

LICITACIÓN PÚBLICA
Nº 41 – ADIF - 2014

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ADECUACION DEL SEÑALAMIENTO AVELLANEDA - BERAZATEGUI
LINEA GENERAL ROCA

AÑO 2014

SECCIÓN 1. MEMORIA DESCRIPTIVA E INFORMACIÓN RELEVANTE PARA COTIZAR.

En términos generales la presente obra tiene por objeto el acondicionamiento del señalamiento existente que permita la circulación de trenes eléctricos en el corredor Avellaneda – Empalme Berazategui de la Línea General Roca, con los correspondientes cuadros de estaciones de bloqueos intermedios, Sarandí, Villa Domingo, Wilde, Don Bosco, Bernal, Quilmes, Quilmes Sud, Ezpeleta y Berazategui. De lo expresado se desprende que es necesaria la intervención sobre la infraestructura existente civil, vías y señalamiento. El contratista deberá realizar el diseño, provisión, instalación y puesta en servicio de las siguientes tareas:

- Conversión de señales mecánicas de brazo a semáforos luminosos de color con su correspondiente tendido de cables. Los semáforos deberán ser de 2 aspectos (Rojo – Verde, Verde – Amarillo o Rojo - Amarillo).
 - Se deberá proveer e instalar: carcasa de semáforo, matrices de LED, herrajes de sujeción de la carcasa a la serpentina/poste, PAT, tendido de cables recubierto de caño galvanizado por dentro de la serpentina, etc.
 - Se debe realizar el tendido de cables desde la cabina de señales hasta la señal luminosa.
 - Para las señales actualmente instaladas sobre postes/serpentinatas, se deberá instalar los semáforos lumínicos sobre los mimos. En caso de semi-porticos se deberá desmontarlos e instalar postes/mástiles de H⁰A⁰ o metálicos con su correspondiente fundación.
 - Puesta a tierra para cada señal.
- Lógica de control electromecánica para el control de las señales. Cada señal estará controlada por un relé electromecánico de uso ferroviario (“denominado HR”) vinculado al enclavamiento mecánico existente mediante la instalación de interruptores eléctricos a levas en cola de palanca de comando de señales mecánicas actuales.
- Interfaz entre el señalamiento mecánico y electromecánico necesario. Racks / Bastidores con enclavamiento electromecánico (Lógica de relé para control de señales, circuitos de vías, detección de enlaces, encerrojamientos, etc.)
- Construcción de abrigos para lógica de control del señalamiento.
- Mímico con los aspectos de circuitos de vías, posición de cambios, barreras automáticas y manuales y señales en cada cabina de señales.
- Aislación de barras de accionamiento de cambios (soleras, timonerías, cerrojos, ect.)
- Se deberá verter a fibra óptica la conectividad de los bloqueos entre estaciones y la telefonía del sector que actualmente funcionan por línea aérea telegráfica.
- Reemplazo de los circuitos de operación de los sistemas de barreras automáticas existentes por circuitos de operación aptos para vías electrificadas.
- Reemplazo de los sistemas de circuitos de vías existentes (incluidos los anuncios de pasos peatonales o pasos a nivel) por circuitos de operación aptos para vías electrificadas.
- Detección de posición de cambios y de cerrojos en cambios.
- Instalación de impedancias para asegurar el retorno de corriente de tracción entre circuitos de vía.
- Puesta a tierra en el marco de palancas de cada sala de enclavamiento mecánico, se debe proteger todas las barras de accionamientos existentes.
- Obra civil: cámaras para alojar cables de señalamiento, cruces de vías y de calzada.
- Trabajos en vía si fueran necesarios (acometidas a vía, juntas aisladas armadas o coladas y ligas de continuidad).
- Zanjeo y Tendido de cables de energía, señalamiento y comando.

- Sistema de ATS para todas las señales entre Avellaneda y Empalme Berazategui. (Ver ítem sobre la provision).

Además el alcance de la obra comprende:

- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo por parte de la contratista de todas las instalaciones durante el acta de inicio hasta la recepción de la obra.
- Desmontaje de las instalaciones existentes.
- Curso de capacitación y certificación del personal de operación y mantenimiento.
- Instrumental y herramental necesario para ejercer el mantenimiento adecuado.
- Repuestos.
- Ensayos en fábrica y puesta en servicio.
- Todo otro suministro y/o prestación no expresamente indicados en estas especificaciones y/o documentación técnica entregada al Contratista por la inspección de obra y/o sus representantes que resulten necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, el adecuado funcionamiento de las instalaciones a proveer, la capacitación del personal y el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todas las instalaciones suministradas en concordancia con los requerimientos del Contrato, aun cuando en los citados documentos no se mencionen ni representen todos los detalles y elementos necesarios a tal efecto.

El sistema constructivo propuesto deberá contemplar que durante su implementación las instalaciones existentes seguirán en servicio hasta la puesta en servicio del nuevo equipamiento provisto.

El desarrollo de la ingeniería y plan de trabajos deberá contemplar en todo momento que la Operación no se verá afectada, minimizando las afectaciones al servicio de pasajeros.

El proyecto y la ingeniería de la lógica de control del señalamiento, como toda ingeniería requerida en la obra deberá estar avalado el representante técnico de la contratista, que deberá ser un profesional (ingeniero electrónico, ingeniero electromecánico, ingeniero en telecomunicaciones o ingeniero en robótica) con matrícula habilitante. Dicho profesional deberá ser presentado en la oferta junto con su Curriculum Vitae con experiencia en diseño de lógica de control de señalamiento. El oferente deberá presentar la nominación, aceptación y curriculum vitae del representante técnico propuesto.

El cronograma de ejecución de la obra, se deberá ajustar al **plazo de obra de 10 meses**. No se aceptara argumentos de demora en la importación de equipos, materiales, etc. Luego de firmado el acta de inicio y en un plazo menor a 80 días corridos se deberá contar con la totalidad de la ingeniería de la obra.

Los trenes que actualmente circulan por el sector objeto de esta especificación, poseen tracción eléctrica en 25 Kv 50 Hz. mediante el sistema de "catenaria" y operan en vía doble con circulación ascendente y descendente, cuya trocha es de 1,676 mm. Además de los servicios urbanos de pasajeros, circulan por el sector servicios de carga y de pasajeros interurbanos.

SECCIÓN 2. CLAUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES.

1. CALIDAD DE LA VÍA.

La puesta en servicio de los nuevos equipamientos de señalamiento deberá poder realizarse o adaptarse tanto a las vías antiguas, como a las renovadas o a renovarse.

2. MATERIAL RODANTE.

Las características mecánicas del material rodante que se enunciarán en las especificaciones que oportunamente serán suministradas por la inspección de obra, son solamente a título indicativo y a los fines de poder realizar los cálculos de implantación. Será obligación del Contratista verificar tales características.

3. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN.

A los efectos del proyecto de la lógica de operación objeto del presente Pliego, se consideran los siguientes parámetros de explotación: Las velocidades de circulación serán evaluadas junto al Sector de Operaciones de la Línea durante la etapa de ingeniería, sin embargo se establece una velocidad máxima de circulación de 120 Km/h. Las características de aceleración y frenado de los vehículos que circularán por el sector serán informados por el operador.

4. EQUIVALENCIA.

Para el caso de que estas especificaciones mencionen determinada marca, tipo o modelo precedido por el aditamento "tipo", o seguido por alguno de los aditamentos "o similar", "o equivalente", se aclara que la marca, tipo o modelo citados, lo son al sólo objeto de complementar la especificación en el sentido del nivel mínimo de calidad pretendida. En estos casos, la determinación del carácter "equivalente" o "similar" queda reservada al exclusivo juicio de la Inspección de Obra.

5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA RESPECTO DE MATERIALES Y SUMINISTROS.

El Contratista será el responsable por la pérdida, robo, hurto o deterioro de los materiales, herramientas, equipos e instalaciones afectados a la obra, propios o ajenos, que estuvieran bajo su responsabilidad, cuidado o custodia, incluidos los producidos de obra, si los hubiere. Asimismo, será el responsable de acondicionar los emplazamientos para el almacenamiento y la salvaguarda de los citados suministros en depósitos propios adoptando las medidas necesarias para prevenir los efectos de la temperatura, humedad, vibraciones, interferencias electromagnéticas, polvo, depósitos metálicos, elementos contaminantes, corrosivos, insectos, roedores, etc. durante todo el período de la obra.

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

El Contratista deberá asegurarse y será responsable de que el funcionamiento de todos sus equipos sea enteramente seguro y satisfactorio para las condiciones de trabajo imperantes en los emplazamientos a los cuales estuvieran destinados, aún si esas condiciones de trabajo no se encontraran especificadas en la presente. En líneas generales tales condiciones se refieren a resistencia a los agentes contaminantes habitualmente presentes en la zona de vía y en los

locales donde serán emplazados los equipos, temperatura, humedad, vibraciones causadas por el tráfico de trenes y vehículos de mantenimiento, e interferencias electromagnéticas por los equipamientos y sistemas actualmente en servicio.

En el caso de los componentes diseminados en la zona de vías, éstos deberán tener una disipación térmica tal que les permita soportar un funcionamiento sin ventilación forzada ni climatización bajo las condiciones de temperatura y humedad imperantes en su lugar de emplazamiento. Asimismo deberán contar con la adecuada protección mecánica IP para evitar el ingreso a los alojamientos de los mismos de todo cuerpo extraño, polvo, depósitos metálicos, etc. y el adecuado acabado superficial que les permita soportar la acción de los rayos ultravioletas y de los agentes corrosivos habitualmente presentes en la zona de vías donde se llevarán a cabo los trabajos. Deberán preverse, en acuerdo con la Inspección de Obra, todas las medidas necesarias para prevenir hechos de robo, hurto o vandalismo, implementando a tal fin las protecciones mecánicas o soluciones más apropiadas para cada caso.

Los equipos no podrán perturbar ni ser perturbados por conducción, inducción o radiación producida por instalaciones del Comitente (Ej: corriente de tracción) o de terceros. Deberá garantizar que tales interferencias no produzcan degradación de la funcionalidad de los equipos, y no sea afectado la seguridad, confiabilidad y desempeño del sistema.

El Contratista tomará los recaudos necesarios para que sus equipamientos no sufran averías o anomalías de funcionamiento a raíz de cortes y/o restablecimientos intempestivos de la red de suministro eléctrico. En particular, protegerá todos los circuitos contra sobrecorrientes y sobretensiones, cualquiera sea su origen.

