, de diámetro mínimo de SESENTA (60) CENTÍMETROS de hormigón armado, para permitir la continuidad del desagüe longitudinal y no modificar, ni perjudicar el libre escurrimiento de las aguas. Los caños existentes deberán ser limpiados.

Asimismo, se repararán los alambrados dañados dentro del rombo de visibilidad y se reemplazarán los faltantes según lo especificado en la SETOP N°7/81. Adicionalmente al cerramiento establecido en el punto CIERRE DE ZONA DE VÍAS.

#### 4.17.4 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN:

La tarea será medida y certificada por unidad Paso a Nivel ejecutado sea de tierra o pavimentado.

#### 4.18 PROVISIÓN DE DURMIENTES DE HORMIGÓN

La ejecución de este ítem se hará según las condiciones que establezcan la documentación licitatoria y las especificaciones técnicas indicadas en el apartado “Durmientes” de la página 21.

##### 4.18.1 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN:

La tarea será medida y certificada por unidad de durmiente acopiado en obra y listo para su utilización.

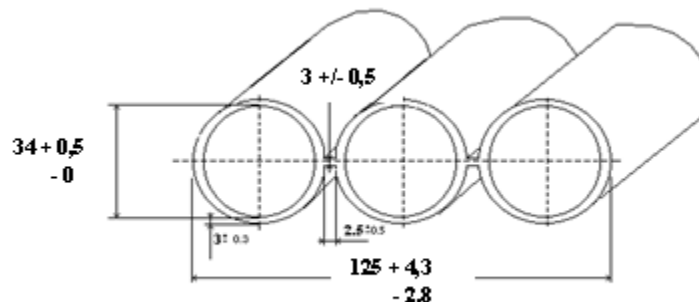
#### 4.19 INSTALACIÓN DE TRIDUCTO PARA FIBRA ÓPTICA

Enterrado en la subrasante de la vía a ejecutar se deberá instalar, en forma paralela al eje de vía, un triducto de polietileno con sus correspondientes cámaras de inspección y acceso, el cual servirá para el posterior tendido de fibras ópticas para permitir la comunicación de datos digitales.

Para esta tarea se deberá contemplar, en lo referente a la utilización de la zona de vía, la norma G.V.O (O.A.) 003/89 “NORMA TÉCNICA PARA LA OCUPACIÓN DE LA PROPIEDAD FERROVIARIA CON LÍQUIDOS O GASES” Y LAS NORMAS PARA LAS CONDUCCIONES ELÉCTRICAS QUE CRUZAN O CORREN PARALELAS AL FERROCARRIL (DECRETO N° 9.254 – 28/12/1972).

##### 4.19.1 ESPECIFICACIONES DEL TRIDUCTO

El triducto está formado por tres ductos agrupados en línea, destinados al pasaje de cables de fibras ópticas, tal como se muestra en el croquis a continuación:



El diámetro interno mínimo de una sección de cualquiera de los tres ductos deberá ser de  $34,0 \pm 0,5$  mm, con un espesor de pared de  $3,0 \pm 0,3$  mm en cualquier punto.

La ovalización de los tubos no será mayor que 2 mm en ninguna sección de los mismos.

La ovalización de una sección recta, será la diferencia entre el diámetro exterior medio en dicha sección y el diámetro máximo o mínimo de la misma.

#### 4.19.2 CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Los tubos serán obtenidos por extrusión y estarán exentos de grietas y burbujas, presentando en su superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su utilización. La superficie interior deberá estar libre de obstrucciones, no se permitirán rebabas u otras irregularidades en los extremos.

##### 4.19.2.1 Marcaciones

El triducto debe presentar una marcación secuencial, continua de la longitud del mismo y debe ser hecha metro a metro con precisión de lectura de +/- 0,5 % a lo largo de todo el tramo.

La marcación debe ser hecha utilizando caracteres indelebles, de altura y forma tales que sean legibles.

Se debe marcar la fecha de fabricación e identificación del fabricante.

##### 4.19.2.2 Identificación

Cada ducto debe ser diferenciado de los otros dos a través de colores o líneas externas dispuestas en forma longitudinal en toda la extensión del tramo.

##### 4.19.2.3 Fabricación

El triducto debe ser fabricado en longitudes mínimas de QUINIENTOS (500) m y presentado en bobinas debidamente identificadas con un número de fabricación para el control de las mismas.

Cada bobina de triducto debe ser fabricada con sus extremidades taponeadas adecuadamente.

Las características físicas, químicas y mecánicas que debe cumplir este material son las que se indican a continuación:

- Peso estándar de la bobina (550 kg / rollo)
- Material: Polietileno de alta densidad
- Paredes exteriores lisas y paredes interiores estriadas longitudinalmente
- Rigidez del anillo: 26 kPa (kN/m<sup>2</sup>)

- Resistencia mínima al impacto: 39 Joule (Lbxpie)
- Resistencia mínima a la presión interna: 1.38 Mpa (200 psi)
- Inmune a la acción galvánica y electrolítica
- Reversión longitudinal menor o igual al 3% de acuerdo a lo especificado en la NTC 4908
- Durabilidad: Mayor a CINCUENTA (50) años
- Densidad relativa sin pigmentar: 0,940 gr/cm<sup>3</sup> ASTM D 792 (A)
- Temperatura de ablandamiento: 115 °C ASTM D 1525
- Resistencia a la tracción: 200 bar
- Alargamiento a la rotura: 350 %
- Resistencia al resquebrajamiento (cracking) - Sin fallas a un mínimo de 48 horas. según norma ASTM D 1693.

