



# AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DEL FERROCARRIL ROCA

## LÍNEA ROCA

## INDICE

<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	6
<b>1. ALCANCE.</b> .....	6
<b>2. PLAZO DE OBRA.</b> .....	6
<b>3. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.</b> .....	6
<b>4. ANTICIPO, CERTIFICACIÓN Y AVANCE.</b> .....	7
<b>5. VISITA DE OBRA.</b> .....	7
<b>6. CORTE DE ENERGÍA DE CATENARIA, LÍNEAS DE FUERZA Y OTRAS VENTANAS DE TRABAJO.</b> .....	8
<b>7. LINEA DE FUERZA Y DE SEÑALES SUBTERRÁNEAS.</b> .....	9
<b>8. CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO.</b> .....	9
<b>9. INGENIERÍA EJECUTIVA.</b> .....	10
<b>10. GÁLIBOS Y LIBRANZAS.</b> .....	10
<b>11. ANTECEDENTES DE PROVISIONES SIMILARES.</b> .....	10
<b>12. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.</b> .....	11
<b>13. ASPECTOS GENERALES DE LA OBRA Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.</b> .....	13
<b>13.1. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA EN OBRA.</b> .....	13
<b>13.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.</b> .....	14
<b>13.3. LIMPIEZA DE OBRA.</b> .....	14
<b>13.4. SUSPENSIÓN DE LA OBRA.</b> .....	14
<b>13.5. INSPECCIÓN DE OBRA</b> .....	15
<b>13.6. COORDINACIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	15
<b>13.7. HORARIOS DE TRABAJO.</b> .....	15
<b>13.8. VENTANAS DE TRABAJO.</b> .....	16
<b>13.9. OBRADOR.</b> .....	16
<b>13.10. VIGILANCIA DE LA OBRA.</b> .....	16
<b>13.11. CONDICIONES DE TRABAJO.</b> .....	16
<b>13.12. CONDICIONES AMBIENTALES.</b> .....	17
<b>14. CANALIZACIONES, CAÑERÍAS Y BANDEJAS.</b> .....	17
<b>14.1. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.</b> .....	17
<b>14.2. CAÑERÍAS.</b> .....	18
<b>14.3. BANDEJAS.</b> .....	21

15.	ESPECIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES. ....	21
16.	ESPECIFICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA Y PATCHCORDS .....	22
17.	ESPECIFICACIÓN DEL CABLEADO DE RED y CONECTORES RJ-45.....	23
18.	ESPECIFICACIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO. ....	23
19.	DOCUMENTACIÓN Y PLANOS. ....	24
19.1.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON LA OFERTA. ....	24
19.2.	DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA. ....	24
20.	INGENIERÍA DE OBRA.....	24
21.	LICENCIAS. ....	26
22.	CAPACITACIÓN. ....	26
23.	ENSAYOS, MEDICIONES Y DATOS DE VERIFICACIÓN. ....	26
24.	PROTECCIONES Y FILTROS.....	26
25.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ....	27
26.	CIERRE DEL PROYECTO.....	27
26.1.	RECEPCIÓN PROVISORIA.....	27
26.2.	PERÍODO DE GARANTIA. ....	28
26.3.	RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	29
27.	METODOLOGÍA PARA LA REDETERMINACIÓN DE PRECIOS. ....	30
<b>SECCIÓN A: INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CAMARAS VIDEO VIGILANCIA.....</b>		<b>31</b>
1.	ALCANCE .....	31
2.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.....	31
2.1.	PASOS A NIVEL (PAN).....	32
2.1.1.	PAN VEHICULAR .....	32
2.1.2.	PAN PEATONAL .....	34
2.1.3.	ESQUEMA CONCEPTUAL DE INSTALACIÓN DE CÁMARAS. ....	35
2.1.4.	UBICACIÓN Y CANTIDAD DE CÁMARAS EN PAN .....	35
2.2.	CABINA DE SEÑALES.....	38
2.3.	ESTACIONES.....	39
3.	CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPAMIENTO CCTV .....	40
3.1.	REQUERIMIENTO MÍNIMOS DE LAS CÁMARAS .....	40
3.2.	NVR ESTACIONES.....	41
3.3.	AMPLIACION SISTEMA VMS ACTUAL .....	42

<b>4. CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPAMIENTO NETWORKING</b> .....	44
4.1. EQUIPAMIENTO PARA ESTACIONES .....	44
4.2. EQUIPAMIENTO PARA ACCESO EN VÍA .....	45
5. RED DE DATOS. ....	45
6. SALA DE COMUNICACIONES.....	47
7. ESPECIFICACIÓN DE LOS RACK. ....	47
8. BACKUP DE ENERGÍA -CONTINUIDAD DE SERVICIO.....	48
8.1. CONDICIONES TÉCNICAS .....	48
8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	48
9. SISTEMA DE MONITOREO. ....	49
10. ANALÍTICA VIDEOVIGILANCIA.....	49
11. CONSIDERACIONES FINALES.....	49
<b>SECCIÓN B: TENDIDO BACKBONE DE FO</b> .....	50
1. TENDIDO FO .....	50
2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	50
2.1. CONSTRUCCIÓN DE CAÑERÍAS. ....	51
2.2. PROVISIÓN Y TENDIDO. ....	51
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	52
3.1. CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE LAS CANALIZACIONES. ....	52
3.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN. ....	52
3.3. EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA.....	53
4. TENDIDO DE CAÑERÍAS EN ZANJA. ....	53
5. TENDIDO DE CAÑERÍAS DE H°G° A LA VISTA. ....	53
6. TENDIDO DE CAÑERÍAS EN SECTORES DE TAPADA REDUCIDA.....	54
7. PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ARQUETAS. ....	54
8. CRUCES DE VÍAS Y CALLES. ....	55
9. MATERIALES Y TRABAJOS DE MONTAJE.....	55
10. INGENIERÍA - CABLES DE FIBRAS ÓPTICAS. ....	55
11. INDICACIONES PARA EL TENDIDO, IDENTIFICACIÓN Y CONEXIÓN DE LOS CABLES. ....	56
11.1. INTRODUCCIÓN.....	56
11.2. GENERALIDADES.....	56
12. DOCUMENTOS DE APLICACIÓN. ....	56

13.	CRITERIOS Y REFERENCIAS.....	57
14.	APROBACIÓN DE LOS MATERIALES.....	57
15.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	57
16.	TENDIDO DE LOS CABLES.....	57
16.1.	PARTICULARIDADES RELATIVAS A LA COLOCACIÓN DE LOS CABLES.....	58
16.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CABLES.....	58
16.3.	EMPALMES.....	59
16.4.	PARÁMETROS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE FIBRA ÓPTICA.....	59
17.	ENSAYOS E INSPECCIONES TÉCNICAS.....	60
17.1.	DOCUMENTOS PREVIOS.....	60
17.2.	VERIFICACIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES DE CONSTRUCCIÓN.....	60
17.3.	ENSAYOS MECÁNICOS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.....	61
17.4.	ENSAYOS ELÉCTRICOS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.....	61
17.5.	ENSAYOS DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO.....	61
17.6.	NORMAS APLICABLES.....	61
	SECCIÓN C: PROVISION E INSTALACION - SISTEMA DE COMUNICACIÓN.....	62
1.	ALCANCE.....	62
2.	COBERTURA - TALLERES Y PLAYAS DE MANIOBRA.....	63
3.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.....	63
4.	NÓMINA DE EQUIPOS.....	67
5.	BACKUP DE ENERGÍA - CONTINUIDAD DE SERVICIO.....	67
6.	SISTEMA DE MONITOREO.....	67
	ANEXO A - GLOSARIO.....	68
	ANEXO B – PLANILLA DE COTIZACION.....	71
	ANEXO C – CERTIFICADO DE VISITA DE OBRA.....	73
	ANEXO D - FÓRMULAS PARA EL CALCULO DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS.....	74
	ANEXO E – MANUAL DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS.....	75

# ESPECIFICACIONES TECNICAS

## CONSIDERACIONES GENERALES

### 1. ALCANCE.

El requerimiento consiste en la ampliación de la solución de comunicación inalámbrica y CCTV en estaciones del proyecto "MEJORA INTEGRAL DEL FERROCARRIL GRAL. ROCA: RAMAL CONSTITUCIÓN-LA PLATA", a los ramales de la Línea Roca donde actualmente circulan formaciones eléctricas equipadas con radios para comunicación Tren-Tierra. Adicionalmente, se prevé el tendido de FO en parte de los ramales incluidos.

Se contemplan la intervención en los siguientes 5 ramales:

- Kosteki y Santillán –Temperley.
- Temperley – Ezeiza.
- Temperley – A. Korn.
- Temperley – Bosques.
- Bosques – Berazategui.

### 2. PLAZO DE OBRA.

El OFERENTE, deberá presentar un plan de trabajo detallado donde se identifique cada una de las tareas a realizar, con dependencias, recursos asignados y duración de las mismas. Se debe incluir específicamente cualquier interacción y/o requerimiento con la unidad ejecutora que sea necesaria para el avance normal del proyecto.

Todos los requerimientos del plan de trabajo mencionados anteriormente se evaluarán de acuerdo a:

- Consistencia y lógica de la propuesta.
- Plazos de ejecución.
- Entregables intermedios.
- Metodologías de gestión de proyecto y aseguramiento de la calidad

El plazo de obra total, incluyendo las provisiones, ingeniería y la ejecución total de la Obra hasta la Recepción Provisoria, deberá ser como máximo de 12 (doce) meses a contar de la firma del "Acta de inicio de obra".

### 3. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

La programación de los trabajos será responsabilidad del CONTRATISTA, el cual deberá recibir la aprobación por parte de la Inspección de Obra.

La misma será indicada en un Cronograma de Avance de Obra y Certificación del tipo GANTT, indicando en el mismo la incidencia porcentual de cada rubro.

El COMITENTE será quien apruebe dicha programación y éste podrá solicitar al CONTRATISTA la alteración parcial de la misma, como así mismo el cambio del porcentual correspondiente a cada rubro para la certificación, sin variar el Plazo de Obra.

El plazo que tiene el CONTRATISTA para presentar el Plan de Trabajos definitivo para su aprobación es de 28 días corridos después de la firma del Acta de inicio.

#### **4. ANTICIPO, CERTIFICACIÓN Y AVANCE.**

Se entregará un anticipo del VEINTE POR CIENTO (20%) del total de la obra, previo al inicio de la misma. El pliego de condiciones generales especificará el tipo de garantía que deberá respaldar este anticipo. El anticipo se devolverá proporcionalmente en cada certificado de obra. Es decir, sobre cada certificado de avance se descontará un porcentaje igual al anticipo recibido hasta devolver la totalidad del mismo, cobrando el contratista el total del certificado menos ese descuento, más/menos los demás ajustes que se definan en las condiciones generales (fondos de reparo, etc).

El OFERENTE deberá ofertar conforme a la planilla de oferta que se incluye como Anexo B del presente pliego. En dicha planilla se encuentran desglosados los equipos electrónicos, que serán abonados contra entrega de los mismos, independientemente de su instalación posterior.

#### **5. VISITA DE OBRA.**

Previo a la presentación de las ofertas, se organizará una visita a obra conjunta entre los oferentes y el personal designado por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES que tendrá carácter de obligatoria.

En la misma se los interiorizará sobre las particularidades de los trabajos solicitados y se efectuarán las aclaraciones y ampliaciones que resulten necesarias. Si hubiese indicaciones adicionales a incorporar a las presentes especificaciones, serán plasmadas en una circular aclaratoria, la cual será enviada a todos los oferentes.

La fecha y hora de la visita, al igual que el punto de reunión se informará oportunamente a todos los oferentes que participen de la licitación.

El oferente deberá realizar la visita a obra teniendo conocimiento pleno del proyecto del cual se está realizando la licitación.

Realizada la visita a obra el oferente reconoce al cotizar, haber visitado el lugar de los trabajos y por lo tanto acepta conocerlos.

No se aceptarán reclamos de ningún tipo por errores, omisiones o incompreensión de lo estipulado en este pliego.