El Contratista deberá considerar la proximidad de otros conductores eléctricos en la zona donde realizará los trabajos, entre ellos, de alta tensión, de televisión, de la señalización existente, de alimentaciones de baja tensión, de telefonía, fibra óptica, etc., así como también de cualquier otro tipo de conducciones de fluidos, tanto del Comitente como de terceros; maximizando las medidas de seguridad en relación con la protección de la integridad de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.

Los cables destinados a transmitir bajos niveles de señal, tales como datos digitales, no deberán ser instalados en proximidades de equipos o conductores que involucren niveles elevados de señales interferentes, debiendo tomarse las precauciones necesarias en el caso de que tal circunstancia resulte inevitable.

En los casos en que fuera necesario, los conductores de señales que poseyeran un elevado nivel de energía que pudiera causar interferencia electromagnética sobre equipos propios o del Comitente, deberán ser alojados en ductos metálicos de alta permeabilidad magnética.

Cualquier tipo de blindaje que se realice a los fines de minimizar los efectos de las interferencias de toda índole no deberá disminuir el grado de aislamiento eléctrico del equipamiento.

Se advierte al Contratista acerca de lo siguiente:

No existirá personal destacado por el Comitente para la limpieza de los locales técnicos o armarios durante la ejecución de los trabajos.

La fricción de las ruedas de los vehículos sobre los rieles, genera polvo metálico que tiende a acumularse en los equipamientos situados a lo largo de la vía.

En tal sentido, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que éste y otro tipo de partículas no puedan afectar el normal funcionamiento de los equipamientos suministrados.

En los locales técnicos, deberá proveerse protección contra el polvo en puertas, ventanas y accesos de cables.

Se advierte asimismo al Contratista acerca del hecho de que deberá tomar el mismo todas las medidas de prevención necesarias contra los parásitos, roedores, insectos, moho, etc., para

proteger su material y el que el Comitente le hubiera entregado a los fines de la obra y debiera ser almacenado para ser utilizado con posterioridad.

7. EQUIPAMIENTOS EN CAMPO.

Cualquier equipamiento que deba ser instalado en la zona de vía deberá respetar los límites impuestos por las obras civiles existentes y el gálibo dinámico del tren. El contratista deberá tener especial cuidado de que los equipos por él instalados en la zona de vía no obstruyan ni dificulten la utilización de caminos, pasarelas de emergencia, guarda hombres y salidas y no interfieran con el normal flujo del personal de mantenimiento en cumplimiento de sus funciones habituales, ni con el escurrimiento de aguas en la zona de vía. En el caso de que fuera menester la instalación de equipos en andenes o pasillos destinados a la circulación de personas, además de los requisitos antedichos, deberá asegurarse la libre circulación de los pasajeros modificando las estructuras o protegiéndolas del paso de las personas.

8. PUESTA EN SERVICIO.

Ver lo indicado en el artículo 7 del PCP.

9. DESMONTAJE DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

Toda instalación existente que quedara fuera de servicio tanto del señalamiento como de telecomunicaciones, deberá ser retirada cuidando de no dañar los elementos componentes de la misma que fueran susceptibles de ser conservados o reutilizados.

Dichos materiales serán puestos a disposición de la inspección de obra debidamente clasificados por especie y acondicionados en el lugar que a tal efecto designe la Inspección de Obra, en el plazo de retiro que ésta fije y transportados por cuenta y riesgo del Contratista, quien además será responsable de los mismos hasta tanto se produzca su entrega, la que deberá ser debidamente documentada por las partes. El desmontaje de la antigua instalación sólo podrá llevarse a cabo luego de la Puesta en Servicio.

El Contratista deberá asegurar que el grado de protección mecánica de los equipos instalados, la calidad de su montaje y demás precauciones tomadas al respecto, permitan que el desmontaje de las instalaciones preexistentes pueda realizarse sin afectar el funcionamiento e integridad del nuevo sistema.

El desmontaje de la instalación preexistente deberá ser realizado en forma completa, restaurando los aspectos estéticos y arquitectónicos de los emplazamientos donde hubiere estado colocada.

Todas aquellas instalaciones, edificios, pasillos, aceras, calles, etc., que con motivo de la ejecución de los trabajos hubieran resultado dañados o afectados, deberán ser reparados utilizando idénticos materiales a los originalmente empleados en su construcción.

Deberá hacerse lo propio si hubiera sido necesaria la remoción de cercos de mampostería, alambre tejido, rieles u otros materiales, sustituyéndoselos o reparándoselos con materiales idénticos a aquellos que los constituían originalmente.

Todo desagüe, cuneta, zanja o conducto de cualquier naturaleza destinado al escurrimiento de las aguas pluviales que hubiera sido afectado durante los trabajos, deberá ser reparado por completo.

Incluye el desmontaje de los postes telegráficos, y todo el señalamiento mecánico como las señales mecánicas, roldanas, correas, cadenas, etc.. Deberán retirarse íntegramente.

Asimismo, de haber sido necesario desplazar rieles u otros materiales depositados en la zona ferroviaria, la Inspección de Obra instruirá al Contratista acerca del lugar en el cual deberán ser reubicados

Concluidos todos los trabajos, el Contratista realizará la limpieza de los sitios de obra, obradores y adyacencias que hubieran sido afectados por ellos. No se permitirá bajo ningún concepto la acumulación de piedras, escombros o cualquier otro tipo de desperdicios producto de la obra dentro de la zona operativa del ferrocarril, debiendo respetarse las instrucciones que a tal respecto emita la Inspección de Obras

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

Todos los documentos que deba presentar el Contratista estarán íntegramente en idioma castellano, incluyendo documentación o publicaciones tales como normas, especificaciones, etc. No se aceptará documentación alguna sin traducir.

La documentación referente al proyecto de ingeniería básica y de detalles de la obra deberá estar firmada por su representante técnico profesional con matrícula habilitante en su especialidad.

En el caso de normas técnicas o recomendaciones de organismos nacionales o internacionales, las mismas deberán suministrarse en versión original y traducida, sin excepción.

Los planos y esquemas se realizarán con un programa estándar que se pueda implantar en una computadora personal, del tipo AUTOCAD versión 2012 o superior, previamente convenido con la inspección de obra.

Se confeccionarán en formatos estándar y de ser mayores al A4 se plegarán de acuerdo con la norma respectiva.

Serán presentados, al igual que el resto de la documentación, cuatro juegos en carpetas de tapa dura, ordenados por tema, en volúmenes que permitan un cómodo manejo. La documentación en formato digital deberá ser entregada en 4 juegos de CD/DVD.

Los documentos técnicos serán revisados por el Inspector de Obras y corregidos, rehechos o rediseñados por el Contratista en función de las indicaciones y/o correcciones realizados por el primero.

Todos los documentos serán realizados de acuerdo con el modelo previamente aprobado por la Inspección de Obra. Sus hojas deberán estar numeradas individualmente y referenciadas en un índice que deberá encabezar cada documento. Los planos serán identificados individualmente mediante una codificación que deberá ser aprobada por la Inspección de Obra. El formato y número de páginas por cada sección de un documento deberán ser convenidos también con la Inspección de Obra.

SECCIÓN 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

1. TECNOLOGIA.

Los elementos/equipamientos propuestos para la lógica de control, matrices de LED, detección de posición/encerrojamiento de cambios y circuitos de vías provistos en el proyecto serán del tipo de seguridad intrínseca fail – safe de probado uso ferroviario cuyo rigor esté probado por aplicaciones en redes ferroviarias públicas de magnitud igual o mayor que la que es objeto de esta especificación. En caso que aplique la clasificación SIL, la misma deberá cumplir el nivel 4.

El Oferente deberá describir y precisar las características de funcionamiento de los elementos constitutivos de la instalación que propone. Deberá hacerse específica referencia a las normas de aplicación que determinan dichas condiciones (fail - safe, SIL, etc.) adjuntando la documentación técnica respaldatoria del fabricante donde se indique el cumplimiento de las mismas. No se admitirán prototipos ni sistemas que no cumplan con las antedichas exigencias de seguridad.

A partir de la entrega de la oferta y antes de la firma del contrato, el Oferente deberá presentar a los representantes de la inspección de obra, ya sea en fábrica, en laboratorio o en una red ferroviaria en explotación, los principales equipamientos de la instalación ofrecida.

2. LÓGICA DE CONTROL – ENCLAVAMIENTO.

Se deberá utilizar Tecnología Electromecánica de seguridad intrínseca (relés fail safe) para el control de señales, cambios, circuitos de vía y toda lógica de control para la interfaz con el señalamiento mecánico.

La provisión de los materiales para el mencionado enclavamiento deberá ser de una empresa de reconocido prestigio internacional la cual deberá poseer antecedentes en la ejecución de sistemas de señalamiento de igual o mayor envergadura al presente que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles. El oferente deberá detallar ampliamente en su oferta los materiales propuestos e indicar que cumplen con normas de seguridad relativas a señalamiento ferroviario debidamente acreditadas a nivel internacional.

Previo a la ejecución de los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra para su aprobación la documentación referente al proyecto de ingeniería de lógica de control de la obra firmada por su representante técnico profesional.

Los relevadores o grupos funcionales que los contengan serán del tipo enchufables y no deberán ser afectados en su funcionamiento por ninguna vibración. Estarán protegidos por una carcasa transparente. Los relevadores electromecánicos ofrecerán la posibilidad de observar directamente la posición de la armadura, sin alterar las previsiones de protección contra el polvo ambiente. Los zócalos para enchufe de los relevadores o grupos funcionales que los contengan, estarán previstos de manera que en ellos sólo puedan enchufarse los adecuados según el tipo. Los zócalos se montara sobre racks o bastidores. La cubierta que asegure protección en los relevadores o grupos funcionales que los contengan, será precintable, no debiendo ser necesario romper el precinto para removerlos de su zócalo. Cada relevador o grupo funcional que los contenga deberá estar identificado con la denominación en planos de manera que no se pierda la indicación en el bastidor al desenchufarlos. Se utilizaran relevadores de Contactos de carbón-plata para los de luz de señal y de contactos constantán-plata en relés de líneas.

La lógica de control del señalamiento considerará, las señales que actualmente son controladas por cambios a través de detección de agujas. Actualmente mecánicas por barras y cables. Estas señales seguirán siendo controladas por estos mismos cambios. Las que solo

son controladas por el enclavamiento mecánico del marco de palancas seguirán como hasta ahora.

Para el comando de los relés, energización; se deberá instalar cajas de contactos, por levas o rotativos; vinculados a la cola de palanca de señales y cambios. En el marco de palancas de cabinas y subsidiaria.