La Inspección de Obra deberá aprobar las especificaciones del triducto a suministrar antes de iniciarse la colocación del mismo.

#### 4.19.3 INSTALACIÓN DEL TRIDUCTO

Luego de terminados los movimientos de suelos para perfilar la subrasante o el sub balasto, mediante medios mecánicos se excavará una zanja de OCHENTA (80) cm de profundidad desde la cota de la subrasante. En ella se extenderá una cama de arena de CINCO (5) cm de espesor, donde se apoyará el triducto. Luego se rellenará con otra capa de DIEZ (10) cm de arena y luego se tatará con tierra limpia y se deberán sellar las bocas con tapones adecuados. El tapado se realizará en TRES (3) etapas con su correspondiente apisonado.

En obras de arte de tablero cerrado, el triducto podrá ir apoyado sobre la losa, protegido con chapas metálicas dobladas, con aprobación de la Inspección de Obra.

En obras de arte de tablero abierto, el Contratista deberá diseñar la forma de llevar el triducto, de forma tal que quede protegido y permita ejecutar el empalme con la posición de vía corrida.

Las bobinas del triducto serán unidas por medio de elementos adecuados que resistirán la presión a la que estarán sometidos en el momento de la instalación del cable. No podrá haber escape de aire en estos puntos de unión. El suministro e instalación de estos kits de empalmes estarán incluidos.

Cada QUINIENTOS (500) m o en los puntos de empalme de los cables de fibras ópticas se construirán cámaras de ladrillo común de QUINCE (15) cm de espesor de pared, revocadas interna y externamente en un espesor de DOS (2) cm. El techo será una losa de hormigón sobre la cual se instalará una tapa de camarita doble de 1.40 x 0.50 m de



hierro fundido. Esta última quedará cubierta con 10 cm de tierra de forma que pase inadvertida, aunque deberá instalarse un mojón para localizarla.

En caso de utilizarse cámaras prefabricadas, las mismas deberán tener las siguientes dimensiones: 1.50x1.00x1.20 m interior, las paredes deben ser de 8 cm. de espesor de hormigón con armadura de Ø 6 cada 18 cm, siendo la tapa realizada mediante 4 losetas de hormigón armado.

La realización de la cámara incluirá además la remoción, excavación, el tapado y apisonado del terreno.

En los puntos donde la Inspección de Obra lo considere necesario se confeccionará una cámara para alojar el empalme del cable a instalar.

A los efectos de indicar la traza del cable, cada MIL METROS (1000 m) y en cada cambio de dirección del recorrido deberá instalarse un mojón, que sea visible, pintado de amarillo, con una letra grabada sobre la cara superior que lo identifique. Deberán quedar registrados mediante coordenadas con equipo GPS todos estos puntos de referencia anteriormente nombrados en los planos.

Se deberá realizar un plano donde figuren todos los datos necesarios para la ubicación del cable, ubicación de cámaras, de mojones y numeración de los mismos. Deberá confeccionarse una planilla con el metraje y progresiva que marca el cable en cada cámara.

En cada paso a nivel, deberá construirse un cruce de la fibra óptica.

#### 4.19.4 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN

La tarea será medida y certificada por kilómetro lineal o fracción hasta el metro de triducto.

## **4.20 ANEXO I. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA HORMIGONES.**

### 4.20.1 GENERALIDADES

Los trabajos abarcados por ésta Especificación Técnica General consisten en la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios y la ejecución de excavaciones, pilotaje, anclajes de tracción, drenajes, depresiones de aguas, elaboración de encofrados, transporte, colocación, terminación y curado del hormigón en las estructuras a ser construidas, junto con la provisión y colocación de armaduras de acero y toda otra tarea aunque no esté específicamente mencionada, relacionada con el trabajo de ejecución indicado.

Las cargas y sobrecargas gravitatorias se ajustarán a lo indicado en los análisis de cargas de las memorias de cálculo, la documentación técnica de estructuras y el proyecto aprobado por el Comitente.

Al finalizar los trabajos y previo a la firma de la recepción definitiva de las obras, deberá confeccionar y firmar los planos conforme a obra en su carácter de ejecutor de la estructura y constructor, de acuerdo a las reglamentaciones municipales vigentes.

#### 4.20.1.1 Armaduras

La armadura de refuerzo de las estructuras de hormigón armado se realizará con barras de acero tipo ADN420 y/o mallas de acero tipo AM500. Se utilizarán barras de diámetro nominal “ds” (mm) igual a 4,2, 6, 8, 10, 12,16, 20, 25 y 32. Las barras y mallas de acero para armaduras cumplirán con el punto 6.7 del reglamento de referencia y con las normas IRAM IASU500502, IRAM IAS U500528 e IRAM IASU50006.

#### 4.20.1.2 Control de calidad

El Contratista entregará a la Dirección de Obra certificados de origen y calidad de cada partida de acero. No obstante, la Dirección de Obra, podrá exigir tres ensayos de barras tomadas al azar, por cada partida o por cada 10 toneladas ingresadas.

### 4.20.2 TRABAJOS EN HORMIGÓN SIMPLE O ARMADO

#### 4.20.2.1 Alcance

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección, el Contratista deberá:

- Suministrar todos los materiales y equipos y elaborar, transportar, colocar, vibrar, acabar, proteger y curar el hormigón.
- Construir, montar y desarmar los encofrados y andamios.