El certificado de visita a obra se encuentra en el Anexo C del corriente pliego.

Al momento de la visita a obra el oferente debe presentarse con el certificado de visita a obra debidamente completado, para que el mismo sea firmado por el personal designado por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

## **6. CORTE DE ENERGÍA DE CATENARIA, LÍNEAS DE FUERZA Y OTRAS VENTANAS DE TRABAJO.**

En caso de ser necesaria la ocupación de vía para los trabajos concernientes a la Obra, la ventana de trabajo a otorgar consistirá en una ocupación nocturna de 4 horas (o según disponibilidad). En caso de requerirse ocupaciones de mayor duración, deberá realizarse el planteo a la Inspección de Obra y, en caso que ésta lo considere procedente, las solicitará a la Subgerencia de Transporte y al COMITENTE vía comunicación formal.

La Subgerencia de Transporte podrá rechazar el pedido en caso que no fuera posible realizar la otorgación de las ventanas de mayor duración sin afectar al servicio. En caso que la Subgerencia de Transporte estuviere en condiciones de otorgar las ocupaciones de mayor duración, deberá tenerse en cuenta que éstas ocupaciones extendidas serán solamente durante los días domingo o feriado, en horario a determinar.

En caso de ser necesario por razones operativas, podrán suspenderse y/o modificarse en su extensión las ocupaciones de vía mencionadas en los párrafos anteriores, compensando la diferencia con horas en ocupaciones a otorgarse.

En caso de realizar trabajos en zona de vías electrificadas con equipos o maquinarias con las cuales exista posibilidad de contacto o acercamiento con las líneas energizadas, los trabajos serán exclusivamente con corte de energía de las líneas de catenaria y otras que afecten al sector, debiéndose proceder de la forma establecida en el "Procedimiento PSTHSyM – 11/13, Procedimiento para la notificación fehaciente de las líneas que se encuentran desenergizadas". Deberá tenerse en cuenta que la duración de los cortes de energía en general es menor que el de las ocupaciones de vía.

El corte de energía de catenaria, de las líneas de fuerza u otras que dependan del ferrocarril, en caso de ser necesario, deberá efectuarse previa solicitud a la Inspección de obras, con una semana de anticipación. El corte de energía se efectuará en el horario que establezca el Control Central de Energía Eléctrica del ferrocarril, en horario nocturno de madrugada y con una duración inferior a la de la ventana otorgada.

Las tareas a efectuar bajo línea de catenaria energizada u otras líneas, deberán ser aprobadas por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LÍNEA ROCA (entiéndase la propia inspección de obra, así como las distintas áreas operativas de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LÍNEA ROCA. Los trabajos que involucren el movimiento o traslado de instalaciones de señalamiento deberán realizarse solo en caso que la inspección de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES los haya aprobado, y en todos los casos con el correspondiente corte de energía de catenaria, si así lo requiere.

## **7. LINEA DE FUERZA Y DE SEÑALES SUBTERRÁNEAS.**

En caso de existencia de líneas de fuerza y/o de señales subterráneas y laterales a las vías, se extremará el cuidado en la ejecución de cualquiera de las tareas a ejecutar durante la Obra, sobre todo en las tareas de excavación, para evitar cualquier accidente. En caso de necesidad, o en caso que la inspección lo crea conveniente por razones de seguridad, se trabajará sólo con corte de energía y se requerirá la ejecución de cateos previos a cualquier excavación.

## **8. CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO.**

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a las Reglas del buen arte y a entera conformidad de la Inspección de Obra.

Por deficiencia del material, mano de obra, o cualquier otra causa no se satisfagan las exigencias fijadas por El COMITENTE, el CONTRATISTA tomará las previsiones del caso y realizará las tareas necesarias además de las especificadas para lograr un trabajo adecuado, sin que éste constituya un adicional.

Las construcciones e instalaciones deberán responder a los siguientes conceptos: serán antivandálicas y de bajo costo de mantenimiento. Estas premisas estarán presentes en la totalidad de las resoluciones propuestas, y serán verificadas en la Ingeniería Ejecutiva y todo otro documento que forme parte de la presente contratación.

Las documentaciones y planos de referencia, sólo se considerarán "aptos para cotización"; el OFERENTE deberá realizar su propia ingeniería, la cual será entregada con anterioridad al inicio físico de la Obra. Una vez aprobada dicha ingeniería, será catalogada "apta para construcción".

Los materiales a emplear deberán cumplir las normas I.R.A.M. correspondientes y serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca aceptada por la Inspección de Obra.

Se rechazará todo material que no reúna las condiciones exigidas en el pliego o que se consideren inadecuadas o que siéndolo inicialmente hayan sufrido deterioro por una deficiente protección, estibado, etc.

Todo material que no se ajuste a los requerimientos técnicos será retirado de la Obra de inmediato, toda Obra observada será acondicionada en el menor tiempo posible.

Se dispondrá en Obra de las cantidades de materiales necesarios para el adecuado avance de la misma.

Antes de dar comienzo a los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección de Obra muestras de todos los materiales a emplear, los que, para su aprobación, deberán reunir las condiciones técnicas descritas en las Especificaciones Técnicas.

En caso de comprobarse el empleo de materiales no aprobados por la Inspección, estos serán rechazados, debiendo el CONTRATISTA proceder a reemplazar el material observado, sin implicar ello ampliaciones en los plazos de ejecución ni adicionales en los presupuestos preestablecidos.

En aquellos casos en que se indiquen marcas y modelos será al solo efecto de identificar el tipo de material solicitado, de no emplearse el material de la marca solicitada, el CONTRATISTA presentará la alternativa para su aprobación.

Antes de comenzar los trabajos, la Inspección de Obra podrá solicitar una muestra de los materiales a emplear, rechazando aquellos modelos que a su juicio no cumplan con lo solicitado.

## **9. INGENIERÍA EJECUTIVA.**

En el desarrollo de la Ingeniería Ejecutiva deberá tenerse en cuenta que la Obra se ejecutará bajo operación ferroviaria. TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, no alterará el horario itinerario que esté en vigencia durante el desarrollo de la Obra. Por lo tanto, aquellos trabajos que a juicio de la Inspección de obras interfieran con la operación ferroviaria, deberán realizarse en el horario nocturno indicado en la presente documentación. Las ocupaciones deberán ser solicitadas con 15 días de anticipación mediante el Libro de Nota de Pedidos para ser analizado por la Inspección de Obras.

En todos los casos se deberá cumplir con el R.I.T.O, Reglamento Interno Técnico Operativo; siendo obligatorio para el CONTRATISTA familiarizarse con el mismo.

## **10. GÁLIBOS Y LIBRANZAS.**

Todos los proyectos a construir y los sistemas y la metodología constructiva a implementar deberán respetar el gálibo de la trocha ancha.

Durante la construcción de las zanjas y el hormigonado de las mismas, no se podrá, en ningún momento, invadir el gálibo de las formaciones con equipos u elementos que pongan en peligro la seguridad, tanto de las formaciones como del personal.

## **11. ANTECEDENTES DE PROVISIONES SIMILARES.**

El oferente deberá acreditar documentalmente estar radicado en la República Argentina, con no menos de CINCO (5) años de antigüedad previos a la presentación de la oferta.

Como producto de la ejecución de la obra "Proyecto de Mejora Integral del Ferrocarril General Roca: Ramal Plaza Constitución- La Plata" Préstamo BID N°2982/OC-AR, Contrato de la Obra "Sistema de Comunicaciones" LPI N° 02/2017, todas las estaciones del ramal la plata, así como todas las cabinas y equipamiento en vía de la traza de la Línea Roca se encuentra operando con un sistema de comunicación inalámbrica de la tecnología RADWIN. Por este motivo y a fin de tener una solución integrada con la actual, el oferente deberá presentar una carta emitida por dicho fabricante certificando que es integrador oficial de sus soluciones.

La solución de comunicación inalámbrica a ofrecer debe estar implementada y operando en un ambiente ferroviario de similares características. Si la misma fuese fuera del país, el oferente deberá presentar una certificación de conformidad y satisfacción de la solución implementada emitida por el apoderado de operador ferroviario en cuestión.

El oferente deberá acreditar experiencia en Cableado y puesta en valor de fibra óptica en proyectos de similares características, así como provisión e instalación de sistemas de CCTV de envergaduras acordes a las del presente proyecto. Deberá poseer antecedentes en el ámbito del transporte público de pasajeros como oferente o subcontratado.

Para acreditar lo anteriormente mencionado deberá entregar como parte de la oferta un listado de antecedentes detallando comitente, número de contrato/ orden de compra/ certificado, fecha y plazos de ejecución, monto total y referencias verificables.

Las empresas oferentes deberán contar con capacidad técnica acorde a la magnitud del servicio ofrecido, y disponer de una infraestructura acorde a las tareas que deberá desarrollar. Para ello deberá presentar un cronograma de cargos y puestos, con el personal afectado al servicio ofrecido.

En forma excluyente deberá presentar al menos una experiencia en los últimos 10 años.

## **12. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.**

En todo momento, se deberá tener perfectamente delimitada las áreas de trabajo observando las normas de seguridad hacia el personal y el usuario del servicio ferroviario.

Se garantizará la continuidad de los servicios ferroviarios, tomándose las precauciones necesarias a fin de asegurar su operatividad.

Se tomarán todas las medidas necesarias para prevenir accidentes del personal, obreros o toda otra persona relacionada a la Obra y/o terceros, durante la ejecución de la Obra.

El CONTRATISTA contratará con personal responsable de Higiene y Seguridad debidamente matriculado, el que deberá permanecer permanente en la Obra, y se emplearán solamente obreros competentes, con experiencia y habilidad para ejecutar correctamente los trabajos, se adoptarán todas las medidas de seguridad y de ser necesario se protegerá el frente de obra si hubiera o hubiese manifestaciones o cortes de vía, etc. mediante el personal adecuado a tal efecto. Se dispondrá de todos los elementos de protección personal (cascos, botines de seguridad, bandoleras, guantes, etc.) y de señalamiento reglamentario, banderines, farolas, sistemas de comunicación, etc.

El CONTRATISTA tiene la obligación de presentar, antes de dar comienzos a los trabajos en la Obra, el siguiente listado de documentación referida a la seguridad de la Obra, firmada por profesional competente:

- Programa de seguridad según Res. 51/97 aprobado por ART.

- Aviso de Inicio de Obra
- Constancia de capacitación en temas generales de la Obra a ejecutar.
- Constancia de entrega de elementos de protección personal y ropa de trabajo.

La póliza de Seguridad de riesgos de trabajo presentada por el CONTRATISTA debe incluir la cláusula de No Repetición que contenga:

La ART renuncia en forma expresa a iniciar toda acción de repetición contra TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, sus funcionarios o empleados, bien sea con fundamento en el Artículo 39 inciso 5° de la Ley 24.557 o en cualquier otra norma jurídica, con motivo de las prestaciones en especies o dinerarias que se vea obligado a otorgar o a abonar al personal dependiente de la empresa adjudicataria alcanzados por la cobertura de la presente póliza, por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, sufridas o contraídas por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo. Asimismo, la firma adjudicataria asume todas las obligaciones laborales y previsionales que en su carácter de empleador emanen de las disposiciones legales y convencionales actuales y futuras.

El CONTRATISTA deberá cumplir con la Ley 2873, el Reglamento Interno Técnico Operativo y el Reglamento para la Circulación y Conducción de equipos (de propiedad particular), actualmente vigente y cualquier modificación que en el mismo se realizará o en la normativa citada. También deberá cumplirse con las demás normas Reglamentarias e Instrucciones que se detallan en el presente Pliego

Se respetará en todo el ámbito de la Obra el RITO (Reglamento Interno Técnico Operativo de F.A.) como así también las Normas Operativas N° 16, N° 17, y N° 21 de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

El CONTRATISTA se ajustará a la norma de seguridad N° 20 de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES y reglamentaciones vigentes.

En caso de inspección municipal o de cualquier otro ente interviniente, el CONTRATISTA será responsable y hará frente a las multas que le impusieran.