3. SEÑALES

Se detallan las señales mecánicas a convertir a señales lumínicas:

Estación Sarandí:

Señal Verde – Naranja: Señal 4.

Señal Verde – Rojo: Señales 5, 6, 7, 8 (más repetidora), 9, 21, 22 (más repetidora), 23 y 24.

Estación Villa Domingo:

Señal Verde – Rojo: Señales 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13 y 14.

Señal Verde - Naranja: 13 repetidora, 14 repetidora.

Estación Wilde:

Señal Verde – Rojo: Señales 6 (VA), 12, 11, 6 (VD), 5 y 4

Estación Bernal:

Señal Verde – Rojo: Señales 2, 3, 4, 14, 15, 16 y 17.

Estación Quilmes Central:

Señal Verde – Rojo: Señales 2, 3, 4, 5, 6, 42, 40, 38, 44 y 43.

Señales de Maniobra: 41, 17, 37, 25, 24/31 y 19.

Cabina de Señales Quilmes Sud:

Señal Verde – Rojo: Señales 2, 3, 9 y 11.

Estación Ezpeleta:

Señal Verde – Rojo: Señales 8, 9, 10, 1, 2 y 3.

Estación Berazategui:

Señal Verde – Rojo: Señales 35, 28, 34, 33, 32, 6, 5 (más repetidora), 16, 4, 3, 2 y 7 (Señal de llamada).

Señal Verde - Naranja: 5 repetidora.

Señales de maniobra: 15, 17 y 27.

Cabina de Señales Empalme Berazategui:

Señal Verde – Rojo: Señales 15, 18, 17, 14, 6, 5, 4, 2 y 1.

El alcance de la obra incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de cada semáforo con los siguientes elementos constitutivos:

- Cabezal de Semáforo.
- Ópticas de Led.
- Protección de lentes del semáforo.
- Soportes y herrajes.

- Tendido de cables con protección mecánica de caño galvanizado adosado interiormente a la serpentina.
- En el caso de postes de serpentinas metálicas existentes, se reutilizarán los mismos para la instalación de los semáforos lumínicos, reacondicionándolos con trabajos de pintura y aquellos necesarios para una correcta estabilidad. No se aceptarán elementos adicionales para su sustentación tales como riendas, puntales, u otros elementos, por lo que aquellos que actualmente los posean, se debe retirarlos y realizar los acciones correctivas para lograr la estabilidad. Se debe acortar su altura a una distancia a definir por la inspección de obra.
- En el caso de semipórticos metálicos existentes serán retirados y reemplazados por postes con columna de H^oA^o o metal. Se debe instalar una fundación de H^oA^o, escalera y plataforma metálica con baranda.
- Considerar máximo 2 señales por poste nuevo o existente. (en caso de que el existente tenga mas de tres señales, se debe instalar un poste nuevo).
- Puesta a Tierra de todo el conjunto.

Características Técnicas: Para la provisión de estos equipos se prevén señales luminosas a colores de dos aspectos. Se prevé la provisión de un semáforo por cada señal de brazo. En los postes se montarán tantos semáforos como señales existentes. Al pie del mástil se prevé la instalación de la caja de relevadores de ATS donde acometerá uno de los dos cables proveniente del abrigo de lógica de control, mientras que el segundo cable que seguirá hacia el semáforo.

Toda señal será identificada según la identificación actual de la señal en letras blancas en mayúsculas y de tamaño adecuado para su visualización.

Las señales de brazos de operaciones serán reemplazadas por indicadores de maniobras.

La carcasa o caja de los semáforos será robusta y metálica. Tendrá una puerta trasera con cierre en dos puntos y candado, con bisagras formando parte del mismo cuerpo y tapa, con perno de bronce. La unidad tendrá un grado de protección IP 65. Contraluz en chapa de espesor en calibre 12 BWG. Soportado sobre el cuerpo principal en al menos seis puntos y en cuatro puntos en flecha diagonal al cuerpo. El formato de contraluz será el reglamentariamente vigente.

Toda la señal será pintada con 2 (dos) manos de Antioxido al cromato de cinc (no convertidor de oxido) más 2 (dos) manos de pintura sintética de base de resina alquídica color negro mate en la cara frontal y color blanco de lado posterior.

La señal deberá ser fijada a un poste (columna metálica, de hormigón armado o serpentina) mediante elementos de sujeción que aseguren que la posición elegida y no permitan cambios debidos a la presión de los vientos, golpes, deslizamientos o vibraciones. Los dispositivos mencionados permitirán la orientación de la señal en sentido horizontal (aprox. 80°) y vertical (aprox. 8°). Tendrán un tratamiento superficial de galvanizado de 600g/m²

Los soportes serán en acero fundido mecanizados. El soporte inferior será hueco para permitir el pasaje del cableado, al mismo tiempo permitirá la regulación del enfoque. El superior permitirá, además del soporte del cuerpo, de la regulación en altura y el enfoque de la unidad luminosa.

La fijación será a través de herrajes roscados con rosca no inferior a 19mm. Estos herrajes serán de acero 1070 ó cromo molibdeno 4130 Galvanizados. Estará fijado con arandela plana de espesor 4mm, galvanizada; tuerca alta de la misma o superior dureza que los herrajes, galvanizadas; arandela grower galvanizada y contratuerca similar a la anterior. El montaje se hará en el orden descripto.

Las unidades LED deberán estar protegidas ante vandalismo con una lente adicional de de policarbonato de alta resistencia.

La señal será comandada (en todos los casos) por medio de relés electromecánicos. No se acepta el uso de más de 2 señales por poste.

Especificaciones técnicas de las matrices de LED: Cada unidad luminosa estará protegida contra sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes parasitas, transitorias de todo tipo, internas y externas, en la entrada, salida y fuente de alimentación principal. Las unidades luminosas a LEDs no tendrán parpadeos, en ningún porcentaje y en ningún momento, cuando el voltaje de operación se encuentre entre 0 volts y el voltaje de entrada de rango máximo.

Las unidades luminosas a LEDs generarán una salida de intensidad luminosa especificada durante toda su vida útil y rango de operatividad. Deberán poseer un diagnostico de falla, emitiendo una alarma (por sensado de corriente) en caso de falla de más de un 50% de los LED o por sustracción de la misma. Las unidades luminosas a LEDs no serán afectadas por el acoplamiento inductivo desde cableados adyacente. Los módulos de LEDs deberán estar protegidos adicionalmente por un protector de policarbonato convexo e inalterable a la radiación UV a colocarse por delante de la lente de la matriz de LEDs.

Las unidades luminosas de LEDs serán exclusivamente de especificaciones para uso ferroviarias con Resistencia a impactos IR3, Construido en policarbonato 243 de alta dureza, enclaustrado IP 65, Servicio Larga Vida, 5 años de garantía del fabricante, Distancia de visualización intermedia ó larga, según el caso. Intermedia 1200 - 1500 metros, larga 2.5 km (No se aceptará los de uso suburbano de 600 m) y Resistencia a vibraciones.

Las matrices de LED's deberán ser específicamente para uso ferroviario la cual deberá cumplir con la normativa que así lo demuestre, presentando la documentación respaldatoria correspondiente.

4. INDICADORES DE MANIOBRA E INDICADORES DE RUTAS

Las señales de brazos de operaciones serán reemplazadas por indicadores de maniobras. Aplica las mismas características técnicas para las señales del ítem anterior. Para el montaje del semáforo se montará una columna de hormigón con su correspondiente fundación. Las lámparas serán de tecnología LED de alta luminosidad de color ámbar. Las matrices de LED's deberán ser específicamente para uso ferroviario la cual deberá cumplir con la normativa que así lo demuestre, presentando la documentación respaldatoria correspondiente.

5. DETECTOR DE FALLA DE UNIDADES DE LED.

El detector de falla de unidades de LED será un dispositivo que se utilizara para detectar el corte o quemado de parte o todos los LED componentes de las unidades luminosas de los semáforos. El principio de funcionamiento consistirá en la detección de la variación en la intensidad de corriente normal que se produce al cortarse o quemarse uno o parte de los LED de la lente óptica. La detección de un corte o variación en una unidad de señal dará un aviso en la cabina de señales a través de un testigo en el mímico de la cabina de señales.

6. MÁSTILES DE HORMIGON ARMADO.

En los caso de ser necesario de montar un mástil de hormigón armado para señales, estos deberán estar sólidamente vinculados a tierra mediante fundaciones de H°A°. Los mástiles estarán dotados de sus correspondientes canales interiores para el pasaje de los cables.

El mástil deberá tener la suficiente resistencia mecánica como para soportar todos los elementos de señalización, escalera, plataforma y dos personas.

Los mástiles para los semáforos de 2 aspectos tendrán una longitud de 7, 8 o 9 metros y deben asegurar que el centro de la lente de la señal inferior quede a 4 m. sobre el nivel

superior del hongo del riel. (Se deberá tener en cuenta que algunas señales se montarán sobre terraplén y otros a nivel de tierra natural). Los mástiles de H°A° para señales / indicadores de maniobra serán de 1,60 metros de altura.

El montaje se hará teniendo en cuenta que la señal libre el gálibo mínimo de obra y que por sobre todo la señal debe ser visible en todo momento, aun considerando las peores condiciones. Las características generales de los postes de hormigón armado se encuentran establecidas en la Norma IRAM N° 1603

7. BASE DE HORMIGON ARMADO.

Cuando se monten mástiles de H°A° o metálicos, el contratista deberá calcular la fundación de hormigón armado de modo tal de asegurar su estabilidad. Deberá tener en cuenta para el cálculo el peso del semáforo, escalera, plataforma y la estabilidad respecto al vuelco frente a la acción de vientos, de 120Km /h establecido en el CIRSOC. Y verificado por Sulzberger. Los indicadores de maniobra también se le ejecutarán fundación de H°A°.

8. ESCALERA Y PLATAFORMA.

Cuando se monten mástiles de H°A° o metálicos nuevos, incluye la instalación de escalera para ser posible acceder a la puerta del trasera del semáforo y agregar una plataforma para facilitar la labor de mantenimiento de los operarios, con su respectiva baranda de protección "guardahombre". Será totalmente metálicas y estarán galvanizadas en caliente. Se deberán realizar la puesta a tierra de todo el conjunto de plataforma, mástil y escalera.

9. BORNERAS

Las borneras de conexión entre equipos serán del tipo mono borne de uso ferroviario y conductor con terminales tipo ojal de bronce niquelado. La conexión del cableado a los bornes se realizará de acuerdo con las reglas del arte, y dejando una vuelta como reserva.