- Suministrar y colocar los materiales para las juntas de dilatación, de contracción y de construcción.
- Suministrar y colocar las armaduras de acero, las espigas para trabas y las barras o ganchos de anclaje.
- Construir, montar y operar la o las plantas de prefabricado de elementos de H<sup>0</sup> que fuesen necesarios.
- Proveer comunicación telefónica adecuada para mantener control del llenado del hormigón.
- Identificar todos los llenados de hormigón, empleando los números elegidos por la Inspección en toda la correspondencia, dibujos e informes.
- Dar todas las facilidades para la obtención de las muestras requeridas.

Se Indicará en la especificación de cada elemento la calidad de hormigón a colocar, en caso de que la misma no sea especificada se deberá adoptar como mínimo:

- Hormigón estructural en general, resistencia mínima H-21 ( $\beta_r > 210 \text{kg/cm}^2$ ).
- Hormigón estructuras post y pretensadas, resistencia mínima H-30 ( $\beta_r > 300 \text{kg/cm}^2$ ).
- Hormigón de contrapisos, resistencia mínima H-8 ( $\beta_r > 80 \text{kg/cm}^2$ ).

#### 4.20.2.2 Normas Vigentes

Todas las operaciones de ejecución de estructuras de hormigón, sus armaduras, etc., se regirán por las disposiciones del Reglamento Técnico CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y ", y las normas IRAM de apoyo:

- NORMAS IRAM: 502, 528, 537, 671, 1501, 1503, 1504, 1505, 1512, 1524, 1525, 1526, 1540, 1546, 1562, 1601, 1602, 1627, 1636, 1646, 1651, 1657, 1662, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1682 y 1968.
- Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado de la Dirección Nacional de Vialidad, considerando cargas de aplanadoras A30.
- Reglamento para puentes ferroviarios de Hormigón Armado de FF. AA. Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998).
- Normas Técnicas de Vía y Obra.

Los coeficientes de impacto no se aplicarán a paredes, columnas y fundaciones.

#### 4.20.2.3 Laboratorio

El Contratista deberá disponer de un Laboratorio que cumpla con las exigencias del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1994) en la Sección K.I.

#### 4.20.3 OBRAS DE PILOTAJE

##### 4.20.3.1 Generalidades

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección, o como lo ordene la Inspección, el Contratista deberá tomar a su cargo el suministro de todos los materiales y equipos y realizar todos los trabajos inherentes a la fabricación y/o provisión de pilotes, trabajos de perforación rotativa necesarios, relleno posterior, ensayos previos y de recepción. Se deja perfectamente aclarado que la descripción precedente es enunciativa y que el Contratista deberá incluir en su Oferta todos aquellos trabajos y elementos que sean necesarios aunque no hayan sido mencionados expresamente en la presente documentación.

Correrá por cuenta del Contratista los trabajos adicionales que puedan aparecer durante la ejecución de los pilotes, tales como, el relleno de las oquedades del suelo en la cercanía del pilote, producto de imperfecciones existentes.

Son de aplicación las normas indicadas en el apartado anterior.

Los pilotes serán diseñados de acuerdo a las características estructurales y las condiciones geológicas del terreno.

Para aquellas partes de la obra en las que el presente documento no establezca una metodología constructiva específica, el Oferente podrá cotizar cualquier tipo de pilote o solución estructural que satisfaga los requerimientos de la documentación contractual. Deben ser capaces de soportar las solicitaciones tanto de la etapa constructiva, cuanto de la definitiva. En cualquier caso, la ejecución será tal que se reduzcan al mínimo los asentamientos de las construcciones vecinas.

El hormigón de pilotes tendrá, como mínimo un contenido unitario de cemento de 380 kg. de cemento común.

Tipo de hormigón a utilizar H21.

El acero a utilizar será del tipo ADN 420 y se ajustará a los planos y normas vigentes.

##### 4.20.3.2 Pilotes

Los pilotes deben ejecutarse en los sitios precisos indicados para su fin. La desviación máxima entre el baricentro de la cabeza o pie de cada pilote y su ubicación según coordenadas de proyecto será de 5 (CINCO) centímetros medido en línea recta entre ambos puntos.

La desviación del eje del pilote con respecto a la vertical no deberá superar el 5 (CINCO) por mil, (5 mm. por metro).

En caso de presentarse desviaciones mayores a las indicadas tanto en posición como en verticalidad la Inspección decidirá cada vez si el pilote en cuestión debe ser sustituido por otro, lo que el Contratista deberá hacer por su exclusiva cuenta y cargo.

#### 4.20.3.3 Ensayos de los Pilotes

Todos los pilotes prefabricados u hormigonados in situ, deben ser ensayados mediante el método de resonancia acústica con el objeto de determinar su integridad y verificar su cota de fundación. Los ensayos deben ser realizados por una empresa especializada de reconocido prestigio, a juicio de la Inspección.

Cuando los resultados de los ensayos (estos o cualquier otro que se pueda realizar, incluso visualmente) indiquen la ineficiencia del elemento ensayado el Contratista deberá proponer su reparación o reemplazo a la Inspección, de manera tal de conseguir un conjunto con capacidad resistente igual o superior a la prevista en el proyecto. La aprobación por parte de la Inspección de cualquier solución propuesta por el Contratista no la hace responsable de la bondad de los resultados. Estas tareas no darán derecho al Contratista al reclamo de adicional alguno.