El CONTRATISTA deberá cumplir con las siguientes disposiciones, siendo este listado enunciativo y no definitivo:

- Ley Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo N° 19.587/72 y su Decreto 351/79.
- Decreto N° 911/96.
- Norma de Salud y Seguridad en la Construcción según Resolución N° 1069/91 – B.O.
- 0901/92 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Ley 17.294 de Migraciones.
- Normas para cruces de caminos y vías férreas. Resolución SETOP N°7/81.
- Normas Técnicas G.V.O. de F.A. N° 1 a N° 18.

- Ley 24.557: Riesgos de Trabajo, y sus Decretos Reglamentarios.
- Accidente de Trabajo: Decreto 84/96 – Obligatoriedad del procedimiento de conciliación.
- Decreto N° 779/95 del 20/11/95 reglamentario de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449.
- Ley N°11430 de la Provincia de Buenos Aires. Decreto N° 2719/94.
- Ley N°4873 y Decretos Reglamentarios.
- Reglamento para la ejecución de Instalaciones eléctricas en inmuebles, de septiembre de 1997 o agosto de 2002, según corresponda.
- Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina.
- Norma de Seguridad N°20 "Requisitos para empresas CONTRATISTAS" del Dpto. de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LÍNEA ROCA.
- Procedimiento PSTHSyM – 11/13 "Procedimiento para la notificación fehaciente de las líneas desenergizadas" del Depto. de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de TRENES ARGENTINOS.
- Directiva General para el uso de herbicidas. Normas P.A. N° 8904 Y8927.
- Ley N° 2873 Y Decretos Reglamentarios.
- Ley N° 11843 Y Directivas de Salud Pública de la Nación sobre Herbicidas.
- C.I.R.S.O.C.
- I.R.A.M.
- D.I.N.
- R.I.T.O.
- Ley 25.551 Régimen de compras del Estado Nacional y Concesionarios de Servicios Públicos.

### **13. ASPECTOS GENERALES DE LA OBRA Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

#### **13.1. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA EN OBRA.**

El CONTRATISTA deberá contar con un equipo Jerárquico de Dirección del Proyecto y Representación en Obra que incluya, como mínimo, un Director de Proyecto, un Líder Técnico de la solución y un Líder de trabajo de campo o Jefe de Obra. Asimismo, el arquitecto de la Solución Técnica deberá estar disponible (directa o indirectamente) para evacuar consultas durante la ejecución del proyecto.

Los profesionales requeridos deberán acreditar experiencia y formación afín al rol para el cual se presentan. Esto no impide la inclusión de más personas en el equipo de trabajo del proyecto.

Los reemplazos parciales o definitivos de cualquiera de los representantes habilitados, serán puestos en conocimiento del COMITENTE el que deberá dar su conformidad al reemplazante.

EL COMITENTE se reserva el derecho de pedir la remoción de la Obra, a su solo juicio, de los representantes del CONTRATISTA.

### **13.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.**

La primera tarea que deberá efectuar el CONTRATISTA, es el reconocimiento detallado del área de influencia de la Obra en compañía del COMITENTE.

El CONTRATISTA deberá efectuar un reconocimiento de los puntos fijos existentes dentro del área de las obras e indicados en el proyecto entregado a la Inspección.

Deberán identificarse todas las interferencias existentes, ya sean instalaciones ferroviarias (líneas de fuerza, catenarias, de señalamiento, etc.) o de terceros (luz, agua, fibra óptica, etc.) a los fines de minimizar el riesgo de accidentes. Será responsabilidad del CONTRATISTA recabar de los diferentes organismos estatales y prestatarios de servicios, las características y ubicación plani-altimétrica de las instalaciones existentes, como complemento de la información proporcionada por el COMITENTE.

El CONTRATISTA efectuará los sondeos necesarios a fin de ubicar en forma precisa, en caso de ser necesario, todas las instalaciones subterráneas existentes, de modo que la traza de los cruces bajo vía y de calles y zanjas laterales a la vía esté verificada antes de iniciar el replanteo y la posterior apertura de excavaciones.

La presencia de interferencias y hechos que no hayan sido informados por parte del COMITENTE, prestatarios de servicios u organismos estatales, no libra de responsabilidades al CONTRATISTA en caso de accidentes ni le da derecho a adicional alguno ni reclamo, ya que los mismos debieron ser relevados y contemplados en la Oferta.

### **13.3. LIMPIEZA DE OBRA.**

La CONTRATISTA deberá disponer en todo momento de personal para atender la limpieza, orden y mantenimiento general de la misma, ya sea en la zona de vía como en sus adyacencias, como ser calles, pavimentos o veredas linderas, plazas o espacios parqueados, que pudieran haber llegado a ensuciarse con materiales propios de la Obra.

### **13.4. SUSPENSIÓN DE LA OBRA.**

La Inspección podrá solicitar la suspensión de la Obra en caso de detectar mala ejecución, contaminación de la zona de vía o adyacencias en la vía pública, ocupación de la vía pública o zona de vía con materiales, siempre que no se contará con autorización para ello por autoridad competente, ausencia del jefe de obra, y en toda ocasión que la inspección crea justificada.

La Inspección permitirá la reanudación de la Obra cuando se verifique la corrección de la situación que motivó la suspensión.

La suspensión podrá darse de manera verbal y formalizarse en el término de 24 hs en el libro de órdenes de servicio, o bien por medio de un acta firmada por el Inspector y el jefe de obra.

**13.5. INSPECCIÓN DE OBRA**

La Inspección tendrá libre acceso a los lugares del obrador y/o cualquier otro lugar en donde la CONTRATISTA esté realizando trabajos correspondientes a la Obra, para proceder a la fiscalización y verificación de la calidad de las tareas realizadas.

Cuando dichas tareas fueran efectuadas por terceros CONTRATISTAS, o en establecimiento de terceros proveedores, el CONTRATISTA tomará las disposiciones contractuales con ellos, y les cursará las comunicaciones necesarias, para que la Inspección tenga libre acceso a esos lugares y cuente con todas las facilidades para llevar adelante su cometido.

Cuando la Inspección encuentre defectos, errores, mala calidad de los materiales o deficiente ejecución de cualquier tipo de trabajo, podrá ordenar al CONTRATISTA la reparación del mismo o su desmonte o demolición y re-ejecución. La omisión de observaciones de parte de la Inspección de Obras por materiales o trabajos defectuosos, no implicará la aceptación de los mismos.

La Inspección de Obra podrá ordenar las correcciones o reemplazos que correspondan, en el momento de evidenciarse las deficiencias, siendo a cargo del CONTRATISTA el costo total por las tareas. Podrá solicitar los informes que sean necesarios firmados por el COMITENTE para mantener suficiente prueba. La CONTRATISTA no podrá alegar descargos de responsabilidad por errores de interpretación de la documentación técnica, ni fundarse en incumplimientos por parte de su propio personal o proveedor, o excusarse por el retardo por parte de la Inspección en la comprobación de faltas, errores u omisiones en la misma.

Todo tipo de notificación, avance de Obra, tareas diarias, etc., tanto del CONTRATISTA como del COMITENTE, deberán estar plasmadas en un Libro de Obra foliado con hojas triplicadas que estará en el Obrador.

**13.6. COORDINACIÓN DE LAS OBRAS.**

Considerando que toda la Obra se desarrolla en zona operativa de vías, con el consiguiente riesgo operativo. El CONTRATISTA deberá coordinar permanentemente la actividad en la zona de vías con el personal de Ferrocarril designado al efecto, quien coordinará los aspectos operativos con el personal Operativo del ferrocarril.

**13.7. HORARIOS DE TRABAJO.**

Deberá tenerse en cuenta que el servicio de trenes de la Línea es continuo y sin interrupciones las 24 horas del día los 7 días a la semana.

Los trabajos podrán ejecutarse en el Horario de 07:00 a 18:00 de lunes a sábado, siempre y cuando no se superpongan a los trabajos a realizar por otras empresas en el mismo sector. El mismo podrá ser modificado a pedido de la Inspección de Obra. La CONTRATISTA deberá solicitar autorización a la Inspección de Obra para realizar tareas fuera de horario indicado.

Cada día luego de la finalización de los trabajos, y en caso de haberlas afectado temporalmente, las instalaciones existentes deberán estar nuevamente en estado de funcionamiento normal.

**13.8. VENTANAS DE TRABAJO.**

En caso de ser necesaria la ocupación de vía para los trabajos concernientes a la Obra, la ventana de trabajo a otorgar consistirá en una ocupación nocturna de 4 horas.

En caso de requerirse ocupaciones de mayor duración, deberá realizarse el planteo a la Inspección y en caso que ésta lo considere procedente, las solicitará a la Subgerencia de Transporte. La Subgerencia de Transporte podrá rechazar el pedido en caso que no fuera posible realizar la otorgación de las ventanas de mayor duración sin afectar al servicio. En caso que la Subgerencia de Transporte estuviere en condiciones de otorgar las ocupaciones de mayor duración, deberá tenerse en cuenta que éstas ocupaciones extendidas serán solamente durante los días domingo o feriado, en horario a determinar.

En caso de ser necesario por razones operativas, podrán suspenderse y/o modificarse en su extensión las ocupaciones de vía mencionadas en los párrafos anteriores, compensando la diferencia con horas en ocupaciones a otorgarse durante los fines de semana.

**13.9. OBRADOR.**

No se admitirá bajo ninguna circunstancia la utilización de las dependencias operativas y/o administrativas del ferrocarril para ser utilizadas como obrador. El CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN acordarán el lugar más apropiado para tal fin, que será en un terreno ferroviario a definir.

**13.10. VIGILANCIA DE LA OBRA.**

EL CONTRATISTA establecerá vigilancia en la Obra para prevenir robos o deterioros de materiales y estructuras propias o ajenas.

**13.11. CONDICIONES DE TRABAJO.**

Todos los medios o necesidades de transporte, vigilancia y almacenamiento del material estarán a cargo del CONTRATISTA.

Durante el período de desarrollo de la Obra, la traza podrá ser sede de trabajos en la vía o traslado de vehículos propios de otras tareas. En el sector de enlace con las instalaciones existentes en Constitución deberá tenerse en cuenta que ciertos vehículos de la Concesionaria o terceros podrán circular por ellos.

De ser necesario, el CONTRATISTA solicitará cualquier corte de servicios cuyo funcionamiento le impida el normal desarrollo de las tareas. Para ello deberá confeccionar un programa semanal que será entregado a la Inspección de Obra, con una antelación de por lo menos una semana. También en lo que respecta a los trabajos a lo largo de la vía, el CONTRATISTA deberá ceñirse estrictamente al programa que será establecido por la Inspección de Obra como mínimo la semana anterior a cada trabajo.

**13.12. CONDICIONES AMBIENTALES.**

El CONTRATISTA deberá asegurar que todos sus productos darán entera satisfacción en las condiciones de funcionamiento ligadas a las condiciones ambientales de los emplazamientos que les estarán reservados, aún si, esas condiciones de trabajo no están especificadas en el presente pliego.

A tal efecto, las condiciones ambientales se definen con un porcentaje de humedad relativa del 99% y una temperatura máxima de 45°C en los locales.

**14. CANALIZACIONES, CAÑERÍAS Y BANDEJAS.****14.1. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.**

En plataformas no elevadas se instalará un cañero subterráneo que vincule las columnas. Estos se efectuarán a una profundidad de 0,8 m del nivel de suelo como mínimo. El ducto estará compuesto por un tubo de P.V.C. de alta densidad de 100mm de diámetro clase 10, el espesor de la pared del caño deberá tener como mínimo 3 mm.

En cada acometida se deberá construir una cámara de 0,60 m x 0,60 m (medida interior) x 0,60 m de profundidad con tapa, cuyo material deberá ser aprobado por la supervisión de obra, con drenaje natural donde se dejará ganancia.

Las canalizaciones deben ser tal que la sección neta ocupada por el cableado sea el 30% de la sección libre de la canalización.