El cableado de los equipos deberá ser limpio y cuidado. Los conductores serán cableados de ambos lados, de manera tal que aquellos no utilizados, puedan ser empleados en el futuro. Los conductores se cablearán siempre de borne a borne, no permitiéndose cajas de unión ni empalmes dentro de armarios o salas.

Las borneras contarán con puntos de medición de manera tal que no sea necesaria la desconexión del conductor para verificar la presencia de tensión.

Cada conductor se marcará individualmente en sus extremos, ya sea mediante un código numérico imborrable (Sistema Grafoplast o similar). Los conductores utilizados serán unifilares de utilizarse la técnica de wire-wrapping o multifilares en los otros casos.

10. SISTEMA DE ATS

La presente obra incluye la instalación y puesta en servicio del sistema ATS en todas las señales absolutas.

La provisión de bobinas y cajas de relés estará a cargo del operador. La provisión de los cables, herrajes de la bobina al riel, el poste de H°A° y fundación, caños de acometida y herrajes para la cajas de relés, cobertor de bobina en vía y su sujeción a durmiente estará a cargo de la contratista.

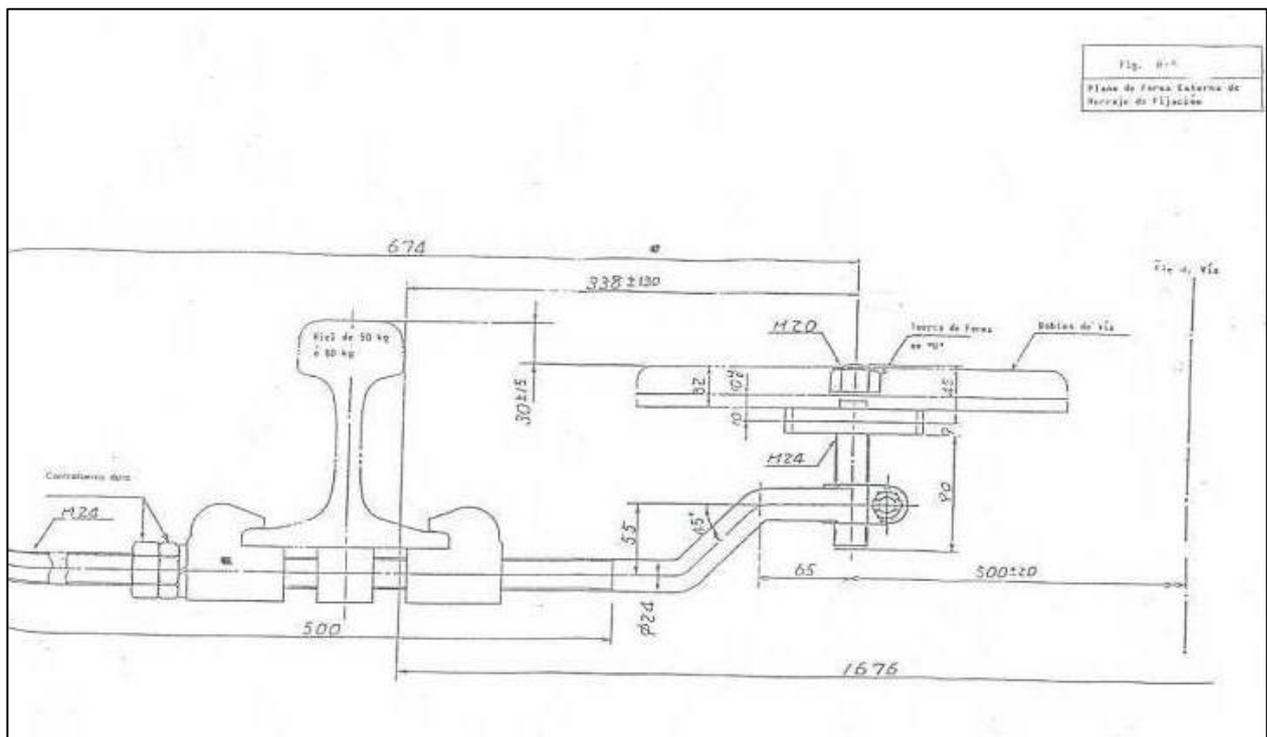
Cajas de relevadores: Los relevadores tomarán información de los relés de señal HR. Se instalará una caja de relevadores por señal, donde uno de los dos cables de señalamiento y comando (2 cables de 7 x 2,5 mm²) proveniente del abrigo/local que contenga la lógica de

control de la señal acometen a la caja de ATS. El otro cable ($7 \times 2,5 \text{ mm}^2$) proveniente del abrigo/local que contenga la lógica de control alimentara directamente al semáforo.

La caja deberá ser montada sobre un mástil de H°A° con los herrajes correspondientes también galvanizados por inmersión en caliente (espesor mínimo 85 micrones). El mástil de H°A° será de 1 metro de altura y tendrá una altura libre de 50 cm. las cara laterales serán de 9 cm. estará fijada a una base de hormigón de 30 cm x 40 cm.

En el inferior de la caja existen dos bocas, que conectarán dos caños de hierro galvanizado en caliente que se utilizarán de acometidas de cables. Un caño será para los cables de control proveniente del abrigo de señalamiento de la lógica de control y el otro para la acometida a la bobina terrestre de ATS.

Herrajes de fijación de la bobina al riel: Fija la bobina de vía al riel, permitiendo regular la altura de la bobina de vía y la distancia al riel. Provisión a cargo del contratista. Herrajes galvanizados por inmersión en caliente (espesor mínimo 85 micrones). Se adjunta plano esquemático:



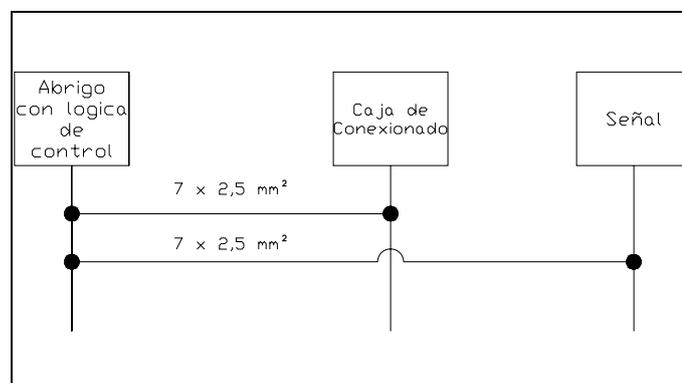
Cobertor de protección: Como medio de protección de la bobina de ATS ante impactos de objetos sueltos provenientes del material rodante o bien actos de vandalismo se instalará un cobertor de plástico reforzado en fibra de vidrio y resina. La misma se apoya en dos tacos de madera. Estos estarán fijados al durmiente. Deberá preverse su instalación en durmientes de H°A°. Se adjunta foto esquemática:



Ensayos: Las mediciones de las bobinas terrestres se realizarán mensualmente una vez realizada su instalación en vía hasta la recepción definitiva. A cargo de la contratista.

11. PLAN DE CABLES PARA SEÑALES Y ATS.

Se adjunta el siguiente plan de cables mínimos a utilizar para cada señal desde el abrigo o sala de lógica de control hasta cada señal y cada caja de relevadores de ATS:



Esquema ilustrativo, el plan dependerá de la ingeniería de diseño.

12. CIRCUITOS DE VIAS.

La presente obra incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de circuitos de vías aptos para vías electrificadas que sean inmunes a las corrientes parásitas y armónicas generadas por las corrientes de tracción de la electrificación en 25 KV de C.A. de 50 Hz.

Los circuitos de vías a instalar son los siguientes:

- Reemplazo de circuitos de vías existentes para anuncios de pasillos peatonales o de pasos a nivel con barreras manuales.
- Reemplazo de circuitos de vías del señalamiento existente.
- Reemplazo de circuitos de vías de barreras automáticas existentes (ver ítem).

- Circuitos de vías nuevos que surgirán del análisis de la Ingeniería de proyecto.

Quedan incluidas las protecciones y elementos necesarios para la correcta operación de los circuitos de vía sobre vías electrificadas en 25 KV de C.A. de 50 Hz. Los circuitos de vía deberán permitir una detección continua de los vehículos. Los equipos propuestos por el oferente deberán estar abalado por una empresa de reconocido prestigio internacional la cual deberá poseer antecedentes en la ejecución de sistemas de señalamiento de igual o mayor envergadura al presente objeto de la obra y que se encuentren operativos actualmente en otros ferrocarriles, debiendo el oferente suministrar en la oferta todas las referencias que permitan juzgar el equipamiento propuesto.

Un corte franco de un riel en cualquier punto de la sección deberá hacer caer de igual modo que el shuntado en el circuito de vía, proveyendo de esta forma un control de rotura de vías.

El equipamiento en la vía, entre los dos rieles, se limitará al mínimo indispensable. Se preferirá que el equipo esté colocado en armarios de señales distantes. Si un equipo (por ejemplo los bloques de conexión, filtros, etc.) debe imperativamente encontrarse en la vía, estará particularmente bien protegido contra los golpes, el polvo y el vandalismo.

La acometida de alimentación y/o recepción de los circuitos de vía deberán ser anti vandálicas e instalarse en el patín del riel.

En los aparatos de vía ubicados sobre vía principal se utilizará una configuración en serie.

Los circuitos de vía deberán ofrecer una sensibilidad mayor a los valores de resistencia de corto circuito siguiente:

- Secciones que utilizan liga de impedancia: más de 0,06 ohm.
- Otras secciones: más de 0,1 ohm.
- Resistencia eléctrica de balasto en vía renovada en de 5 ohm/Km y 2 ohm/Km en vías no renovada.

Se deberá regular el equipamiento de los circuitos de vías para que ofrezcan una sensibilidad mayor a los valores de resistencia de cortocircuito siguientes:

- Secciones que utilizan liga de impedancia: más de 0,06 Ohm
- Otras secciones: más de 0,1 Ohm

Para la instalación de los circuitos de vía el Contratista deberá ejecutar las tareas de corte de rieles, agujereado, provisión e instalación de las juntas aisladas y ligas de continuidad de acuerdo a las necesidades que imponga el proyecto.

No se aceptara circuitos solapados. Deberán ser circuitos de longitud fraccionados tal cual los existentes.