#### 4.20.3.4 Lodo de Bentonita

En los casos en que sea necesario se utilizará lodo de bentonita para estabilizar las paredes de la excavación.

Siendo el lodo de bentonita un elemento provisional podrá utilizarse cualquier tipo de bentonita comercial, siempre y cuando posea las propiedades de gelificar por hidratación y de formación de “cake” sobre las paredes de la excavación.

Las características de una bentonita de buena calidad son: Tamizado vía húmeda.

- Residuo en tamiz < 2,5%.
- Humedad < 10%. Filtrado < 13,5ml.
- Índice de plasticidad > 400%.
- Viscosidad > 40% Marsh (con densidad < 1,06 / m3)

Propiedades del lodo de bentonita. El lodo de bentonita deberá cumplir las siguientes condiciones:

Durante la excavación:

- Viscosidad > 40% Marsh densidad < 1,1 t/m3

Para el hormigonado:

- Viscosidad < 50% Marsh contenido de arena < 5%

Los controles deberán hacerse en forma sistemática, tomando las muestras en zonas donde la bentonita está agitada (salida de bombas, por ejemplo).

En el caso en que no se cumpla las condiciones necesarias para el hormigonado deberá regenerarse el lodo por medio de tamizado, añadiendo lodo nuevo, etc.

El lodo regenerado podrá ser reutilizado para otras excavaciones previa autorización de la Inspección.

En el caso en que se produjera una pérdida importante de lodo en algún momento de la excavación, podrá cargarse el lodo con elementos inertes (recortes de plásticos, aserrín, etc), con objeto de taponar las fugas. La bentonita así cargada deberá ser reemplazada antes del hormigonado.

#### 4.20.3.5 Hormigonado

El hormigonado deberá hacerse mediante tubo Contractor o Tremie a 20 o 30 cm. del fondo.

Se considerará que un tubo de hormigonado permite el hormigonado correcto hasta una distancia de unos 2,50 m. en horizontal, a partir de la vertical del tubo.

La operación de hormigonado debe ser continua de la base al tope. En caso necesario se retardará el fraguado del cemento, según la duración previsible del hormigonado.

No se permitirá proceder al hormigonado mientras el lodo de bentonita no cumpla las condiciones indicadas en el párrafo 3 para el hormigonado.

No se permitirá el hormigonado en un panel en el que el lodo bentonita haya permanecido en reposo por más de 10 horas.

En el inicio del hormigonado debe tomarse las precauciones necesarias para que el primer hormigón vertido no se mezcle con el lodo contenido en el tubo del hormigonado.

En todo momento, el extremo inferior del tubo del hormigonado debe quedar al menos 1,50 m. por debajo del nivel del hormigón.

Debe controlarse siempre la cantidad de hormigón colocado, midiendo la altura alcanzada por el hormigón en la zanja y comparando con el volumen teórico de la zanja, a fin de detectar eventuales derrumbes durante el hormigonado.

Con el fin de asegurar una buena calidad del hormigonado, el hormigón debe cumplir las especificaciones siguientes:

- Asiento en el cono Abraham: 15 a 20 cm. Tamaño máximo de piedra: 20 mm.
- Cantidad de cemento: 380 kg. / m<sup>3</sup>. de cemento común
- Tipo de hormigón H21

- Retardo de fraguado; según necesidades.

#### 4.20.4 TRABAJOS EN HORMIGÓN PRETENSADO Y POSTESADO

##### 4.20.4.1 Generalidades

El Oferente deberá desarrollar su Anteproyecto previendo el uso de elementos estructurales de hormigón en lugar del uso de hormigón convencional donde estime conveniente y en aquellas especificaciones que se indique explícitamente. En este caso el Oferente deberá presentar las Memorias de cálculo, de proceso constructivo, y planos que correspondan de acuerdo a lo indicado en la normativa listada.

El hormigón y el acero serán de las resistencias características que fijan las normas vigentes. El Contratista deberá presentar copia del Certificado de Aprobación del acero a emplear y de los ensayos de determinación de sus características, tal como lo especifican las normas vigentes.

Se deberán someter a la aprobación de la Inspección todos los elementos del sistema del programa de tesado, cálculos de alargamientos, mezcla de inyección, etc.

##### 4.20.4.2 Transporte y Montaje de Vigas

###### **4.20.4.2.1 Descripción**

Los trabajos consisten en el montaje de las vigas premoldeadas de hormigón tensado en su ubicación definitiva en la Obra, incluyendo el transporte desde los lugares de prefabricación previstos.

###### **4.20.4.2.2 Equipo**

El equipo, herramientas o demás elementos usados en el montaje deberán ser los adecuados para tal fin, previa aprobación por la Inspección, y deberá poseer una capacidad de trabajo que permita completar la tarea dentro del plazo contractual estipulado.

##### 4.20.4.3 Operación de Montaje

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección los procedimientos de transporte y puesta en obra que se propone emplear. La Inspección exigirá el cumplimiento de las normas vigentes de la D.N.V., relativas a las cargas máximas admisibles por eje de los vehículos a emplear en el transporte, cuando este afecte pavimentos existentes de calles o caminos públicos. Cuando no se prevea transitar por dichos pavimentos, pero se

afecten obras de arte existentes, el Contratista deberá presentar la verificación pertinente, teniendo en cuenta la carga transmitida por los equipos a emplear.