El CONTRATISTA deberá efectuar las exploraciones y sondeos previos a los trabajos para determinar la existencia en el subsuelo de las instalaciones de servicios públicos y/o ferroviarios, evitando usar excavadores. El CONTRATISTA deberá efectuar todas las averiguaciones que crea conveniente a los efectos de ubicar cualquier obstáculo. Las instalaciones y obras subterráneas que queden al descubierto al practicar las excavaciones deberán ser conservadas con todo esmero, el CONTRATISTA será el único responsable de los deterioros que por cualquier causa en ellas se produjeran.

En caso de roturas de albañales y desagües el CONTRATISTA deberá permitir la libre circulación de las aguas, por lo cual efectuará una reparación provisional en el momento de la rotura. En caso de rotura de caños de agua potable de importancia o de conductores eléctricos el CONTRATISTA deberá avisar de inmediato con el fin de subsanar a la brevedad el desperfecto, corriendo por su cuenta los gastos que demanden las reparaciones.

La ejecución de las excavaciones, incluirán: la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenaje, las medidas de seguridad a adoptar, la conservación y reparación de instalaciones existentes, el relleno de las excavaciones y su compactación, el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el CONTRATISTA adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusiva cuenta y riesgo.

El CONTRATISTA al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daño, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación o instalaciones próximas o de cualquier orden, de todos los cuales será único responsable.

El CONTRATISTA extremará las precauciones tendientes a evitar accidentes o peligro para el personal que trabaje en las obras y el público usuario, debiendo el CONTRATISTA cumplir estrictamente las leyes y disposiciones que rigen la ejecución de tales tareas.

El relleno de las excavaciones se efectuará con la tierra proveniente de las mismas. Si fuera necesario transportar la tierra de un lugar a otro de la Obra para efectuar rellenos este transporte será por cuenta del CONTRATISTA. El material a utilizarse para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Salvo especificación en contrario, el relleno se efectuará por capas sucesivas de 0,20 m de espesor, apisonando las capas por medio de pisones, humedecidas convenientemente para producir el máximo asentamiento.

El material producido será retirado por el CONTRATISTA fuera del cuadro de la estación y fuera de los límites del F.C. sin ocasionar perjuicios a terceros.

Respecto de la circulación del público usuario del ferrocarril, dada su importancia, el CONTRATISTA dispondrá de todos los medios para que la misma no se interrumpa en ningún momento y cumpla con los requisitos de seguridad.

El respectivo ítem incluye toda la mano de obra, provisión y traslado de tierra, carga, descarga, transporte hasta el lugar de vuelco, uso de equipos, etc. para dejar terminados correctamente los trabajos.

En las plataformas elevadas se permitirá el uso de ductos preexistentes bajo andén y para cruce de vía, siempre y cuando dispongan de espacio suficiente.

## **14.2. CAÑERÍAS**

### CAÑOS EMBUTIDOS

En la construcción se emplearán caños del tipo semipesado que han de ajustarse a lo indicado en la Norma IRAM 2005 P. La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas y la unión entre caños y cajas mediante conectores metálicos a rosca.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales solo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 12 m de longitud entre cajas.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 3/4", IRAM RS 19/15.

#### CAÑERÍA A LA VISTA EN INTERIOR

Incluye aquellas cañerías ubicadas en el interior de inmuebles y las exteriores a los mismos que se encuentren bajo techados o aleros no alcanzados por las lluvias.

Para esta modalidad de instalación se emplearán caños de hierro de Acero Cincado. La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales sólo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales. Para su fijación se emplearán grapas del tipo Omega de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por la inspección de obra), grapas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0.10 m. y en aquellos casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado.

Las grapas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grapas no será mayor de 1.50 m.

#### CAÑERÍA A LA VISTA EN EXTERIORES

Comprende a las cañerías ubicadas en el exterior de los inmuebles, en particular las que se encuentran a la intemperie. Para su construcción se emplearán caños de hierro galvanizado. La unión de los caños entre si se efectuará mediante cuplas en caliente roscadas y la unión entre caños y cajas mediante tuercas y boquillas metálicas y roscadas.

En la construcción de las cañerías se permitirá el empleo de curvas comerciales sólo en casos excepcionales, quedando terminantemente prohibido el empleo de curvas de menos de 90°. En ningún caso se admitirá más de dos curvas entre cajas.

Para facilitar el tendido de conductores, no se admitirán tramos de cañerías de más de 15 m de longitud entre cajas para los verticales y 12 m entre cajas para los horizontales.

El diámetro mínimo de cañería a emplear será el de designación comercial 1/2".

Para su fijación se emplearán grapas del tipo Omega de dimensión adecuada al caño a soportar, o sistema de fijación mediante perfil "C" (a definir por la inspección de obra), grapas y tuercas adecuadas, según se determine en las especificaciones particulares. Cuando se empleen perfiles "C", el largo mínimo de este será de 0.10 m. y en aquellos

casos de montarse sobre el mismo más de una cañería, se colocarán tramos de un largo tal que permitan el montaje de las cañerías previstas y tengan un espacio disponible para agregar dos cañerías más del diámetro mayor empleado.

Las grapas se colocarán una a cada lado de las cajas, una por cada curva y una en los extremos de los caños. Para el caso de cañerías rectas, la distancia entre grapas no será mayor de 1.50 m.

#### CAÑERÍA EN CRUCES DE VÍAS

Siempre que sea posible, cuando deban cruzar vías, alcantarillas, desagües, puentes, los cables deberán ser protegidos por caños de hierro galvanizado de 4" de diámetro, a una profundidad no inferior a 120 cm medidos desde el nivel inferior del durmiente, la cantidad de cañerías será tal de permitir el paso de todas las instalaciones necesarias de acuerdo al proyecto más un caño de reserva del mismo diámetro.

El caño camisa deberá sobresalir 1.00 m a cada lado desde el extremo del durmiente. Los diámetros internos utilizados para las cañerías deben ser tal que la sección libre sea, como mínimo, el doble de la sección ocupada.

#### CAJAS A LA VISTA EN INTERIORES

Se emplearán cajas de fundición de aluminio pintas con pintura horneadas color gris según Norma IRAM 2005, con accesos roscados y en cantidad y diámetro adecuado a las entradas y salidas que requiera.

#### CAJAS A LA VISTA EN EXTERIORES

Las Cajas de conexiones, cajas de paso y tapas, deberán ser de chapa galvanizada. Las tapas deberán ser aseguradas mediante tornillos. Las cajas ubicadas a la intemperie o en ambientes húmedos, deberán estar previstas de juntas estancas.

#### CONSTRUCCIÓN DE CAÑERÍAS TRITUBOS.

Excavación, relleno y compactación de zanjas y el montaje en su interior de un tubo múltiple de 3 x 34 mm de diámetro interior, incluye cinta de prevención para protección de la cañería. Instalación o construcción in situ de Cámaras de empalme en caso de ser necesaria y acceso a Estaciones de 0,80 m x 1,20 m x 0,70 m de profundidad con tapa de hormigón. (A consensuar con la Inspección de Obra, se anexa plano de las cámaras). Confección de cruces enterrados bajo vías, calles, etc., de las Canalizaciones Principales y Secundarias con caño camisa. Confección de cruces aéreos en puentes, alcantarillas, y bajo andenes mediante la Instalación de caños de H°G° correspondientes a las Canalizaciones Principales y Secundarias.

Los trabajos comprenden: provisión de materiales, montaje, equipos, mano de obra, suministro de materiales menores y toda otra provisión para que la obra cumpla con su fin.

#### PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTES.

En el caso que sea necesario, se deberán instalar postes de Hierro, donde se dispondrán estratégicamente las cámaras y/o equipamiento de comunicación (antenas, etc.). Estos postes de Hierro deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Columnas de hierro tipo telescópicas con extremo superior ciego, acometida subterránea y puesta a tierra certificada.
- Según Normas IRAM 2619 / 2620.
- Material: Caños de acero con costura IRAM 2502/2592 aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí.
- Terminación: Cincado por inmersión en caliente.
- Altura: 6 metros libres.
- La columna debe estar montada en una base de hormigón previamente confeccionada acorde a los lineamientos del fabricante de la columna, para permitir el reemplazo o remoción temporal de la columna.
- Longitud mínima enterrada: 0,9 metros.
- Terminación superficial: Esmalte sintético.

### **14.3. BANDEJAS.**

El tendido de los cables, será a través de bandejas con tapa (para evitar efecto magnético); los porta cables deberá ser de chapa galvanizada del tipo perforada, de marca reconocida, que deberá ser provistas con todos los accesorios para poder ser montadas correctamente, previa aprobación del material por la Inspección de la Obra.

Las ménsulas de soporte de las bandejas, deberá ser fijada en pared, piso, o cielo raso, según la situación del recorrido del tendido de cable. La estructura de soporte permitirá un cierto grado de flexibilidad para el ajuste; además, sus componentes, bulones, tuercas deberán ser, también, de material galvanizadas.

La capacidad de la bandeja deberá ser tal que este previsto una vacante, como mínimo, del 50 % del espacio ocupado por los cables requeridos en el montaje.

El recorrido de la bandeja será fijado en la parte superior o lateral sin alterar la estética del edificio; además, no deberá interferir con las otras bandejas metálicas existentes.

La salida de los cables se hará mediante el empleo de una caja de empalme, identificando cada uno de ellos.

Además, los trabajos de instalación y montaje deberán ser totalmente independiente de la instalación de otras bandejas existentes, para los cuales deberá indicarse en los planos generales, de los detalles que el CONTRATISTA deberá considerar dentro de sus obligaciones, al efectuar su Oferta.

## **15. ESPECIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES.**

Para el tendido de Backbones tanto en interior como en exterior se podrá utilizar las canalizaciones existentes en caso de ser posible, previa aprobación de la inspección de obra.

De no ser posible, se deberá adicionar bandejas, tubos y/o cañerías del mismo tipo del existente o superior. En el caso de que la existente no disponga de un 25% de espacio libre para futuras expansiones al finalizar el tendido, se deberá instalar una nueva. En caso de requerirse, podrá utilizarse caño exterior galvanizado o, de ser soterrada, tubos de 110 mm clase 10 ambos de tipo Daisa con cajas de paso cada 12/15 m.

No se admitirá, tendidos aéreos ni cables a la vista. Toda la canalización debe ser antivandálica.

Los cableados en oficinas serán del tipo perimetral sobre cable canal del tipo Zoloda de 100x50 mm.

## 16. ESPECIFICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA Y PATCHCORDS

- La fibra óptica debe cumplir con las especificaciones G652D, tipo monomodo OS2, cubierta LSZH, anti-roedor metálico o armada según corresponda.
- El cable deberá tener rotulado en la cubierta externa impreso en relieve o grabado en forma legible a lo largo de la misma, a intervalos no mayores de 5 metros: referencia métrica, fecha de fabricación, número del lote de fabricación y la leyenda "TRENES ARGENTINOS OPERACIONES" más una línea continua longitudinal color rojo.
- Todos los empalmes a realizar sobre el cable de fibra óptica se realizarán por el método de fusión no admitiéndose pérdidas superiores a 0,02db.
- Para la derivación y terminación de los empalmes de fibra óptica se utilizarán cierres tipo domo estancos, que permitan una total aislación a la entrada de agua o humedad.
- Las terminaciones de las fibras ópticas deben ser en ODF rackeables y metálicos, siendo los terminales con pigtail y acopladores SC/APC simplex, empalmados mediante fusión al pelo de fibra no admitiéndose pérdidas superiores a 0,02db.
- Para el conexionado entre ODF-ODF y ODF- Electrónica se utilizarán patchcords monomodo dobles, del tipo sc/apc - sc/apc y sc/apc – lc/pc respectivamente evitando longitudes excesivas de los mismos.
- Los patchcords deberán cumplir con las siguientes características: fibra monomodo (9.0µm) LWP G.652D o G.567 (revestimiento primario de acrilato y revestimiento secundario de material termoplástico), simplex, longitud 2 mts, diámetro 3 mm, conector extremo "A" SC/APC, conector extremo "B" SC/APC, conectores "push-pull", cuerpo plástico, férula/cerrojo cerámico (zirconia), conectorizados y probadas 100% en fábrica, pérdida de inserción 0.15dB típica y 0.30dB máxima, pérdida de retorno  $\geq 60$ dB (APC) /  $\geq 50$ dB (UPC) /  $\geq 45$ dB (PC), grado de flamabilidad LSZH, antirroedor, radio mínimo de curvatura 50 mm y resistencia a tracción no inferior a 100N.
- La verificación de las fusiones y del conexionado se realizará mediante OTDR para asegurar el estado tanto del empalme como de los conectores.
- Todos los elementos utilizados para la Obra deben ser productos comerciales de primera marca, desarrollados para utilizar en obras de F.O.