Circuitos de vías existentes a reemplazar tecnología apta para vía electrificada:

- Circuitos de vías de señalamiento existente en Estación Sarandí.
- Circuitos de vías de señalamiento existente en Estación Quilmes.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Otero de Villa Dominico.
- Circuitos de aviso de barrera manual PaN San Vicente de Villa Dominico.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Bahía Blanca de Wilde.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Los Andes de Don Bosco.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Ramella de Bernal.
- Circuitos de aviso de PP Espora de Bernal.
- Circuitos de aviso de PP Castro Barros de Bernal.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Las Heras de Quilmes.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Castelli de Quilmes.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Conesa de Quilmes.
- Circuitos de aviso de barrera manual PaN 12 de Octubre de Quilmes.

- Circuitos de operación de barrera automática PaN 1° Junta de Quilmes.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Dorrego de Quilmes.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN Hernández de Ezpeleta.
- Circuitos de operación de barrera automática PaN F. Varela de Ezpeleta.
- Circuitos de aviso de barrera manual PaN Calle 7 de Berazategui.
- Circuitos de aviso de PP Calle 11 de Berazategui.
- Circuitos de aviso de barrera manual PaN Calle 14 de Berazategui.

13. JUNTAS AISLADAS.

En caso de que así lo requiriera el proyecto o en caso de juntas aisladas en malas condiciones que impidan el correcto funcionamiento del equipamiento, se deberán instalar juntas aisladas coladas o armadas según la condición de la infraestructura de vía existente. Debiendo el contratista proveer todos los materiales y ejecutar los trabajos necesarios de acuerdo a normativa vigente.

En caso de Junta Aislada Colada rigen las especificaciones F.A. 7068. El Contratista deberá contemplar la normalización de la vía una vez intervenida y en un plazo perentorio, realizando la correspondiente liberación de tensión de acuerdo a la norma (NTVO N°9 y anexos).

Se deberá entregar a la inspección la ingeniería para su evaluación y posterior aprobación.

14. AISLACION DE BARRAS DE ACCIONAMIENTO, BARRAS DE ENCERROJAMIENTOS Y TIMONERIA DE CAMBIOS.

Se deberán instalar las correspondientes aislaciones en las barras de accionamiento, barras de encerrojamiento, timonería de los cambios, soleras y todo otro elemento necesario que permita el correcto funcionamiento del equipamiento, debiendo el contratista proveer los materiales necesarios y realizar la instalación de la misma. Se deberá entregar a la inspección la ingeniería para su evaluación y posterior aprobación. Los elementos aislantes de material plástico para circuitos de vía deberán ajustarse a la norma FA 7043

15. IMPEDANCIAS.

El alcance de la obra incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de impedancias y su conexión mediante ligas para realizar la separación de dos circuitos de vía consecutivos y a la vez otorga un paso directo a la corriente de retorno de la tracción de los coches eléctricos. Las características técnicas de las impedancias deben cumplir con las prestaciones actuales de la línea en la zona electrificada.

Arrollamiento primario	200 A por riel - 50 Hz.
Máximo desequilibrio	40 A - 50 Hz.
Arrollamiento secundario	20 A - 25 Hz.
Arrollamiento Terciario	2 A - 25 Hz.
Enfriamiento	Por aceite

Debe contar con una protección anti vandálica (malla shullman) y encontrarse enterradas. El oferente debe ser amplio en la oferta y detallar la provisión a utilizar.

16. DETECTORES DE POSICIÓN Y DE ENCERROJAMIENTO DE CAMBIOS.

Se deberá considerar la detección de la posición y encerrojamiento de los cambios para la lógica de control. Las señales que actualmente son controladas por cambios seguirán siendo

controladas por la lógica de relés al efecto. En consecuencia se debe contemplar lógica de relés de cotejado de cambios para el control de señal.

La palanca del cerrojo de la cabina de señales deberá ser inmovilizada una vez accionada la señal y hasta tanto se normalice la ruta.

En los casos en que no exista cerrojo los controles se efectúan sobre la palanca que gobiernan las agujas de los ADV, se trata de los cambios que son tomados de punta en operaciones de maniobra y disponen de una señal de manionta. En éste caso la función del detector mecánico, además de verificar que el cambio se encuentre en la posición ordenada, es asegurarlo en dicha posición.

En los enlaces dobles, la detección de posición deberá ser en forma separada.

A modo informativo se detallan los cambios a intervenir, el contratista queda encargado de la verificación de las instalaciones existentes, y la cantidad definitiva surgirá del análisis de la Ingeniería de proyecto.

- Detección de posición de cambios necesarios:
 - Wilde: 8 y 9.
 - Bernal: 7, 8 y 11.
 - Quilmes: 8, 9, 11, 22, 29, 32, 20 y 23.
 - Quilmes Sud: 5 y 6.
 - Berazategui: 24, 26, 22, 11, 9 y 10.
 - Empalme Berazategui: 11 y 8.
- Detección de encerrojamiento de cambios necesarios:
 - Quilmes: 8, 9, 11, 22, 29 y 32.
 - Berazategui: 24, 26, 22, 11, 9 y 10.
 - Empalme Berazategui: 9, 11 y 8.

El oferente deberá expresar ampliamente en la oferta el equipamiento a utilizar. Su funcionamiento estará basado en el precepto del Fail-Safe, es decir que la no confirmación del estado del cambio dará un estado restrictivo. No se admitirá equipamiento comercial de uso industrial, aceptándose solamente de uso ferroviario, presentando la documentación respaldatoria correspondiente.

17. LIGAS DE CONTINUIDAD.

En caso de requerir el proyecto, el alcance de la presente obra incluye la Provisión, instalación, ensayos, puesta en servicio de ligas de continuidad en las discontinuidades de los rieles (juntas) para asegurar la continuidad eléctrica de los circuitos de vías. Las uniones de los rieles para fines de continuidad eléctrica, serán similares a las empleadas por el Ferrocarril Ver plano N° SÑ.00019.0 y estarán dispuestas de manera que no resulten afectadas por el normal tránsito del tren o la utilización de maquinarias especiales para los trabajos de vía.

Todas las ligas deberán ser pintadas de color negro para evitar su vandalismo.

18. ACOMETIDA A RIEL.

El alcance de la presente obra incluye la Provisión, instalación, ensayos, puesta en servicio de acometidas para alimentación y recepción de circuitos de vías.

Las acometidas se instalarán, desde la fosa anexa al abrigo remoto o principal o la cámara de hormigón más cercana hacia los rieles, dentro de caños de P.V.C. reforzados de diámetro adecuado. Se instalara un caño por cada acometida.

Los caños deberán ser fijados a la parte inferior de los durmientes mediante grampas aseguradas con tirafondos o zunchos metálicos.

Para el extremo de la acometida que se vinculara a los rieles se utilizará las empleadas en el Ferrocarril, el OFERENTE podrá ofrecer una alternativa, debiendo entregar previamente las Especificaciones Técnicas de los materiales y/o componentes y la metodología a emplear.

La fijación a los rieles se deberá efectuar en el alma del riel. Antes de practicar la vinculación, se deberá efectuar una cuidadosa limpieza de la superficie de los rieles.

Las acometidas serán por cada riel y serán practicadas con cables de cobre subterráneos (PVC) y de sección no menor a 10 mm². Ver plano N° SÑ.00033.0

Se deberá entregar a la inspección la ingeniería para su evaluación y posterior aprobación.

19. CABLES

Serán responsabilidad del Contratista los siguientes trabajos y suministros relacionados con la red de cables de conductores eléctricos:

- a) Suministro de mano de obra, ayuda de gremios, materiales, herramientas, equipos, medios de movilidad, transporte y puesta en servicio, necesarios para la correcta y completa ejecución del tendido subterráneo de la red de cables de señalamiento en zona de vías y las correspondientes instalaciones internas de cada equipo, abrigos, sala, etc.
- b) Cálculos para la determinación de la sección de cables.
- c) Terminación y conexión completa de cables en los abrigos o salas.
- d) Identificación de cables y conductores.
- e) La carga, descarga, almacenamiento, custodia y transporte de las bobinas de un lugar de depósito al lugar de colocación, estarán a cargo del Contratista.

En el **Sector Sarandí – Villa Dominico** se podrá utilizar el plan de cables existente cuyos conductores estén vacantes. El plan se describe en plano adjunto SÑ.00036-0. El mismo podrá ser utilizado para las señales, circuitos de vías y telecomunicaciones. Los cables indicados en el plano acometen a cajas metálicas al pie de los mástiles de señales, el contratista deberá proveer e instalar el tendido de cable faltante (con protección mecánica por caño galvanizado) hasta el cabezal del semáforo, las acometidas hacia los circuitos de vía, etcétera. El Contratista estará a cargo de realizar las mediciones y la revisión de la vacancia en función de la necesidad de la ingeniería a ejecutar, para evaluar el estado de los cables. En caso de estar en condiciones se podrán utilizar, caso contrario deberán proveer e instalar los materiales necesarios para las reparaciones necesarias o tendido de cables nuevos necesarios a reemplazar o faltantes.

En los **sectores restantes**, el Contratista proveerá e instalará todos los cables nuevos de conductores eléctricos necesarios (señalamiento, comando y energía) para la puesta en servicio del objetivo de la presente obra.

Normativa: Para secciones de 1,0; 1,5; 2,5 y 4,0 mm²: IRAM 2268 y Para secciones mayores a 4,0 mm² IRAM 2178. La Flexibilidad mínima del alma será según lo establecido en norma IRAM 2022, clase 2 y clase 5, para distribución de energía y comando respectivamente. El Oferente deberá contemplar en su oferta el costo de la realización de los ensayos "de tipo" definidos en estas normas para la totalidad del lote fabricar, certificados por el IRAM, INTI, una Universidad Nacional con laboratorios propios. Tales ensayos deberán ser presenciados por los representantes de la inspección de obra. Finalizado su instalación deberán repartirse los ensayos de continuidad y aislación a fin de corroborar que el cable no ha sufrido daños durante el tendido.

La totalidad de los cables deberán contar con protección contra el ataque de roedores y ser ignífugos. Radio de curvatura para cables de señalamiento: El radio mínimo de curvatura será: $R = 8 \times (D + d)$ siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro de un conductor.