El manejo durante el almacenaje y montaje de los miembros comprimidos premoldeados deberá hacerse con extremo cuidado para evitar impactos o distorsiones que puedan derivar en la rotura o daño de los mismos.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las vigas dañadas a su propio costo.

El izado de las vigas deberá hacerse tomando a las mismas mediante algún dispositivo dejado para tal fin, el que será propuesto por el Contratista y se deberá someter a aprobación por parte de la Inspección. Se deberá tener especialmente cuidado en que durante la operación de montaje no se produzca el vuelco lateral de la viga, de tal forma que no se modifique el estado de sollicitaciones para el cual fue proyectada.

La aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad ante cualquier viga dañada y de su eventual reemplazo si la Inspección lo indicase, todo ello a cargo del Contratista, tal como se especifica anteriormente.

#### 4.20.4.4 Sistema de tesado

##### **4.20.4.4.1 Descripción**

Se aceptara cualquiera de los sistemas que se emplean actualmente siempre que a juicio exclusivo del Comitente hayan sido suficientemente reconocidos como eficaces por la experiencia conocida.

##### **4.20.4.4.2 Materiales**

Los materiales deberán cumplir con las características especificadas en el Proyecto del Contratista, los cuales oportunamente serán aprobados por el Comitente.

La armadura activa (armadura para la precompresión), deberá cumplir, como mínimo con: Tensión característica de rotura a la tracción:

$f_{t} > 14.000 \text{ kg/cm}^2$  para alambres y cordones  $f_{t} > 10.500 \text{ kg/cm}^2$  para barras laminadas

##### Procedimiento de cálculo

El diseño se realizara conforme a las prescripciones del reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y ", en particular el capitulo 26 "Hormigón ", adoptando para el cálculo de la armadura activa la fuerza residual indicada en planos. La memoria de cálculo deberá ser desarrollada con suficiente amplitud para poder ser verificada por el Comitente. Incluirá el análisis detallado de las



perdidas tanto instantáneas como diferidas de los esfuerzos de tesado y la verificación de la armadura de introducción del esfuerzo en los extremos.

Se verificarán las tensiones en estado inicial y final de secciones ubicadas en apoyos y en cada décimo de la luz de cada tramo.

Cuando, como consecuencia del sistema de tesado que se proponga, resulte necesario aumentar la sección del hormigón, dichas modificaciones se limitarán exclusivamente a variaciones en el espesor de las vigas y/o en los espesores de las losas. En tal caso, deberá justificarse mediante la memoria de cálculo correspondiente, las nuevas tensiones que resulten para cada sección, como consecuencia de las variaciones del peso propio, y adjuntara nuevos planos de detalle de las estructuras, resultante de las modificaciones introducidas.

Cuando las reacciones o esfuerzos horizontales definitivos resultantes de las modificaciones introducidas lo justifiquen, deberá presentarse el cálculo de verificación de la infraestructura y de la fundación.

En los planos de tesado se deberán agregar los detalles de los anclajes, vainas, y todo otro elemento especial o de refuerzo de armadura que correspondan al sistema de tesado a utilizar.

#### Protocolo de Tesado

Con anterioridad a las tareas de tesado se deberá elaborar y presentar a la Inspección para su aprobación un programa que contenga como mínima:

- Calibración de los elementos de medición de los equipos a utilizar para el
- Orden y etapas de tesado de los cables
- Presión manométrica y alargamiento teórico previstos para cada cable.

Durante el proceso de tesado, serán asentados, en planillas preparadas al efecto, todos los valores de presión manométrica y alargamiento medidos para cada cable y etapa de tesado.

#### **4.20.4.4.3 Acero para Hormigón colocado**

Descripción: El acero para hormigón a utilizar deberá tener las características previstas en el Proyecto del Contratista y ser aprobado su empleo por la Inspección.

#### 4.20.4.5 Inyección de vainas

##### **4.20.4.5.1 Ejecución**

Para ejecutar la inyección de las vainas deberá cumplirse con lo especificado en el Capítulo N° 27 "Hormigón - Inyección de Vainas" del CIRSOC 201.

En el caso de los elementos postesados, una vez aplicados los esfuerzos, se procederá a inyectar la pasta o el mortero en las vainas que alojan a las armaduras.

Antes de iniciar la inyección, la Inspección deberá haber observado y aprobado el abastecimiento de agua a presión necesaria para ejecutar las operaciones de limpieza, y que ésta sea apta.

El aire comprimido que se emplee estará libre de aceite y grasas.

Las vainas se limpiarán mediante chorros de agua a presión, hasta eliminar totalmente todo resto de sustancias extrañas u otras que puedan dificultar la adherencia con el mortero o interferir con el proceso de inyección.

El lavado se interrumpirá cuando el agua que salga por el extremo de la vaina este limpia.

A continuación, mediante chorros de aire comprimido libres de aceite, se expulsará el agua que pueda haber quedado en las vainas, hasta constatar que por los orificios ubicados en las partes bajas de aquellas no sale más agua.

Las operaciones de lavado y expulsión del agua mediante aire comprimido serán conducidas de manera sistemática y bajo control. Las vainas tratadas serán marcadas para evitar errores.

La inyección debe efectuarse dentro de los OCHO (8) días posteriores al tesado de los cables, debiendo realizarse lo antes posible, luego del tesado final. Al comenzar las operaciones, deberá contarse con un programa de trabajo escrito que indique a los operadores los aspectos fundamentales a respetar, la secuencia de tareas y el orden en que se inyectaran las vainas. La inyección debe efectuarse comenzando por el punto más bajo de cada vaina.