- El tendido de FO debe estar rotulado con etiquetas plastificadas no menor a 10x5 cm en cámaras de empalme y estaciones con origen-destino y demás datos particulares que la identifiquen.
- No se aceptarán ODF, cassettes, bandejas, organizadores, soportes, o cualquier tipo de elemento artesanal.

## **17. ESPECIFICACIÓN DEL CABLEADO DE RED y CONECTORES RJ-45.**

- Todo cableado deberá terminar en patchera dentro de rack y se deberá proveer el utp según la función a cumplir detallada a posterior.
- Debe tratarse de un cable y conectores de primera marca en todos sus casos.
- Los conectores deben ser con blindaje 360°
- Para exterior el cable deberá ser del tipo blindado según se requiera (stp, ftp o f/stp).
- Para interior se utilizará utp cat6 o superior en base al servicio a brindar.
- Los puestos para usuarios serán montados sobre cable canal o periscopio según corresponda y estarán compuesto por 2 datos puertos por puesto.
- Se podrá utilizar periscopios del tipo Fayser en caso de ser necesario.
- El resto de los puestos estarán conformados dependiendo del servicio a cubrir contemplando siempre una posible expansión a futuro.
- Tanto las patcheras, jack, rosetas, rj-45 y demás componentes involucrados en el cableado estructurado deberán ser compatible al tipo de cableado utilizado y el existente.
- En todos los casos los puestos deben ser rotulados.
- Para la ubicación de puestos se tendrá en cuenta el layout definitivo o en su defecto el relevamiento in situ.

## **18. ESPECIFICACIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO.**

El tendido eléctrico en campo y estaciones se realizará utilizando cable del tipo Sintenax con sección de cable acorde al consumo. Para el troncal de campo enterrado, la sección mínima deberá ser de 2x4 mm<sup>2</sup> o de sección superior cuando la sección solicitada no sea suficiente, en el resto de los tendidos no podrá ser menor a 2x2,5mm<sup>2</sup>.

Los empalmes de derivación o de continuidad se realizarán utilizando empalmes de tipo resina. Se realizarán dentro de una caja de empalme, cuya ubicación se demarcará en planos y en terreno.

En zona de vías el cable se enterrará y en zona de estaciones o de postación podrían utilizarse canalizaciones o bandejas siempre que las mismas garanticen la protección eléctrica y contra robos, vandalismos o daños en general.

## 19. DOCUMENTACIÓN Y PLANOS.

### 19.1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON LA OFERTA.

- Especificaciones técnicas de los equipos de comunicación con cumplimiento de las características solicitadas.
- Especificaciones técnicas de los tipos de cámaras utilizados con cumplimiento de las características solicitadas.
- Especificaciones técnicas del grabador NVR utilizado con cumplimiento de las características solicitadas.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos de Networking utilizados con cumplimiento de las características solicitadas.
- Especificaciones técnicas de los equipos para backup utilizados con cumplimiento de las características solicitadas.
- Especificación técnica de los Racks y UPS.
- Cronograma de Gantt y plan de Ejecución tentativo con la ejecución de la obra.

### 19.2. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA.

Se deberá presentar la documentación Conforme a Obra donde los planos se entregarán en AutoCAD Versión 2000 o superior, grabado en soporte digital (original y copia en DVD). Se entregarán también copias físicas en los formatos necesarios para cumplir con los requerimientos legales además de los protocolos de los ensayos de recepción de equipos y toda documentación que haya requerido la Obra en cuestión la documentación definitiva "Conforme a Obra", consistente en lo exigido, más la traza y demás datos del cableado y localización de empalmes, etc.

Como parte de la documentación definitiva, deberán informarse, los requerimientos de mantenimiento que se recomienden mediante el suministro de memorias técnicas, manuales que contengan la descripción del funcionamiento, ajustes, pruebas y catálogos ilustrados de despiece, que permitan identificar los elementos componentes.

La totalidad de la documentación definitiva Conforme a Obra, deberá suministrarse en idioma castellano y por duplicado.

## 20. INGENIERÍA DE OBRA.

El CONTRATISTA deberá presentar previo al inicio de obra toda la documentación, planos, hojas de cálculo, estudios y permisos inherentes a la presente contratación. Los mismos deberán abarcar los ítems:

- Previsión Civil de infraestructura para canalizaciones de elementos electromecánicos y servicios asociados.
- Sistema de Energía.
- Sistema de Puesta a Tierra.

- Estación y Sala de Comunicaciones.
- Red de Fibra óptica.
- Sistema de Transmisión de datos para Backbone.
- Sistema de Video Vigilancia en cruces vehiculares y peatonales.
- Sistema de Video Vigilancia en cabinas de señales.
- Sistema de Video Vigilancia en estaciones.
- Sistema de comunicación inalámbrica.

Respecto a los puntos anteriormente mencionados, el CONTRATISTA deberá presentar los siguientes entregables, a fin de poder dar inicio a la obra y considerarse entregada la ingeniería de obra propia del proyecto:

- Layout tentativo de ubicación del equipamiento para todos los ítems.
- Características y cantidades de equipamiento para todos los ítems.
- Hojas de cálculo de requerimientos de potencia y PAT para todos los ítems.
- Hojas de cálculo de requerimientos de ancha de banda todos los ítems que requieren conectividad.
- Layout tentativo de unifilares de energía para todos los ítems
- Layout tentativo de cableado de datos.
- Para todos los sistemas un requerimiento de conectividad LAN y/o fibra.
- Para todos los sistemas, la descripción funcional y una configuración recomendada.
- Propuestas de herramientas de gestión y monitoreo, para administración de todo el equipamiento.
- Para el caso de red de fibra óptica, plan de tendido.
- Esquema de topología de red por sector con medidas y electrónica utilizada. El mismo deberá basarse en lo solicitado e informado por la Inspección de Obra.
- Modelo de direccionamiento IP, se correrán simulaciones para hacer análisis de spanning tree.
- Estudio de suelo.
- Estudio interferencias en traza.
- Cronograma de Obra y Certificación.
- Permisos de obra en caso de corresponder.
- Certificado de garantía de los equipos (se pueden entregar al entregar los mismos).

**21. LICENCIAS.**

El OFERENTE deberá considerar incluidas en el monto del Contrato todas las erogaciones que eventualmente correspondiera efectuar por licencias y derechos que afecten a los diseños, software, partes, piezas y elementos que integran el presente suministro. Esta condición se aplicará tanto a los elementos cotizados por el OFERENTE en su propuesta, como a las nuevas versiones y/o mejoramientos que se materialicen durante el período de montaje, pruebas funcionales y prueba final, hasta que se produzca la Recepción Provisoria de la obra. Los equipos fabricados bajo licencia deberán ser certificados mediante una nota de la firma que concede la licencia, en la que conste que dichos equipos se encuentran bajo los acuerdos de las licencias correspondientes. En el caso de licencias de software no suministrado en forma directa por el CONTRATISTA, éstas podrán ser adquiridas directamente a nombre del COMITENTE, quien autorizará al CONTRATISTA su utilización mientras dure la ejecución de la obra; o a nombre del CONTRATISTA, debiendo quedar expresamente establecido con el proveedor, que luego de la recepción provisoria del suministro, las licencias quedarán a nombre del COMITENTE, sin costo suplementario.

**22. CAPACITACIÓN.**

Será de dos características. Una dirigida a los técnicos de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES responsables de la puesta en funcionamiento y resolución de las fallas. Dicho curso estará compuesto por todos y cada uno de los diferentes componentes del sistema. Y otro al personal que opere el sistema.

A lo largo del curso se entregarán los manuales (de usuario y técnicos), así como de los elementos que forman parte de la Infraestructura. Se deberá capacitar al menos 10 personas en el manejo del sistema y en el mantenimiento de los equipos instalados, como así también la transferencia de conocimiento sobre la tecnología. Ambas capacitaciones deberán ser coordinadas y gestionadas a través de la inspección de obra con el área de RRHH de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LÍNEA ROCA. Las mismas podrán requerir un día de capacitación práctica en campo.

**23. ENSAYOS, MEDICIONES Y DATOS DE VERIFICACIÓN.**

Todos los ensayos, mediciones u obtención de datos confirmados, se realizarán una vez finalizados los trabajos de montaje de los diversos elementos, y antes de su puesta en funcionamiento y habilitación.

**24. PROTECCIONES Y FILTROS.**

Cada Rack, Tablero o Caja estanca debe disponer de protecciones convencionales. Se deberá contemplar la colocación de filtros activos para la alimentación de los equipos dimensionados para su consumo máximo.

Se requiere la incorporación de dispositivos de resguardo calificados como Supresores M.O.V. de Sobretensiones Transitorias en línea de suministro eléctrico.

Se deberá realizar la provisión, instalación y medición de la Puesta a Tierra de cada sitio a intervenir. Se efectuarán trabajos de puesta a tierra de acuerdo a la normativa vigente.

Se deberán realizar las mediciones y certificaciones de la Puesta a Tierra (PAT) de cada nueva instalación.

En caso que las mismas no cumplan con los valores adecuados para una correcta instalación o de que el sitio carezca de las mismas, se deberá proveer su instalación respetando las Normas y Reglamentos actuales.

En las Estaciones y Cabinas de Señalización se agregarán Puestas a Tierra en caso de que la existente no sea suficiente o no sea posible conectarse a la misma. Todos los postes ("chasis") tendrán Puesta a Tierra en forma independiente, asegurando que todo elemento de contacto potencial con personas tenga una descarga a Tierra adecuada. Compartirán esa PAT con el tablero montado sobre uno de esos postes.

Se efectuarán los trabajos de puesta a tierra de acuerdo a la normativa vigente. Se deberán realizar ensayos en campo en presencia de la Inspección con equipamiento específico provisto por el CONTRATISTA el cual deberá contar con su correspondiente certificación de calibración en vigencia. Luego se entregarán los informes en papel con los datos obtenidos expedida por un profesional matriculado en la especialidad.

## **25. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La alimentación principal será provista por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES desde un punto a definir en cada Estación.

Toda instalación eléctrica que se realice para esta obra, deberá ser documentada y certificada por un electricista matriculado.

Todo el equipamiento, materiales y mano de obra necesarios para implementar la Solución corren por cuenta del CONTRATISTA.

En caso de detectarse inconvenientes en la alimentación principal provista por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, los mismos deberán ser reportados oportunamente para su conocimiento y/o corrección.

## **26. CIERRE DEL PROYECTO.**

### **26.1. RECEPCIÓN PROVISORIA.**

La Recepción Provisoria no se efectuará hasta tanto los trabajos estén completamente terminados a entera satisfacción de la Inspección y la prueba del sistema completo sea satisfactoria.

Una vez terminados los trabajos, se realizará, por un lado, una visita conjunta entre el CONTRATISTA y la Inspección de Obra para Inspeccionar la parte civil de la Obra y de no mediar defectos, ni imperfecciones o vicios aparentes en

la ejecución de esta parte contratada de acuerdo a la presente documentación, se procederá a recibir los trabajos civiles provisoriamente.

Por otro lado, se efectuará la prueba integral de los sistemas de acuerdo a los protocolos correspondientes y reglamentación vigente. La Recepción Provisoria será efectuada después de haber examinado y verificado el correcto funcionamiento de todo el sistema, y que se hayan respetado y cumplido las exigencias requeridas por el COMITENTE.

En caso de que alguna de las comprobaciones efectuadas se encuentre fuera de los requerimientos mínimos de la Inspección, no se realizará la Recepción Provisoria solicitada, dejando constancia en el Acta correspondiente los motivos de tal determinación.