Responsabilidad: El Contratista tiene la responsabilidad de determinar el trazado final y disposición de las rutas de cables y los diferentes cableados en los locales técnicos, abrigos, armarios, etc., incluyendo los emplazamientos de los elementos de fijación y demás accesorios, en función de las características del suelo, del trazado de la vía, las obras de arte, pasos a nivel viales, interferencias con conducciones de cualquier naturaleza, tanto del ferrocarril como de terceros, particularidades de los locales existentes y a construir y de cualquier otro dato que influya en su colocación. Todos los emplazamientos, trazados, métodos de fijación, elementos de soporte, y accesorios, empalmes e insumos varios propuestos por el Contratista estarán sometidos a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

Los suministros y prestaciones deben realizarse según las reglas del arte y las necesarias precauciones referidas a la instalación del sistema de tracción eléctrica de 25 KV C.A. 50 Hz. Se indicará la traza de los cables mediante mojones de H°A°, en los lugares donde se ubiquen los empalmes y en los cruces de vía/calzada en ambas puntas. En el caso de trazas de línea recta estarán a una distancia no mayor a 50 (cincuenta) metros y se emplazarán en los lugares exactos donde se produzcan quiebres de la línea de traza. Los mojones tendrán forma piramidal en su base para evitar el vandalismo y sus inscripciones se realizarán en relieve del hormigón.

Ingeniería de proyecto: el Contratista entregará a la Inspección de Obra y someterá a su aprobación la ingeniería de la red de cables que consistirá de lo siguiente:

Cálculos para la determinación de la sección de los cables; trazado de la ruta de cables (Planimetría); programa de instalación que propone; Plan de Cables; Sistema de identificación de cables y Propuesta de Amojonamiento.

Empalmes de cables de conductores eléctricos: No se aceptarán empalmes de cables, salvo aquellos en los cuales sea inevitable debido al largo de bobina. Sin embargo, de ser necesaria la realización de empalmes por razones técnicas sólo se admitirá uno por tramo, el cual será efectuado bajo la supervisión del Inspector de Obra. Se utilizarán conjuntos con moldes transparentes que permitan la visualización de las conexiones y su correcta disposición previo al vertido de la resina epoxi.

Terminales de conductores e identificación: Los conductores deberán ser rematados mediante terminales tales que no permitan el aflojamiento de los cables como consecuencia de las vibraciones producidas por el paso de los trenes. Los mismos serán de bronce niquelado del tipo mono borne. Serán identificados a través de un sistema alfanumérico de material legible y resistente mediante identificador grabado en relieve (para los cables) y para los conductores mediante tubos porta dígitos plásticos de acuerdo con la identificación consignada en los planos de las instalaciones.

Tendido de cableado subterráneo: No se podrá realizar ningún tendido de los cables antes de que la Inspección de Obra haya verificado y aceptado las rutas respectivas o los caminos de cables para el caso de los locales técnicos. El Contratista será responsable de las averías que pudiera ocasionar a los cables durante los trabajos de tendido. El tendido de los cables se hará a mano; el cable reposará en rodillos y el esfuerzo de tendido se repartirá a lo largo del cable sobre el mayor número de puntos posible. La colocación de un tramo de cable será realizada por un equipo de trabajo suficientemente numeroso. Si el Contratista dispusiera de un número insuficiente de hombres, la Inspección de Obra podrá suspender el trabajo de colocación sin que el Contratista pueda reclamar ninguna indemnización o mayores costos. A los efectos de establecer la traza definitiva, se efectuarán sondeos cada 20 metros para verificar la ausencia de interferencias, determinándose de esa manera el eje de la zanja. Dicho zanjeo será de sección rectangular, tendrá una profundidad **mínima de 0,80 m** para cables de señalamiento con respecto al nivel del terreno resultante de los trabajos de limpieza y emparejado previo, y un ancho mínimo de 0,30 m.

El Contratista efectuará la excavación extremando los recaudos para evitar que la tierra removida se mezcle con el balasto produciendo su colmatación. Si por eventualidades de esta labor se produjera el derramamiento de tierra en la zona de vías, el Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para la limpieza y depuración del balasto afectado. El sitio de trabajo deberá ser señalizado con cintas, vallas y/o carteles que cumplan con las normas de seguridad vigentes, teniendo en cuenta tanto el sector de zanjeo como el de depósito transitorio del producido.

Sobre el fondo de la zanja, una vez perfilada y desprovista de cascotes, tierra suelta, etc., se colocarán en el piso de está tacos de madera o cemento de 10 cm x 10cm con una longitud inferior al ancho de la zanja, dispuestos estos cada 2 (dos) metros uno del otro. Sobre estos tacos se instalarán los cables.

Dispuestos los cables (conductores eléctricos para señalamiento) sobre los tacos de madera, estos se cubrirán (la totalidad de la traza) con una capa de 0,10 m de Hormigón elaborado H13. Una vez que transcurra el tiempo de fraguado del hormigón se procederá a cubrir con tierra compactada hasta -40 cm del nivel de terreno, donde se deberá colocar una cinta de identificación de los cables instalados.

Por último se procederá al relleno de la zanja con tierra, realizando 2 capas sucesivas de 20 cm de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, dejándose al final de esta tarea una convexidad sobresaliente del nivel circundante del terreno para su asentamiento natural. Se adjunta plano de procedimiento del zanjeo SÑ.00020.0.

20. ALIMENTACIÓN ELECTRICA DE EQUIPOS DE SEÑALAMIENTO.

Incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de los tableros y red de cables necesaria para alimentar el sistema de señalamiento. La alimentación eléctrica de los distintos equipos de señalamiento será centralizada desde cada cabina de señales. En cada estación deberá instalarse uno o más (según proyecto de ingeniería) tableros eléctricos de conmutación automática entre la alimentación de energía de la red local, LDS y LDF. El alcance de esta obra contempla la conexión a estos transformadores, el tendido de cable (incluido cruces bajo vías y calzada) hasta el tablero de conmutación entre LDF y LDS. El conmutador automático deberá satisfacer las actuales prestaciones que tienen los conmutadores en la línea (Glew – A. Korn). Ver Plano SÑ.00041.0.

Todas las alimentaciones se estabilizarán en tensión y se protegerán integralmente contra los cortocircuitos y los picos de corriente.

En cada puesto donde haya equipos de señalización se proveerá: transformadores de alimentación necesarios para las señales, los circuitos de vía, lógica de control y dispositivos de protección de los distintos circuitos.

La potencia de los transformadores será 30% superior a la potencia necesaria. Las distintas entradas y salidas de los transformadores estarán protegidas por fusibles de "acción lenta". Cada una de las entradas y salidas poseerá un dispositivo de corte manual, fácilmente accesible al personal de mantenimiento, que permita aislar cada subconjunto (transformadores, estabilizador si lo hubiere, etc.).

Incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de la puesta a tierra de todos los armarios, señales, postes, cajas, pupitres, tableros, bandejas porta cables, marco de palancas de cada cabina, barras que ingresen a la cabina, etc. Las puestas a tierra se llevarán a cabo empleando jabalinas de acero-cobre del tipo Copperweld para hincado en terreno. El diámetro mínimo a emplear será de 5/8" y el largo mínimo de 1,5 m. En la parte superior se construirá una cámara de inspección con tapa y marco de hierro fundido de 0.25 m de lado, o se empleará la caja de fundición reglamentaria. La vinculación entre cable y jabalina se realizará empleando el accesorio toma cable de bronce, adecuado al diámetro de jabalina. La sección del conductor será de 16 mm² mínima desde la jabalina hasta el borne o barra de puesta a tierra de tablero o estructura a la cual se vincule.

Se deberán realizar ensayos en campo en presencia de la Inspección de obra con equipamiento y su correspondiente certificación de calibración en vigencia. Luego se entregaran los informes en papel con los datos obtenidos expedida por un profesional matriculado en la especialidad. El valor de resistencia de puesta a tierra se verificará antes de vincular el conductor, realizando la medición correspondiente mediante el empleo de telurímetro, el valor para dar por satisfactoria a la misma será igual o menor a 5 Ohm

21. MIMICOS DE SEÑALES EN CABINAS DE SEÑALES.

Cada enclavamiento incluye las correspondientes interfaces de los elementos de campo (circuitos de vía, máquinas de accionamiento de cambios, señales) con un puesto local de mando, visualización y diagnóstico. Dichos elementos se transmitirán en un nuevo cuadro esquemático de vías y señales con indicación de todas las señales, cambios y circuitos de vías en cada una de las cabinas.

Se deberá proveer e instalar un mímico por cada cabina de señales, el mismo será un cuadro impreso de dimensiones y características similares, con las correcciones por la actualización del señalamiento. Poseerá luces de indicación de: estado de cambios, aspectos de semáforos, estado de circuitos de vías y aviso de ópticas (matrices de LED) de señales quemadas.

El cuadro irá colocado en el lugar central de la cabina, de frente al operador y sobre el marco de palancas. Esto implica que el esquema representará una vista superior del cuadro de operaciones de la cabina de señales, esquemáticamente. Será un gabinete metálico robusto. En la parte frontal tendrá el cuadro impreso y protegido por acrílico de alta resistencia.

22. ABRIGOS PARA EQUIPOS DE SEÑALAMIENTO.

En el lugar a convenir con la inspección de obra se deberán construir ABRIGOS para alojar equipos de señalamiento. Los mismos serán anti vandálicos contruidos en hormigón armado H21 o metálico de chapa de espesor 12 BWG, para alojar la lógica de control del sistema de control del señalamiento.

Se situarán de manera que con todas sus puertas abiertas, ningún punto de ellos invada el perfil mínimo de obra, y que no entorpezcan la visibilidad de los trenes. Sus dimensiones internas serán tales que permitan el holgado alojamiento de los equipos y racks necesarios.

La aireación cruzada para ambos deberá ser la adecuada al correcto funcionamiento de los equipos que contenga y con protección contra el ingreso de insectos. Debe ser anti vandálica.

En caso de ser metálicos: Serán de dos puertas y techo doble que contarán con orificios de ventilación, protegido de entrada de agua y elementos extraños, ubicados tal de lograr una circulación de aire que evite condensaciones de agua en interior. Estarán contruidos con chapa de acero cincado de espesor 2,64 (12 BWG) para pisos, laterales, puertas y techos, como mínimo y deberán estar provistos de cáncamos para levantarlos y trasladarlos, que podrán ser desmontados finalizada la instalación. Los abrigos de chapa se instalaran sobre una base de H° A°, en la que se ejecutará los accesos de los cables enterrados. La cota de piso terminado estará como mínimo 15 cm de altura de la parte superior del hongo del riel. Serán montados mediante juegos de bulones – tuerca - arandelas plana y elástica de acero cincado, y fijados mediante brocas. Para seguridad se aplicará en las uniones tuerca – arandela varios puntos de soldadura eléctrica. El acceso de los cables a los equipamientos se realizará por la parte inferior del abrigo, en esa parte de sus estructuras no se aceptará ningún borde filoso. Los accesos se ejecutarán por medio de varios caños de 110 mm de diámetro mínimo. Las superficies de acceso no utilizadas deberán quedar perfectamente selladas al concluir el montaje del cableado. Las puertas serán a prueba de vandalismos con cierre mediante candado (ojales soldados tanto a la puerta como al marco) y 3 cerraduras de seguridad en 3 puntos (**todas de igual combinación y se deberá entregar 3 juegos por abrigos de llaves**). Deberá contar con bisagras especiales reforzadas (no estándar), de capacidad de acuerdo al peso total de la puerta y deberá estar soldada para evitar su violación. Además contara con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustaran en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras. En el interior de cada puerta se pegará un esquema plastificado con la organización de los equipos, circuitos y todo otro dato necesario para la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. El abrigo se deberá pintar con dos manos de anti óxido y dos manos de esmalte sintético brillante.