El dispositivo de bombeo de la inyección tendrá el instrumental necesario para apreciar la presión de inyección, con una precisión de por lo menos +/- 1 kg/cm<sup>2</sup>.

La pasta que ingrese a la bomba será tamizada previamente por una malla de 2 mm de abertura.

La bomba deberá estar provista de un dispositivo de seguridad que limite la presión a un máximo de 15 kg/cm<sup>2</sup>. No se permitirá el empleo de equipos de bombeo accionados por aire comprimido.

El bombeo del mortero o pasta de inyección se realizará inmediatamente después del mezclado y tamizado, y podrá continuarse mientras el material de inyección tenga la consistencia adecuada. La mezcla que haya empezado a endurecer no será ablandada con agua ni podrá emplearse para realizar la operación de inyección.

La velocidad de llenado será reducida y estará comprendida entre 6 y 12 metros por minuto, constituyendo una operación continua.

Antes de iniciar el cierre de los conductos de salida deberán realizarse ensayos de fluidez, para asegurar que las características de la mezcla a la salida de la vaina son las mismas que la de la mezcla inyectada por el otro extremo.

La inyección llenará completamente los vacíos existentes entre el acero y la vaina y los elementos de anclaje. La operación se continuara hasta que por los orificios de ventilación de las vainas fluya libremente la mezcla, libre de burbujas de aire.

Los orificios de ventilación se irán clausurando progresivamente en dirección de la corriente de inyección. Cuando todos los orificios de ventilación y abertura del extremo estén sellados, se mantendrá una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup>. El tubo de entrada de la inyección no deberá ser obturado hasta que dicha presión permanezca estable por lo menos durante UN (1) minuto y deberá cerrarse manteniendo la presión.

Durante la inyección se verificará permanentemente la evolución de la presión y el volumen de pasta consumida. Al realizar la operación se adoptarán precauciones especiales para evitar la rotura de las vainas.

En caso de taponamiento o interrupción de la inyección, se eliminará todo el material inyectado en la vaina, mediante chorros de agua a presión.

Con temperaturas menores de +5° C no se realizarán operaciones de inyección.

El hormigón que rodea las vainas será mantenido por lo menos a una temperatura de +8° C durante por lo menos los TRES (3) días posteriores al de inyección.

#### **4.20.4.5.2 Ensayos de Control**

Los ensayos de control servirán para comprobar si la pasta inyectada posee las características requeridas. Se extraerán muestras a la entrada y salida de las vainas.

##### a) Fluidez:

Se medirá por el tiempo (en segundos) que tarda un litro de pasta en escurrir por el cono de MARSH, cuyas dimensiones interiores se indican en el esquema de fig. 68, de Pág. 391, Art. 27.8.1 del CIRSOC 201, Tomo 2.

Los tiempos de escurrimiento deberán estar comprendidos entre 13 y 25 segundos, siendo de 13 segundos para cables muy largos y de 25 segundos para cables cortos y de gran diámetro.

Se realizara una determinación por cada 300 kg de cemento utilizado y, como mínimo, por cada grupo de vainas de longitud similar inyectado en cada turno de trabajo. El valor de la

fluidez deberá concordar dentro de  $\pm 3$  segundos con el valor determinado a priori para cada tipo de cable, pero siempre comprendido dentro de los límites de 13 a 25 segundos.

b) Exudación:

Se determinará empleando un recipiente cilíndrico de 100 mm de diámetro interior e igual altura.

No debe exceder del 2% del volumen, después de tres horas del momento de mezclado. El agua deberá reabsorberse después de 24 horas del mezclado. Se empleará el método de la norma española H.P. 3-73. La expansión eventual, que se presenta cuando se emplean aditivos para tal fin, no excederá del 10 %. Se realizará una determinación por cada 1000 kg de cemento y por lo menos una vez en cada turno de trabajo.

c) Resistencia:

La pasta de inyección tendrá, a la edad de 28 días, por lo menos las siguientes resistencias medias de rotura, determinadas mediante el ensayo de prismas de 4x4x16cm (procedimiento de la norma IRAM 1622):

- Módulo de rotura media por flexión 40 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia de rotura media a compresión 300 kg/cm<sup>2</sup>

Se moldearán por lo menos tres (3) probetas prismáticas por vez. Las probetas se desmoldarán a la edad de 24 horas y luego se mantendrán sumergidas en agua hasta la edad de ensayo. El ensayo de compresión se realizará a la edad establecida.

Memoria de Inyección

Se elaborará una memoria sobre la inyección. En la misma se dejará constancia de los datos más importantes y contendrá como mínima lo siguiente:

- Características de la pasta o mortero de inyección.
- Temperatura ambiente durante las operaciones.
- Marca y tipo de cemento utilizado.
- Razón de agua/cemento (en peso) de la pasta o mortero.
- Marca y tipo de aditivo usado y su proporción.
- Características del equipo de mezclado.
- Tiempo de mezclado.
- Presión y velocidad de inyección.
- Fluidez y exudación medidas, y frecuencia de realización de los ensayos.
- Probetas moldeadas para determinación de las resistencias mecánicas, y valores de ensayos obtenidos.

#### 4.20.5 CONDICIONES GENERALES PARA EL PROYECTO DE LAS ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN

##### 4.20.5.1 Sistema de precompresión

Se aceptarán cualquiera de los sistemas que se emplean actualmente siempre que a juicio exclusivo del Comitente hayan sido suficientemente sancionados como eficaces por la experiencia conocida.