El CONTRATISTA deberá efectuar todas las correcciones indispensables antes de solicitar una nueva Recepción Provisoria, estando la Inspección facultada para realizar, en este segundo pedido de recepción, todas las comprobaciones que resulten necesarias.

Si nuevamente se comprueban defectos no se concretará la recepción, dejando debida constancia. El COMITENTE podrá entonces disponer las medidas necesarias para regularizar los inconvenientes motivo del rechazo, quedando a cargo del CONTRATISTA todos los gastos que ello demande.

Efectuada la Recepción Provisoria, el CONTRATISTA conservará los trabajos realizados a partir de la fecha del Acta, hasta la fecha del Acta de la Recepción Definitiva cuando se dará por finalizada de la Obra.

## **26.2. PERÍODO DE GARANTIA.**

El CONTRATISTA deberá garantizar el correcto funcionamiento de la totalidad de los equipos e instalaciones por el plazo de DOCE (12) meses a partir de la firma del Acta de Recepción Provisoria, haciéndose cargo en consecuencia de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos durante este periodo y de los repuestos y de la mano de obra necesaria que se requiera para normalizar cualquier inconveniente debido a los defectos del proyecto, del diseño de los elementos o fallas del material. Esto aplica a toda la solución. Para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo el CONTRATISTA deberá disponer de una cuadrilla de campo con dedicación exclusiva en días hábiles en horario laboral. Además, deberá garantizar que los especialistas técnicos están disponibles para consultas y disponer de un equipo de coordinación.

Durante el plazo de garantía, el CONTRATISTA será responsable de subsanar a su costo y cargo todas las averías, deficiencias y/o anomalías que se produzcan en los equipos suministrados y de las consecuencias de aquellas sobre el resto de las instalaciones, originadas por causas a él imputables.

Al CONTRATISTA le corresponde durante ese período la reparación a nuevo o reposición de cualquier elemento o parte del equipo fallida, quedando al solo juicio de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LINEA ROCA conforme a las reglas del buen arte y con razones fundadas, la elección pertinente.

Se considera que una reiteración de falla implica defecto del diseño, material o montaje; por lo tanto, en caso de producirse tal reiteración, TRENES ARGENTINOS OPERACIONES podrá exigir, a su solo juicio, el cambio total del sector con fallas reiteradas.

El CONTRATISTA deberá ejecutar -en un tiempo de respuesta de 4 horas y un tiempo de intervención de 24 hs- las tareas de reparación de sus partes afectadas a las condiciones normales para su uso. El tiempo de inhabilitación de los equipos por fallas imputables al CONTRATISTA prorrogará, por igual término, el correspondiente período de Garantía establecido.

Las unidades funcionales o equipos o partes de los mismos completos en sí, en los que se hubiesen reparado o renovado elementos componentes, deberán quedar garantizados en los mismos términos y condiciones del suministro original, los que se computarán a partir de su puesta en servicio tras la normalización.

Si, una vez cumplido el Período de Garantía original, y durante el nuevo período de garantía de los elementos reparados o renovados, se produjeran daños en el resto de las instalaciones a causa del mal funcionamiento de los mismos, el CONTRATISTA deberá tomar a su cargo todos los gastos que demande ponerlas en perfectas condiciones.

El CONTRATISTA no será responsable en el caso de que las anomalías que se presenten durante el funcionamiento de las instalaciones, sean ocasionadas por incompetencia o negligencia del personal de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES a cargo del servicio.

El CONTRATISTA podrá solicitar para equipamiento específico tener una garantía extendida del fabricante, la cual se especificará puntualmente en el apartado del equipamiento en cuestión.

### **26.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

Una vez cumplido el Plazo de Garantía, el cual se fija en doce (12) meses a partir de la firma del "Acta de Recepción Provisoria", la Inspección de Obra, conjuntamente con el CONTRATISTA previamente citado, procederán a efectuar todas las verificaciones indispensables para asegurar que los trabajos puedan ser recibidos definitivamente.

En dicho plazo de garantía el CONTRATISTA deberá realizar mantenimientos preventivos y verificación del óptimo funcionamiento de los trabajos realizados.

Además, se realizará mantenimiento correctivo sobre los componentes que presenten fallas y/o cuestiones relacionadas a la configuración de los mismos.

De no observarse defectos, ni imperfecciones o vicios aparentes o/y ocultos en las obras civiles y estando los sistemas solicitados en correcto funcionamiento, se procederá a recibir definitivamente la ejecución de los trabajos mediante la firma del "Acta de Recepción Definitiva". En caso contrario se obrará en la forma que lo dispuesto para la Recepción Provisional.

Para la Recepción Definitiva valen todas las condiciones establecidas para la Recepción Provisoria. Para cada Recepción Definitiva se labrará un Acta firmada por la Inspección y el Representante Técnico autorizado del CONTRATISTA.

## **27. METODOLOGÍA PARA LA REDETERMINACIÓN DE PRECIOS.**

El contrato estará sujeto a la redeterminación de sus precios, en caso de ser solicitada por la contratista y debidamente autorizada por SOF S.E.

En tal sentido, se adjunta a la presente como Anexo E el Manual para la Redeterminación de Precios de Contratos de Obras, Provisión de Bienes y Servicios, aprobado por Acta de Directorio N°306 de fecha 11 de agosto de 2020, siendo las fórmulas para el cálculo de la Redeterminación de Precios las que se especifican en el Manual mencionado y se detallan en el Anexo D. Para los ítems de la planilla de cotización que el oferente coticé en moneda extranjera, no regirá la redeterminación de precios.

## **SECCIÓN A:**

### **INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CAMARAS VIDEO VIGILANCIA**

#### **1. ALCANCE**

La presente documentación tiene como objetivo la adquisición, instalación y puesta en servicio de un sistema de cámaras de video vigilancia, grabación y monitoreo (CCTV) por IP en los PAN's Vehiculares y Peatonales, Cabinas de Señales, y Estaciones que se encuentran dentro de los siguientes ramales:

- Kosteki y Santillán –Temperley.
- Temperley – Ezeiza.
- Temperley – A. Korn.
- Temperley – Bosques.
- Bosques – Berazategui.

A modo general, pero no definitivo, se prevén las siguientes tareas:

- Suministro y tendido de cables y fibra óptica.
- Suministro e instalación de cámaras, equipos de grabación y monitoreo.
- Prueba y puesta en funcionamiento del sistema de video vigilancia.
- Ampliación del sistema de VMS actual

Los trabajos a contratar incluirán todas las tareas necesarias para la provisión, colocación y pruebas de cámaras de video vigilancia, junto con los equipos y sistemas de grabación y su puesta en servicio, las memorias y estudios de ingeniería necesarios, la provisión total de la mano de obra, fusiones de FO, de los equipos electrónicos y materiales, la provisión de maquinarias, herramientas y vehículos, para la realización de los trabajos descritos en la presente documentación. Asimismo, se incluirán la transferencia de tecnología, la provisión del software y licencias del software y de todos los equipos involucrados en la Solución. Todas las imágenes se almacenarán en forma local en un sitio a definir por el COMITENTE en una estación cercana a la ubicación de las mismas que cuente con disponibilidad de conectividad física, conforme al diseño de red de datos que se detalle más adelante.

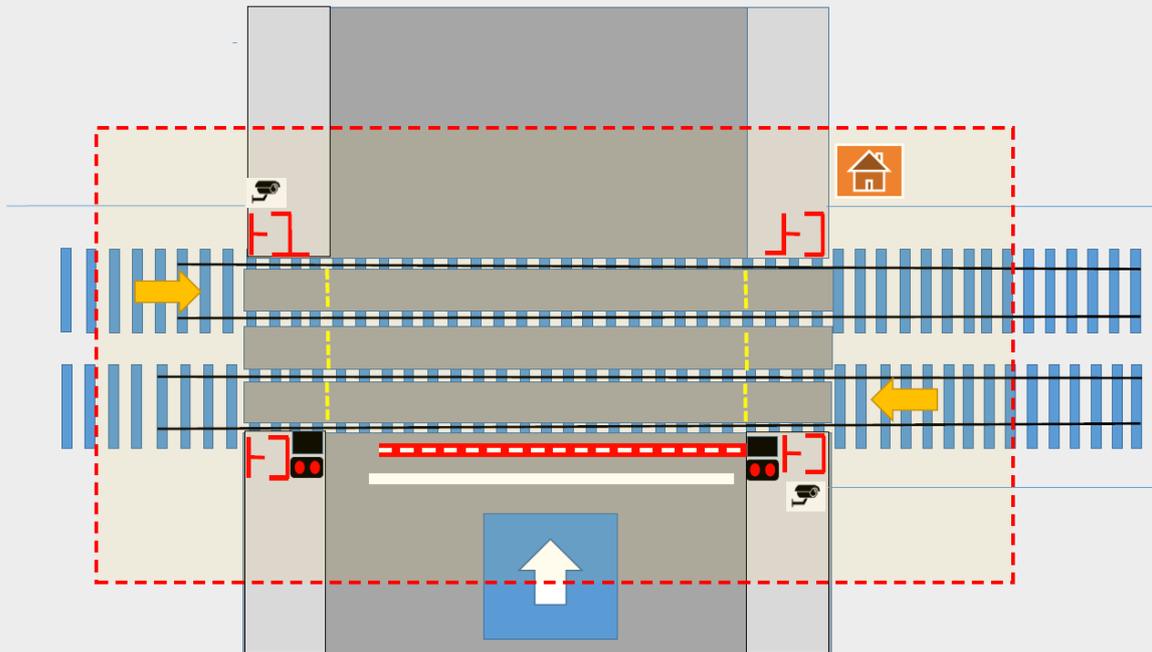
Las cámaras deberán poder ser visualizadas en el sistema central VMS MILESTONE existente en la Línea.

#### **2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.**

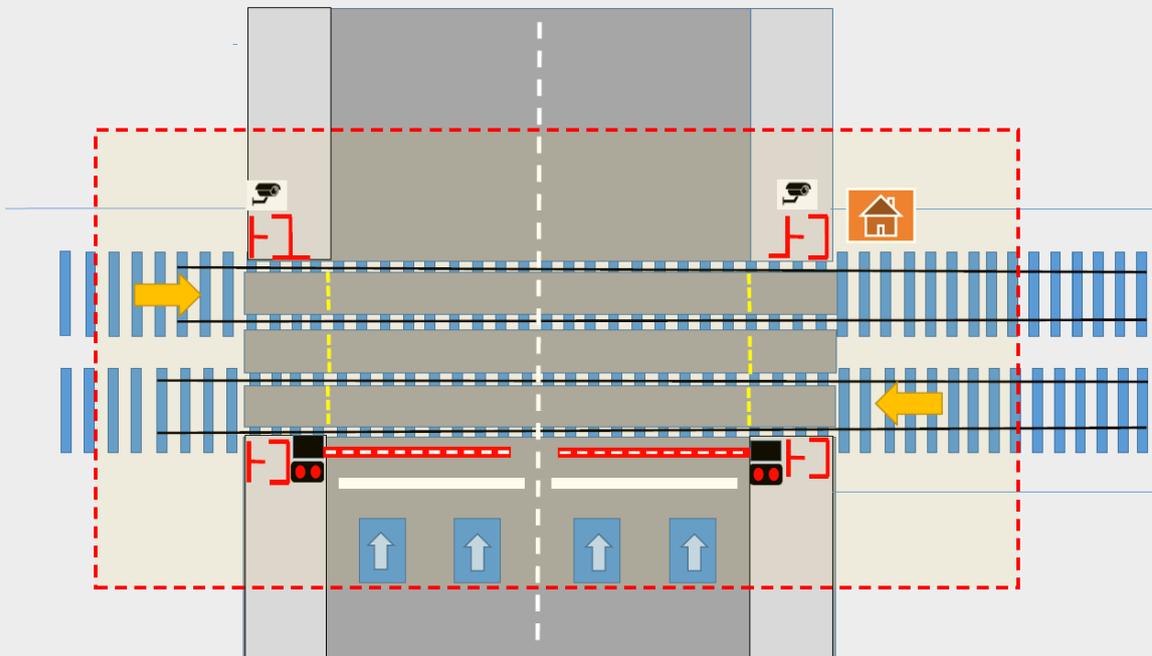
Los trabajos consistirán en la instalación de un sistema de cámaras de video vigilancia, monitoreo y grabación que integre las cámaras instaladas en Estaciones, Cabinas de Señales y Pasos a Nivel (PAN) Peatonales y Vehiculares. Se deberá brindar una solución integral en todo lo referido a datos para la obra en su totalidad, contemplando los trabajos, materiales y electrónica a utilizar que se describen a continuación, asegurando su buen funcionamiento.