En caso de ser de Hormigón Armado: Serán de una calidad H21 y serán armados con hierro de dureza natural de sección de acuerdo a cálculo estructural. La fortaleza de la construcción deberá ser tal que garantice que no se produzcan grietas ni desprendimientos por efecto de las vibraciones de los trenes.

Tabiques o paredes: espesor mínimo de 10 cm de hormigón armado con armadura de doble malla mínima de Ø8 de 15 cm x 15 cm. Contará con ventilación cruzada y anti vandálica.

Losa o platea Inferior: Los abrigos se ubicarán sobre una plataforma de hormigón armado. Se preverá una vereda a la losa de 1 m² por cada puerta que posea el abrigo. La losa será de un espesor mínimo de 20 cm de hormigón armado H21 con armadura de doble malla de Ø8 de 15 cm x 15 cm con sus correspondientes separadores. La malla estará vinculada vigas de encadenado, a los tabiques, paredes, pilotines o fundaciones y a las columnas del cerramiento perimetral. La cota de piso terminado estará como mínimo 15 cm de altura de la parte superior del hongo del riel. La losa interna al abrigo deberá tener una altura mayor a la vereda a fin de evitar filtraciones de líquidos. La cantidad y profundidad de fundaciones o pilotines de hormigón armado serán de acuerdo al cálculo estructural y del estudio de suelos correspondiente.

Puertas: Estarán construidas con chapa de acero cincado de espesor 2,64 (12 BWG) a prueba de vandalismos con cierre mediante candado (ojales soldados tanto a la puerta como al marco) y 3 cerraduras de seguridad en 3 puntos (**todas de igual combinación y se deberá entregar 3 juegos por abrigos de llaves**). Deberá contar con bisagras especiales reforzadas (no estándar), de capacidad de acuerdo al peso total de la puerta y deberá estar soldada para evitar su violación. Además contará con 3 pernos soldados en la puerta del lado de las bisagras que se incrustarán en el marco, a fin de evitar actos vandálicos cuando violenten las bisagras. En el interior de cada puerta se pegará un esquema plastificado con la organización de los equipos, circuitos y todo otro dato necesario para la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. Se deberá pintar con dos manos de anti óxido y dos manos de esmalte sintético brillante.

Los abrigos deberán poseer un circuito de iluminación interior para permitir las tareas necesarias sin la presencia de luz natural (contará con una iluminación independiente en cada cara del rack), y un circuito con tres tomas eléctricas. De una potencia mínima de 1kVA en total, debidamente protegidos con interruptores térmicos y diferenciales. El Abrigo contará con PAT según normas. La iluminación sólo podrá permanecer encendida con las puertas de los abrigos abiertas (se deberán utilizar sensores mecánicos límite de carrera apto para intemperie).

Previo a la ejecución de los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra para su aprobación la documentación referente al proyecto de ingeniería básica y de detalles de la obra firmada por su representante técnico profesional con matrícula habilitante. Sólo se dará comienzo a los trabajos una vez que la documentación técnica presentada sea aprobada por la Inspección de obra.

23. ARMARIOS Y RACKS.

Dentro de los abrigos, los equipamientos de señalamiento serán instalados en armarios o racks estarán compuestos por un conjunto de módulos cuyas características respondan a la normativa ferroviaria internacional. Cada módulo estará conformado por un chasis capaz de albergar un cierto número de unidades enchufables. Los armarios y racks, deberán poseer los elementos necesarios para su adecuada fijación y nivelación al piso y estar concebidos adecuadamente para absorber y resistir las vibraciones mecánicas originadas por el paso de los trenes.

Los armarios, racks, cajas, equipos de vía, etc. serán sometidos a un tratamiento completo acorde con las condiciones ambientales en las cuales serán instalados, con el fin de darles un acabado adecuado, incluyendo, desengrase, tratamiento anticorrosivo: tratamiento superficial de galvanizado en caliente.

24. CRUCES DE VIA Y CALZADA.

La totalidad de los **cruces bajo vías y/o calzada vehicular o peatonal** a realizar a lo largo de toda la traza de cables de la presente obra se realizarán en forma ortogonal mediante el uso de caños de PVC reforzado (espesor mayor o igual a 5,2mm) de 4" como mínimo. Para su instalación, los tubos se dispondrán mediante el uso de tunelera (no se acepta el uso de zanjeo a cielo abierto para la disposición de los tubos), 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 2,50 m a cada lado del borde de la 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 3-4 metros. Todas las cabezas de caños camisa deberán sellarse con espuma poliuretánica para impedir que se aloje agua dentro de ellos.

En las **zanjas o alcantarillas** que colecten aguas en zona de vías y que deban ser superadas por el tendido del cableado, se apelará también a la solución de utilizar conducciones realizadas mediante tubos de PVC reforzado (espesor igual a 5,2mm) de 4" embebidos en una viga de H°A° y cuyas puntas sean enterradas a una profundidad que será especificada por 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.

Tratándose de **obras de arte**, se utilizarán tubos de Hierro Galvanizado de 4" y serán amurados a su estructura con grapería cuya cantidad, modo de fijación y características constructivas deberán ser aprobados en forma previa a su instalación por 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.

Se adjunta Plano SÑ.00005.1 de Cruce de vía y cruce de calzada.

25. CAMARAS PARA CABLES DE SEÑALAMIENTO.

Las cámaras a utilizarse en toda la obra serán de Hormigón Armado H17 con hierro del 6 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 piedra partida para el drenaje de las mismas. Las dimensiones mínimas interiores son de 0,90m x 0,90m x 1.40m de profundidad con un espesor de losa-tabique de 12cm. No se aceptaran cámaras de menores dimensiones. La materialización de las tapas de 7 a 10 cm de espesor tendrá las mismas características que las descritas para las cámaras y llevaran 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 provenientes a las cámaras estarán vinculados con caños de PVC reforzado de 4" de diámetro (cañería aprobada para agua corriente espesor igual a 5,2mm) amurados a los tabiques de la misma. Todas las cámaras que comprenda la obra deberán ajustarse a las características indicadas en el Plano SÑ.00006-1.

26. BLOCK HARPER Y TELEFONIA.

Actualmente el sistema de comunicaciones y el bloqueo entre estaciones con Block Harper funcionan mediante cable telegráfico aéreo tendido por medio de postes metálicos y tendido soterrado en zonas de estación.

A fin de habilitar la circulación de trenes eléctricos, se deberá verter a la fibra óptica existente, la conectividad e interfaz de los aparatos de bloqueo y los vínculos telefónicos actuales (incluida la conexión de cada cabina con Control Trenes de Paracas). Las interfaces de los aparatos de bloqueos se conectarán entre sí por vínculo de fibra oscura.

Telefonía Actual por Línea Aérea a Convertir:

- **Villa Dominico:** teléfono automático de estación a cabina de señales (2612)
- **Wilde:** teléfono automático de estación a cabina de señales (2614) y teléfono circuito con Don Bosco, Bernal y Quilmes.
- **Don Bosco / Bernal:** teléfono de estación con estaciones Bernal y Quilmes.
- **Bernal:** teléfono de estación a cabina de señales y teléfono con Quilmes.
- **Quilmes:** teléfono automático de estación a cabina de señales Quilmes Central, Casilla Guardabarrera PaN 12 de octubre y Cabina de señales Quilmes Sur. Aviso de trenes de PaN 12 de Octubre.
- **Ezpeleta:** teléfono de estación a cabina de señales.
- **Berazategui:** Aviso de trenes de PaN Calle 14 y Calle 7. Teléfono de estación a cabina de señales Emp. Berazategui, Cabina de señales Berazategui Central, Casilla Guardabarrera PaN Calle 7 y Casilla Guardabarrera PaN Calle 14.
- **Empalme Berazategui:** teléfonos de cabina de señales con Casillas Guardabarreras del PaN Calle 26, PaN Calle 28 y Pan Sevilla.

El alcance de la obra incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de:

- Sistema de telefonía mediante FO existente.
- Sistema de Bloqueo mediante los aparatos de Block Harper existentes entre cabinas de señales. Desde cabina Empalme Pavón hasta cabina Empalme Berazategui.
- Zanjeo y Tendido de fibra óptica anti roedora mono modo de 8 pelos como mínimo y tritubo desde el rack principal existente en cada estación hacia cada cabina de señales de la misma estación. En zona de estación el tendido de la fibra se realizara por las canalizaciones existentes. En caso de no haber vacancia o no encontrarse en estado el contratista quedara a cargo de la misma. Todos los accesorios de instalación de fibra óptica para tendido soterrado.
- Cámaras de Hormigón Armado.
- Rack en cabinas de señales y aquellas dependencias que requieren vínculos telefónicos indicados anteriormente.
- ODF y Equipos Activos de Fibra Óptica para la conexión al aparato de bloqueo y la telefonía que se instalarán en las cabinas de señales y dependencias que requieren vinculo telefónico indicados anteriormente.
- Para la vinculación entre las cabinas de señales Berazategui Central y Empalme Berazategui se deberá zanjar y tender un nuevo tritubos y FO anti roedora mono modo de 24 pelos como mínimo para la vinculaciones correspondientes.
- La vinculación con los Bloqueos y Telefonía (de Estación Empalme Berazategui) con el Ramal Vía Circuito (vía a Villa España) y Ramal La Plata (vía a Plátanos) se efectuará mediante tendido de cables subterráneos de cobre (aptos para telefonía y protegido

contra interferencias electromagnéticas) hasta las últimas señales objeto de esta obra, luego se vincularán con los cables aéreos de la postación telegráfica existente. Se deberán construir abrigos en estos dos sitios para realizar la conexión.

El oferente lo deberá expresar ampliamente en la oferta los equipos a utilizar.