##### 4.20.5.2 Procedimiento de Cálculo

El procedimiento a utilizar en el cálculo deberá ser desarrollado con suficiente amplitud para poder ser verificado por el Comitente. En caso de utilizarse fórmulas o métodos de cálculo poco conocidos se deberá indicar su origen, si son de fácil interpretación, sino será menester desarrollarlos lo suficiente para poder comprobar su exactitud.

El Oferente deberá verificar las siguientes secciones de acuerdo a la planilla A-25-II (Anexo) según sea la viga (en el caso de presentar Oferta Variante):

- a) ISOSTÁTICA: en apoyos, y 1/2 de la luz.
- b) CONTINUA: en apoyos y en cada décimo (1/10) de la luz de cada tramo.

##### 4.20.5.3 Cargas de Cálculo

Para todo lo relativo a las hipótesis de carga (Fuerzas Principales y Fuerzas Adicionales), deberá considerarse lo establecido en este Pliego.

##### Resistencia de los materiales

a) Hormigón:

Tipo H30 mínimo

b) Acero para la precompresión:

$f_z > 14.000 \text{ kg/cm}^2$  para alambres y cordones.  $f_z > 10500 \text{ kg./cm}^2$  para barras laminadas.

$f_z$  = Tensión de rotura del acero

Tensiones admisibles en el hormigón:

Reglamento CIRSOC 201 (tomo 2) - Cap. 26 - Tabla 47.

Tensiones admisibles en los aceros de armaduras de precompresión. Las tensiones definitivas de estos aceros, una vez producidas las pérdidas no sobrepasarán los siguientes valores:

0.85  $f_s$  (Fluencia)

0.70  $\beta_z$  (Rotura)

$\beta_s$  = Tensión de fluencia del acero ( $e= 0.2$  % alargamiento)

$\beta_z$  = Tensión de rotura del acero

VERIFICACIÓN DE TENSIONES EN SECCIÓN

LUZ DE CALCULO: (m) ETAPA DE TESADO N°

SIGNO DE COMPRESION DIBUJAR LAS SECCIONES CON SUS MEDIDAS

Sec. Simple	Sec. Compuesta		
Fb=_____	Fb=_____	(m2)	
I=_____	I=_____	(m4)	
ds=_____	ds=_____	(m)	
di=_____	di=_____	(m)	
Ws=_____	Ws=_____	(m3)	No=_____ (t)=
Wi=_____	Wi=_____	(m3)	N =_____ (t)=
exc=_____	Exc	(m)	PERDIDAS TOTALES
_____ %			

Solicitaciones por:	M	No (inicial)		Noo (infinito)	
	(tm)	s (kg/cm2)	i (kg/cm2)	s (kg/cm2)	i (kg/cm2)
TIRO = N =					
MOMENTO POR TESADO ESTATICO = Me =					
MOMENTO POR TESADO HIPERESTATICO = Mh =					
N + Me + Mh =					
MOMENTO PESO PROPIO VIGA = Mg1 =					

$N + Me + Mh + Mg1 =$					
MOM. PESO PROPIO OTROS ELEMENTOS = $Mg2 =$					
$N + Me + Mh + Mg 1 + Mg2 =$					
MOMENTO MINI MO SOBRECARGA = $Ms$ minimo =					
$N + Me + Mh + Mg1 + Mg2 +$ $Ms$ minimo =					
MOMENTO MAXIMO SOBRECARGA = $Ms$ máximo =					
$L N + Me + Mh + Mg1 + Mg2 +$ $Ms$ máximo =					
NOTA: EN CASO DE NO EXISTIR Mh SE ANULARA; IGUALMENTE SI NO HAY MAS DE UNA ETAPA DE TESADO					

## ANEXO

### PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ESPECÍFICO DE CONSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá producir el menor impacto posible sobre los asentamientos humanos, la vegetación, la fauna, los cursos y depósitos de agua, el aire, el suelo, el paisaje y el patrimonio cultural durante la ejecución de las obras.

El CONTRATISTA elaborará y ejecutará el **Plan de Gestión Ambiental específico para la Etapa de Construcción (PGAc)** basado en el presente pliego, en los Programas Ambientales contenidos en el PGA del anteproyecto y en las condiciones de autorización que pudieran haber establecido las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales competentes.

Una vez elaborado, el PGAc deberá ser presentado a la Inspección de la Obra para su aprobación, y posteriormente a ADIFSE para su visado. Una vez cumplida esta instancia, la Contratista será responsable de la gestión de la aprobación del PGAc por la Autoridad de Aplicación correspondiente, lo cual es requerimiento para la realización de las obras.

El PGAc incluirá al conjunto de acciones dirigidas a conservar, mitigar y/o mejorar el ambiente afectado por la ejecución de las obras, así como los aspectos atinentes al cumplimiento de la normativa de Higiene y Seguridad, en consideración de los principios de calidad y mejora permanente de los procesos.

El PGAc debe contener todos los contenidos de gestión ambiental dispuestos en el PGA del anteproyecto, y desarrollados específicamente en relación a las actividades directa e indirectamente relacionadas con las obras de Recuperación y Modernización de acuerdo a las tareas, plan de trabajo y cronograma de obra.

Además deberá contener un cronograma detallado de implementación de las medidas de mitigación y de monitoreo, debidamente compatibilizado con las actividades y el cronograma de ejecución de las obras. Asimismo, debe permitir cuantificar los costos de las medidas de gestión ambiental dentro de los costos generales de obra.