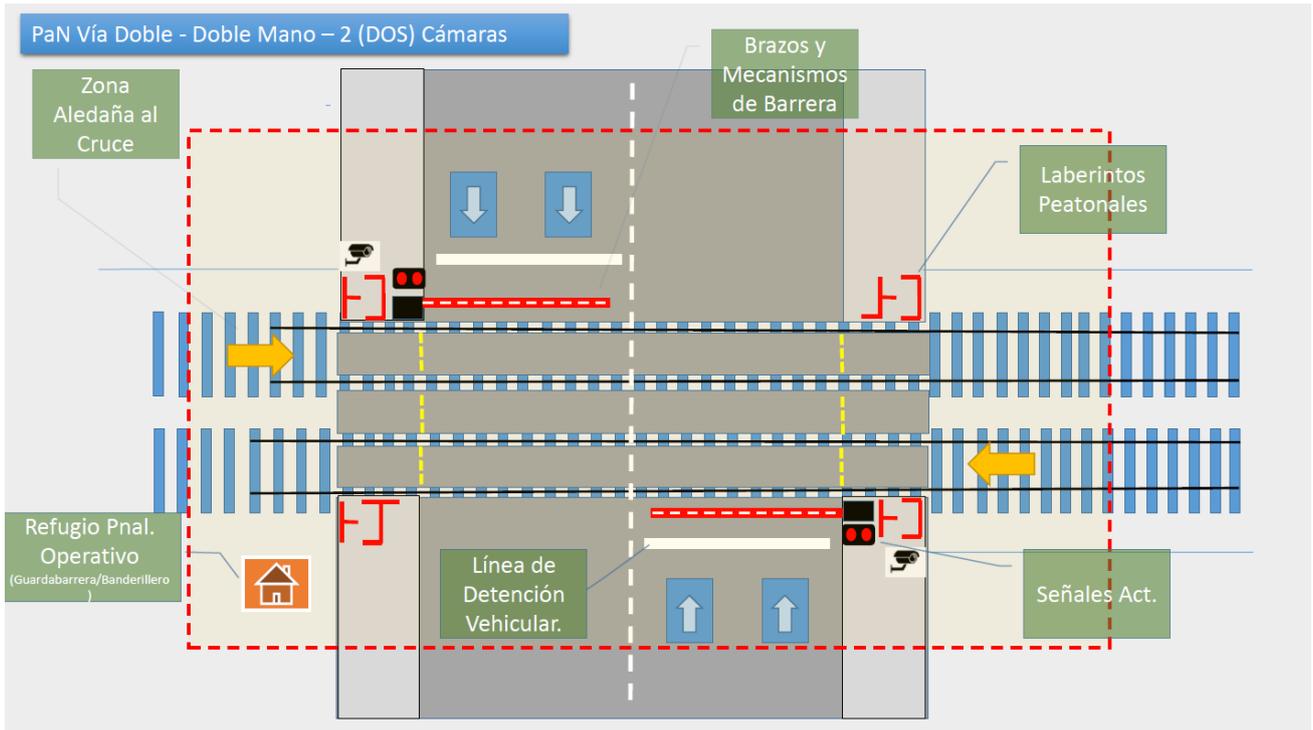


PaN Vía Doble / Mano Única / Brazo de Barrera Único: 2 (DOS) Cámaras



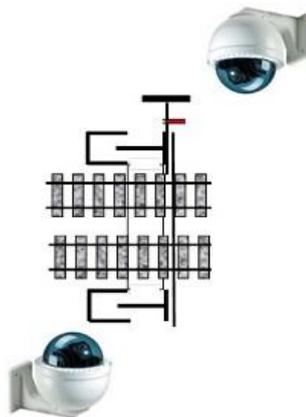
PaN Vía Doble / Mano Única / Doble Brazo de Barrera: 2 (DOS) Cámaras.



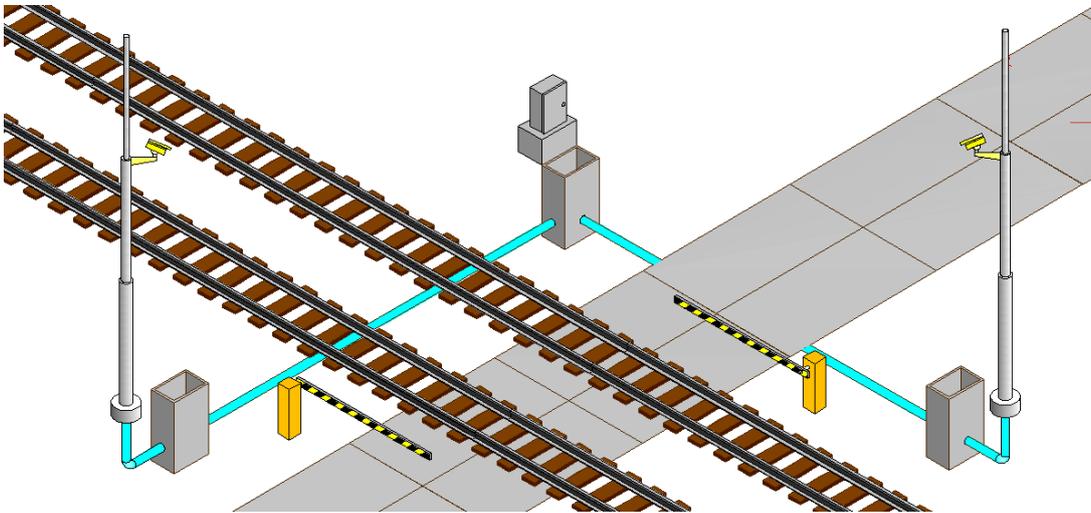


### 2.1.2. PAN PEATONAL

Se instalarán dos cámaras por paso a nivel dispuestas como se muestra en el croquis. Se deberá contemplar la postación, interconexión, y todo lo necesario para el montaje del equipamiento.



### 2.1.3. ESQUEMA CONCEPTUAL DE INSTALACIÓN DE CÁMARAS.



### 2.1.4. UBICACIÓN Y CANTIDAD DE CÁMARAS EN PAN

A continuación, se indica la ubicación, tipo de PAN y cantidad de cámaras a instalar por tramo. De ser necesario la misma podrá ser redefinida en conjunto con la Inspección de Obra durante la ejecución del proyecto.

KOSTEKI Y SANTILLAN– TEMPERLEY		Progresiva	Tipo de Cruce	Nº Cámaras
1	PP-Gral. Rodriguez	7,572	Peatonal	2
2	PP-Juncal / Gálves	7,996	Peatonal	2
3	PP-Eva Perón / Caguazú	8,327	Peatonal	2
4	PP-G. Cruz / Cabrera	12,475	Peatonal	2
5	PP-Capello / Medrano	13,549	Peatonal	2
6	PP-Larrea / Melo	13,952	Peatonal	2
7	PP-Pedernera / Portela	14,612	Peatonal	2
8	PV-Boedo / Fonrouge	14,878	Peatonal- Vehicular	4
9	PV-Cerrito / Garibaldi	15,685	Peatonal- Vehicular	4

TEMPERLEY – EZEIZA		Progresiva	Tipo de Cruce	Nº Cámaras
1	PP-30 de Septiembre (UDP)	18,317	Peatonal	2
2	PP-Gral. Roca	18,715	Peatonal	2
3	PP-Uriburu	18,828	Peatonal	2

4	PV-30 de Septiembre (UDVP)	19,125	Peatonal- Vehicular	2
5	PP-Juan B. Justo	20,423	Peatonal	2
6	PV-Av. Antártida Argentina (RN N° 205)	20,948	Peatonal- Vehicular	2
7	PV-Florida/Doyhenard (ex de la Peña)	21,307	Peatonal- Vehicular	2
8	PP-Base Alistamiento Metropolitano	21,920	Peatonal	2
9	PP-Santa Catalina	22,029	Peatonal	2
10	PP-Ruta Prov. N° 4	22,949	Peatonal	2
11	PV-Madariaga / Hernández	23,674	Peatonal- Vehicular	2
12	PP-Rondeau / Alvear	25,034	Peatonal	2
13	PV-Gral. Rodríguez / Alegre	25,567	Peatonal- Vehicular	2
14	PV-Constanzo / Dorrego	26,115	Peatonal- Vehicular	2
15	PP-Revizo / Gral. Paz	26,395	Peatonal	2
16	PP-Faro Patagonia	27,949	Peatonal	2
17	PP-Barbier	28,634	Peatonal	2
18	PP-Ruta Prov. N° 58 / J. Newbery	30,383	Peatonal	2
19	PP-Humberto 1º / Sgto. Cabral	30,890	Peatonal	2
20	PP-Giribone / Rep. Argentina	30,991	Peatonal	2
21	PP-Rivadavia	31,496	Peatonal	2
22	PV-Praváz / E. Mitre	31,909	Peatonal- Vehicular	2
23	PV-French	32,194	Peatonal- Vehicular	2

TEMPERLEY – A. KORN		Progresiva	Tipo de Cruce	Nº Cámaras
1	PP-30 de Septiembre (AD)	18,285	Peatonal	2
2	PV-Av. Amenedo (AD)	18,696	Peatonal- Vehicular	2
3	PV-Seguí / Mitre	19,337	Peatonal- Vehicular	2
4	PP-Spiro	19,507	Peatonal	2
5	PV-Nothor	19,606	Peatonal- Vehicular	2
6	PP-Jorge	20,387	Peatonal	2
7	PP-Presidente Juan D. Perón (BO)	21,064	Peatonal	2
8	PP-Azopardo	21,638	Peatonal	2
9	PV-9 de Julio	21,757	Peatonal- Vehicular	2
10	PV-Alsina	22,475	Peatonal- Vehicular	2
11	PP-Alcorta	22,648	Peatonal	2
12	PP-Combate de Monte Santiago	24,262	Peatonal	2
13	PP-Dr. Iraola	24,614	Peatonal	2
14	PP-Berlín	25,227	Peatonal	2
15	PV-Francia / Lagos	25,550	Peatonal- Vehicular	2
16	PP-San Martín (CHP) / S. Bolívar	26,055	Peatonal	2
17	PV-Ruta Provincial N° 210 / Dihel	26,297	Peatonal- Vehicular	2
18	PP-Tornquist / Gral. Arias	26,611	Peatonal	2

19	PP-E. Roger	26,940	Peatonal	2
20	PP-Yapeyú	27,935	Peatonal	2
21	PP-Industria	28,661	Peatonal	2
22	PV-Patria	29,077	Peatonal- Vehicular	2
23	PV-Olivera	30,793	Peatonal- Vehicular	2
24	PV-Av. Eva Perón	32,228	Peatonal- Vehicular	2
25	PP-Calle 30 (Punta Norte Est. Guernica)	32,351	Peatonal	2
26	PP-CjalMuller (Punta Sur Est. Guernica)	32,597	Peatonal	2
27	PV-Calle 39	33,083	Peatonal- Vehicular	2
28	PV-La Paz	34,922	Peatonal- Vehicular	2
29	PP-San Salvador	35,303	Peatonal	2
30	PV-Viena / Calle 50	36,594	Peatonal- Vehicular	2
31	PV-Uruguay	39,171	Peatonal- Vehicular	2
32	PP-Punta Norte Est. A. Korn	39,340	Peatonal	2