27. CAPACITACIÓN.

El Contratista deberá elaborar un programa con todas las actividades de capacitación, el cual será sometido a consideración y aprobación de la Inspección de Obra. La capacitación será dictada previa a la puesta en servicio del sistema. Se deberán dictar a tres diferentes áreas:

- Capacitación destinada a los operadores de cabinas.
- Capacitación de personal de mantenimiento (diagnóstico, mantenimiento y reparación) del sistema de señalamiento.
- Capacitación al personal de explotación.

La Cantidad de participantes será definida por la inspección de obra. Previamente al inicio de los cursos, los programas de capacitación deberán ser aprobados por la inspección de obra. Tanto la capacitación como todo el material didáctico utilizado deberán estar en idioma castellano. Todo costo relativo (materiales, insumos, movilidad del personal, herramientas, etc.) al programa de capacitación estará a cargo del contratista.

Toda capacitación de índole práctica deberá ser precedida por una de carácter teórico, a los fines de una adecuada comprensión del tema en estudio.

La carga horaria diaria de la capacitación no deberá superar las 4 (cuatro) horas, salvo aquella que se realice en planta, donde podrá alcanzar las 8 (ocho) horas, incluidos los tiempos de traslado.

Los currículums de los instructores afectados a los cursos deberán ser aprobados por la Inspección de Obra, teniendo en cuenta su calificación y preparación didáctica.

La capacitación se realizará a través de manuales de entrenamiento en idioma español, que quedarán luego en poder del personal capacitado.

28. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

El Oferente deberá contemplar en su oferta que a partir de la puesta en servicio de la totalidad del sistema de un cuadro de señalamiento deberá asistir al sitio en un lapso no mayor a 2 horas ante un reporte de funcionamiento anormal del mismo. Esta notificación será realizada por el ferrocarril a un número de teléfono designado por el oferente al cual podrán comunicarse las 24hs del día durante el periodo de garantía (desde la puesta en servicio hasta 6 meses). Una vez detectado el problema el mismo deberá solucionarlo a la brevedad a los fines de dejar operativo el sistema. Luego deberá enviar un informe a la inspección de obra detallando los motivos que dieron origen a tales eventos y especificando cuales fueron los trabajos realizados y/o equipos reemplazados. Esta metodología permanecerá vigente durante todo el período de garantía.

ANEXO I – PLANOS

- SÑ.00020.0 – ZANJEO Y TENDIDO DE CABLES DE SEÑALAMIENTO
- SÑ.00005.1 – CRUCES DE VIA Y CALZADA.
- SÑ.00006.1 – CAMARAS DE H°A° PARA CABLES DE SEÑALAMIENTO.
- SÑ.00036.0 – PLAN DE CABLES SARANDI – VILLA DOMINICO.
- SÑ.00023.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES ESTACION WILDE.
- SÑ.00025.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES ESTACION SARANDI
- SÑ.00026.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES ESTACION QUILMES SUR
- SÑ.00027.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES ESTACION EZPELETA
- SÑ.00028.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES EMPALME BERAZATEGUI
- SÑ.00029.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES ESTACION QUILMES
- SÑ.00030.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES BERAZATEGUI
- SÑ.00031.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES BERNAL
- SÑ.00032.0 – PLANO DE VIAS Y SEÑALES VILLA DOMINICO.
- SÑ.00019.0 – LIGA DE CONTINUIDAD PARA CIRCUITOS DE VIA
- SÑ.00041.0 – ESQUEMA FUNCIONAL DE CONMUTACION ENTRE LDS Y LDF.
- SÑ.00033.0 – INSTALACIÓN CAÑO DE P.V.C PARA PROTECCIÓN DE CABLES DE ACOMETIDA

ANEXO II – NOMENCLATURA A EMPLEAR.

Nº	Denominación y División	Símbolo
1	Indicación de aproximación	A
2	Corriente alterna	AC.(C.A.)
3	Relé de confirmación	A C R
4	Indicador de aproximación de tren	AK
5	Generador de alarma sonora	A L O S
6	Relé de aproximación	AR
7	Protector de circuito de la línea	Ar.
8	Protector de circuitos de vía	Ar (t)
9	Relé de encerrojamiento por aproximación	A S R
10	Relé de vía de aproximación	A T R
11	Regulador automático de tensión	A V R
12	Ánodo de un circuito de corriente continua	B
13	Timbre eléctrico u otras alarmas sonoras	B
14	Relé repetidor de contacto en posición invertida	B P R
15	Batería	Bt.
16	Ánodo en un circuito de corriente alterna	BX
17	Botón pulsador con retención mecánica	BY
18	Zumbador	BZ
19	Conductores comunes o cátodo de un circuito de corriente continua	C
20	Posición central de una palanca	C
21	Hilos conductores	C
22	Controlador de un circuito.	C
23	Relé cotejador para palanca de cotejos de otras cabinas	C C R
24	Relé conmutador	C O R
25	Conmutador de la fuente de alimentación	C O R
26	Relé selector de rutas	C R
27	Relé cotejador	C R
28	Relé de retención de posición de contactos	C S R
29	Conductores comunes o cátodo de un circuito de corriente alterna	C X
30	Dispositivo de vigilancia centralizada de pasos a nivel	C X
31	Detector para alarma de pasos a nivel	D C
32	Corriente continua	D C
33	Relé de circulación en sentido descendente	D F R
34	Relé de control de señal a vía libre	D R
35	Relé de control de señal a precaución adelantada	D y R
36	Lámpara	F
37	Cerrojo eléctrico	F L
38	Relé detector de tensión eléctrica	Et R
39	Multiplicador de frecuencia	F D
40	Cerrojos de pasos a nivel	F F L
41	Detector de corte de filamento de lámpara de semáforos	F i D
42	Relé intermitente	F I R
43	Divisor de frecuencia	F V
44	Relé cotejador de posición de palanca de señales principales de otras cabinas	H C R
45	Relé indicador de señales	H K R
46	Relé de control de señal a vía libre	H R
47	Relé de encerrojamiento de ruta para señales principales	H S R

Nº	Denominación y División	Símbolo
48	Relé de enclavamiento.	I R
49	Relé de detector de sobrecorriente	I t R
50	Caja de conexiones	J
51	Luz indicadora o indicador	K
52	Luz indicadora de color blanco	K w
53	Luz indicadora de color rojo	K r
54	Luz indicadora de color verde	K g
55	Luz indicadora de color amarillo	K y
56	Relé de indicación	K R
57	Transformador de indicación	K R T
58	Transformador para luces indicadoras	K T
59	Cerrojo	L
60	Relé inhibidor del circuito de alarma audible	L P R
61	Relé de línea	L R
62	Relé de enlace de encerrojamiento de ruta en dirección izquierda	L S R
63	Transformador de línea	L T
64	Transformador para lámpara de señales	L T
65	Luz indicadora de baja tensión y restablecimiento de la energía	L V K
66	Relé de protección por baja tensión	L V R
67	Relé de enlace de rutas en dirección izquierda.	L X R
68	Relé principal	M R
69	Relé auxiliar de liberación del encerrojamiento por aproximación	M S R
70	Transformador de adaptación	M T
71	Posición normal	N
72	Punto de posición normal de una palanca	N
73	Lado de la carga en un circuito	N
74	Llave termomagnética	N F B
75	Luz Indicadora de cambio en posición normal	N K
76	Relé indicador de cambio en posición normal	N K R
77	Relé selector de cambio a posición normal	N R
78	Relé de retorno automático del cambio	N X
79	Repetidor	P
80	Regulador de fases	P h R
81	Relé repetidor del PR	P h R
82	Relé repetidor	P R
83	Relé del botón pulsador	P R
84	Desfasador	P S
85	Relé de control del ATS – S	Q R
86	Posición invertida	R
87	Relevador	R
88	Lámpara de señal de color rojo	R
89	Rectificador metálico	R f
90	Rectificador de silicio de tensión constante	R f (Si)
91	Luz indicadora de cambio en posición invertida	R K
92	Relé indicadora de cambio en posición invertida	R K R
93	Relé selector de cambio a posición invertida.	R R
94	Relé de enlace de encerrojamiento de ruta en dirección derecha.	R S R
95	Receptor.	R V
96	Relé de enlace de ruta en dirección derecha.	R X R
97	Switch	S

Nº	Denominación y División	Símbolo
98	Relé de cotejo de posición de palanca de maniobra de otras cabinas.	S C R
99	Luz indicadora de encerrojamiento	S K
100	Relé con retardo de tiempo en el cierre	S R
101	Relé con retención	S R
102	Relé de encerrojamiento de rutas para maniobras	S S R
103	Vías que conforman circuito de vía	T
104	Relé de encerrojamiento por secciones de ruta	T A S R
105	Cortocircuitador de vía	T C S
106	Luz indicadora de liberación de encerrojamiento temporizado	T F K
107	Relé de posición normal del aparato de descerrojamiento por tiempo	T F N R
108	Relé de descerrojamiento por tiempo establecido en posición invertida.	T F R R
109	Relé temporizado de descerrojamiento por tiempo establecido	T F U R
110	Luz indicadora de vías	T K
111	Relé de encerrojamiento de ruta en dirección izquierda	T L S R
112	Transformador de vías y lámparas de señales	T L T
113	Relé repetidor del TR	T P R
114	Relé con retención repetidor del TR	T R S R
115	Transformador repetidor	T P T
116	Relé de vía	T R
117	Terminal receptor de un circuito de vía	T R
118	Resistencia de vía	T r
119	Relé de encerrojamiento de ruta en dirección derecha	T R S
120	Transformador de relé	T R T
121	Terminal transmisor de un circuito de vía	T S
122	Relé repetidor del TSR	T S P R
123	Relé de vía con retención	T S R
124	Relé de vía con retención para la liberación del encerrojamiento por aproximación	T S S R
125	Transformador de vía	T T
126	Reactor de vía	R X
127	Relé temporizado	U R
128	Controlador de Cambio	W
129	Máquina de cambio	W
130	Barrera manual	W B
131	Alarma para pasos a nivel	W B
132	Relé de encerrojamiento de cambio	W L R
133	Relé de control de cambio	W R
134	Relé repetidor (de enlace) de ruta	X R
135	Relé repetidor de la palanca	Y R
136	Relé de control integral de ruta	Y S R
137	Liga de impedancia	Z, ZB
138	Semáforo de llamada	Z
139	Relé indicador de la señal de llamada	Z H K R
140	Relé de control de la señal de llamada.	Z H R
141	Relé cotejador de rutas	Z R