En este sentido, es necesario que las acciones programadas estén discriminadas en los ítems que componen el presupuesto de obra, identificando en todos los casos al responsable de su implementación.

Si bien el PGA, debe ser elaborado para la etapa constructiva, las actividades deberán estar programadas para toda la vida útil de la obra, por lo que el Contratista deberá incorporar aquellos Programas requeridos para el buen manejo del sistema ambiental.

La organización del PGAc deberá contar además del Responsable Ambiental con otros profesionales con funciones en ésta área con especialidades acordes con el PGAc.

El Contratista será responsable de la correcta implementación del PGA desde el inicio de los trabajos hasta la conclusión de los mismos (Recepción Definitiva), de acuerdo a la normativa sectorial y nacional, provincial y local vigente, a la vez que responderá por los eventuales perjuicios que pudiera ocasionar su no cumplimiento.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto, o a la metodología propuesta para su ejecución, el Contratista deberá ajustar el PGAc, que también deberá ser aprobado por la Inspección y autoridad competente.

Las medidas y acciones previstas resultantes del desarrollo del PGc deberán fundamentarse en aspectos preventivos y del análisis de los riesgos propios del medio en el que se desarrollará la obra, métodos constructivos, recursos humanos y materiales utilizados para la construcción.

### **Diseño del PGAc y organización**



Para el ajuste del diseño del PGA, se procederá a la desagregación del proyecto en sus actividades, para identificar el riesgo ambiental que cada una de ellas ofrece y poder ajustar las correspondientes medidas y procedimientos de manejo ambiental para prevenir o mitigar dicho riesgo, en la Etapa Construcción.

#### **Plan de Capacitación del PGAc**

Se considera una actividad fundamental en todas las etapas del proyecto, incluida la fase de admisión de personal (inducción ambiental). Se llevará a cabo en forma acorde con los lineamientos y la organización prevista en el PGAc y tomando en consideración la iniciación de la obra. Se efectuará en forma verbal y escrita.

El CONTRATISTA debe proporcionar capacitación y entrenamiento sobre procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento del PGAc del presente Proyecto de Recuperación y Mejoramiento del Ferrocarril General Mitre. –

El CONTRATISTA debe presentar para la aprobación de la Inspección y posteriormente a ADIFSE para su visado, el Programa de Inducción y Capacitación en Protección Ambiental para todo su personal y el de sus Subcontratistas, indicando el número de horas/hombre de capacitación prevista, un cronograma con las fechas de ejecución, el temario, y los materiales y ayudas a emplear. El programa debe respetar los lineamientos establecidos en el PGA preparado para la Etapa de Factibilidad. Durante la ejecución del contrato, debe mantener registros actualizados de las inducciones y capacitaciones realizadas. Ninguna persona del CONTRATISTA o Subcontratista debe ingresar al sitio de trabajo sin haber recibido previamente la inducción y capacitación en protección ambiental.

**Contenidos del Plan de Gestión Ambiental en la etapa Constructiva** El PGAc deberá tener una estructura correspondiente con la del PGA del anteproyecto. En este sentido, de dividirá en programas a implementarse en los distintos aspectos del medio natural y social. Deberá especificar el conjunto de actividades que han de garantizar la eliminación, prevención o control de los riesgos ambientales .

El PGAc deberá, además, contener un plan de contingencias, un plan de comunicaciones con la comunidad y un plan de vigilancia ambiental.

El Plan de Contingencia deberá poseer un diseño ajustado los lineamientos establecidos en el PGA de la Etapa de anteproyecto, para atender emergencias que incluye (pero no estará limitado a) derrame de productos químicos, combustibles, lubricantes, incendios, inundaciones, deslizamientos, hundimientos, descarrilamientos, etc. El Plan de Vigilancia Ambiental establece los mecanismos y acciones que permitan un adecuado seguimiento del PGAc, el cual deberá contar con aprobación de la Inspección y ADIFSE. Tiene por objeto de detectar y corregir oportunamente las posibles desviaciones de manejo . Las actividades a desarrollar consisten en Monitoreo, Inspecciones e Informes.

El monitoreo es el conjunto de actividades que permiten calificar las modificaciones de los parámetros ambientales, y es una herramienta imprescindible para el control y cumplimiento de la normativa vigente.

La Contratista deberá implementar monitoreos de los parámetros establecidos en el PGA del anteproyecto, respetando las frecuencias y sitios que en él se establezcan.

Los parámetros indispensables para el adecuado seguimiento incluyen (pero no estarán limitados a):

Calidad de aire: Material particulado en suspensión (PM10) para periodos largos (24 horas) y ruido.

Calidad de aguas superficiales y subterráneas: Parámetros físicos-químicos, sólidos en suspensión; Iones mayoritarios, DBO; DQO y HTP

Calidad del suelo: HTP y BTEX

Las Inspecciones tendrán por objetivo verificar el grado de cumplimiento del PGAc.

Los Informes de la Contratista se elevarán mensualmente a la Inspección conteniendo el avance y estado de cumplimiento del PGAc y un resumen de los incidentes y accidentes ambientales, con anexos que ilustren los problemas presentados y las medidas propuestas y/o tomadas al respecto.

Para la elaboración de dichos informes se deberá seguir el modelo de informe de avance de gestión en obra de ADIFSE el cual será provisto al momento de firmada el contrato.