TEMPERLEY – BOSQUES		Progresiva	Tipo de Cruce	Nº Cámaras
1	PP-Indalecio Gómez	17,887	Peatonal	2
2	PP-30 de Septiembre (JM)	18,212	Peatonal	2
3	PV-Ruta Provincial Nº 210 / Av. Espora	18,537	Peatonal- Vehicular	2
4	PV-Av. Amenedo (JM)	18,644	Peatonal- Vehicular	2
5	PV-Erezcano	18,984	Peatonal- Vehicular	2
6	PV-Bynnon	19,437	Peatonal- Vehicular	2
7	PP-Saenz Peña	19,660	Peatonal	2
8	PV-San Martín (LLZ)	20,895	Peatonal- Vehicular	2
9	PP-Cervantes (Punta Sur R. Calzada)	21,460	Peatonal	2
10	PV-Pte. Juan D. Perón	21,583	Peatonal- Vehicular	2
11	PP-Humberto 1º (LLZ)	22,518	Peatonal	2
12	PV-J. J. Paso / Suñé	22,988	Peatonal- Vehicular	2
13	PP-Nazca	23,441	Peatonal	2
14	PV-Catedral	23,712	Peatonal- Vehicular	2
15	PP-Av. Lacaze (R.P Nº 4)	23,930	Peatonal	2
16	PP-Los Laureles	24,384	Peatonal	2
17	PP-Los Pinos	25,632	Peatonal	2
18	PV-La Pulpería / Diag. Los Tilos	26,052	Peatonal- Vehicular	2
19	PP-Martín Fierro / calle 517	26,617	Peatonal	2
20	PV-Los Charruas / Portela	26,863	Peatonal- Vehicular	2
21	PV-13 de Diciembre / Padre Novak	27,673	Peatonal- Vehicular	2
22	PP-Alberdi / Fonrouge	29,451	Peatonal	2
23	PV-Entre Ríos / Pringles	29,726	Peatonal- Vehicular	2
24	PV-Bolivia / Av. 12 de Octubre	30,489	Peatonal- Vehicular	2
25	PP-Buenos Aires	30,710	Peatonal	2

26	PV-Calle 861 / 816 (ex Juan Miles / Aldao)	31,830	Peatonal- Vehicular	2
27	PV-Túnez / 819 (ex Sidney)	32,510	Peatonal- Vehicular	2
28	PV-Av. Bosques	32,890	Peatonal- Vehicular	2
29	PV-Groussac	33,220	Peatonal- Vehicular	2
30	PP-J. Jaures / Campoamor	33,470	Peatonal	2
31	PP-Zapiola / San Carlos	18,468	Peatonal	2
32	PP-Gral. Riego y Nuñez / San Pedro	18,718	Peatonal	2
33	PV-30 de Septiembre	19,566	Peatonal- Vehicular	2

BOSQUES – BERAZATEGUI		Progresiva	Tipo de Cruce	Nº Cámaras
1	PP-José Canalejas Mendez	32,005	Peatonal	2
2	PP-Av. Calchaquí	31,765	Peatonal	2
3	PV-Ruta Prov. Nº 14 - Camino Gral. Belgrano	29,635	Peatonal- Vehicular	2
4	PV-Circunvalación Sur Ranelagh/ P. Mercedarios	27,791	Peatonal- Vehicular	2
5	PV-Circunv. Norte Ranelagh/Dr.J.E. Deferrari	27,091	Peatonal- Vehicular	2
6	PV-Sevilla / Eva Perón (VÑ)	26,185	Peatonal- Vehicular	2
7	PV-Belgrano / Calle 28	25,415	Peatonal- Vehicular	2

## 2.2. CABINA DE SEÑALES

Visualización del panel lumínico de rutas de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LINEA ROCA, como así también el panel de mando y marco de palancas donde opera el personal señalero. No obstante, las ubicaciones definitivas por cabina serán establecidas durante la ejecución del proyecto.

El listado a continuación representa el requerimiento de la cantidad de cámaras por cabinas de señales.

LINEA ROCA		Nº CAMARAS
1	CAB-Empalme Pavón	2
2	CAB-Km5	2
3	CAB-Km7	2
4	CAB-Escalada	2
5	CAB-Temperley	2
6	CAB-Llavallol	2
7	CAB-Monte Grande	2
8	CAB-Ezeiza	2
9	CAB-Burzaco	2
10	CAB-Longchamps	2
11	CAB-Glew	2

12	CAB-A. Korn	2
13	CAB-Mármol	2
14	CAB-Claypole	2
15	CAB-Ardigó	2
16	CAB-Varela	2
17	CAB-Bosques	2
18	CAB-Ranelagh	2
19	CAB-Empalme Berazategui	2

### 2.3. ESTACIONES

Instalación de un sistema de cámaras de video vigilancia en cada una de las estaciones de los ramales descritos en el alcance, incluyendo zona de andenes, zona de boleterías, accesos y túneles y/o puentes de traslado entre andenes.

A manera de resumen, se muestra la cantidad de cámaras adicionales requeridas en cada estación:

	RAMAL	ESTACIÓN	CAMARAS REQUERIDAS
1	Avellaneda –Temperley	Kosteki y Santillan	24
2	Avellaneda –Temperley	Gerli	12
3	Avellaneda –Temperley	Lanús	12
4	Avellaneda –Temperley	R. de Escalada	20
5	Avellaneda –Temperley	Banfield	28
6	Avellaneda –Temperley	Lomas de Zamora	-
7	Avellaneda –Temperley	Temperley	56
8	Temperley - Ezeiza	Turdera	16
9	Temperley - Ezeiza	Llavallol	16
10	Temperley - Ezeiza	Luis Guillón	16
11	Temperley - Ezeiza	Monte Grande	-
12	Temperley - Ezeiza	El Jagüel	16
13	Temperley - Ezeiza	Ezeiza	28
14	Temperley - Korn	Adrogué	-
15	Temperley - Korn	Burzaco	16
16	Temperley - Korn	Longchamps	16
17	Temperley - Korn	Glew	-
18	Temperley - Korn	Guernica	16
19	Temperley - Korn	A. Korn	-
20	Temperley– Bosques	José Mármol	16
21	Temperley– Bosques	Rafael Calzada	16

22	Temperley– Bosques	Claypole	20
23	Temperley– Bosques	Dante Ardigó	16
24	Temperley– Bosques	Florencio Varela	16
25	Temperley– Bosques	Zeballos	16
26	Temperley– Bosques	Bosques	20
27	Berazategui- Bosques	Villa España	-
28	Berazategui- Bosques	Ranelagh	-
29	Berazategui- Bosques	Sourigues	16
30	Berazategui- Bosques	Berazategui	-

(\*) Estas cámaras no incluyen las cámaras para visualizar el rack descriptas en la sección correspondiente.

### 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPAMIENTO CCTV

#### 3.1. REQUERIMIENTO MÍNIMOS DE LAS CÁMARAS

- Debe tratarse de un producto de primera marca.
- Debe incluir todos los herrajes originales para montaje en columna y en pared según sea requerido.
- Todas las cámaras deberán tener, como mínimo, una resolución de 4 Mpx, Full HD 1080.
- Todas las Cámaras deberán ser con Housing Bullet, Domo o Mini domo outdoor IP66 (deseable, IP65 requerido, que soporte condiciones climáticas adversas) metálico y antivandálico IK10.
- IR no inferior a 30m
- Contar con Filtro de corte IR para función diurna y nocturna
- Lente tipo varifocal motorizado
- Soportar al menos 2 streams con resoluciones de 4M(2688x1520) / 3M(2304x1296) / 1080P(1920x1080) / 720P(1280x720) / VGA(640x480) / CIF(352x288/352x240)
- Compresión de audio al menos G.711/G.726
- WDR de al menos 120db
- Soportar funciones: Motion detection, video tampering, network disconnected, IP address conflict, illegal login, HDD full, HDD error.
- Las Cámaras deben ser ONVIF última versión.
- Las Cámaras deben ser alimentadas mediante POE, POE+ o High POE según corresponda.
- Deben soportar al menos códec H.264 y H.265
- Compatible con Milestone XProtect Professional+ (el equipo debe figurar en la web de Milestone o contar con la certificación escrita)

El tipo y características de las cámaras a instalar en cada uno de los sitios se determinarán a solicitud del COMITENTE en virtud de los requerimientos de cada ubicación en particular, debiendo el oferente incluir en su oferta una propuesta de asignación de tipo de cámaras.

### **3.2. NVR ESTACIONES**

En cada Estación se deberá tener la capacidad de almacenar los videos de las cámaras propias de la estación, de Pasos a Nivel y Cabinas de Señalización cuya conexión primaria sea a dicha Estación, de acuerdo a lo especificado más adelante. Este respaldo quedará alojado en los NVR que se colocarán junto con el resto del equipamiento a proveer para todas las soluciones, según se describe en el apartado "especificaciones de los racks".

Los equipos de grabación deben cumplir las siguientes especificaciones mínimas.

- Cada uno de los NVR deberán ser instalados en las estaciones a lo largo de toda la traza. En la estación deberá contemplarse la posibilidad de visualización local de las cámaras asociadas a la misma.
- El tiempo de grabación requerido es de 30 días durante las 24hs, con una resolución de 1080p, h.264 y 12 FPS como mínimo.
- El hardware y sistema de almacenamiento deberá contar con las siguientes características y funcionalidades mínimas:
  - Deberán utilizar discos rígidos diseñados específicamente para Video-vigilancia,
  - La cantidad de canales de cada NVR deberá estar acorde a la cantidad de cámaras que administre, se deberá contemplar un crecimiento de un 25% para inclusiones futuras sin necesidad de cambiar equipo, licencia o la inclusión de otros discos.
  - Deberán ser equipos diseñados y optimizados para las exigencias de aplicaciones de video-vigilancia, con uso detallado en seguridad pública, transporte o centros urbanos entre otros.
  - Deberá atender a múltiples usuarios concurrentes conectados remotamente, ya sea dentro de la red Local, o desde Internet.
  - Deberá estar diseñado para el mantenimiento / servicio / actualización en línea.
  - Deberá ser compatible con múltiples marcas de dispositivos, el sistema debe funcionar tanto en forma independiente como dentro de un sistema de administración centralizada (VMS). La arquitectura abierta deberá ser compatible con el protocolo ONVIF 2.4 y brindar interoperabilidad con cámaras 4k
  - La grabación deberá poder administrarse en forma manual, agendada, por detección de movimiento y por alarma programada entre otros.
  - Deberá permitir la grabación en forma continua, programada, por eventos de alarma (incluyendo los generados por análisis de video), por detección de movimiento y activación manual o por la combinación de los mismos.

- Deberá permitir ser completamente administrado desde una estación de trabajo remota, incluyendo la capacidad de configurar ajustes y realizar actualizaciones de firmware y software.

- Deberán encontrarse conectado a un sistema de alimentación ininterrumpida inteligente (UPS).

- Deberá cumplir como mínimo con las siguientes características de hardware:

- Entradas IP: mínimo 16 entradas IP
- Interfaz de salida: 1 HDMI, 1 VGA
- Resolución de visualización: 4K (3840x2160), 1080P (1920x1080), SXGA (1280x1024), 720P (1280x720), XGA (1024x768)
- Compresión: H.264/H.265
- Resolución de grabación: 8MP/4K (3840x2160), 6MP (3072x2048), 5MP (2560x1920), 3MP (2048x1536), 1080P (1920x1080), 720P (1280x720).
- Bandwidth: no inferior a 160 Mbps
- Canales de audio: mínimo 1 entrada RCA y 1 salida RCA
- Entradas de alarma: no inferior a 4 entradas
- Salidas de alarma: no inferior a 1 salidas
- Modos de backup: Dispositivos USB
- Red: mínimo 1 puerto Ethernet RJ45 (10/100/1000 Mbps)
- Funciones de red: HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, DDNS
- HDD interno: mínimo 2 puertos SATA
- Capacidad HDD: no inferior a 6TB por disco
- Puertos: 1 puerto USB 2.0, 1 puerto USB 3.0
- Fuente de alimentación: Incluido
- Rackeable.

Compatible con Milestone XProtect Professional+ (el equipo debe figurar en la web de Milestone o contar con la certificación escrita)

Se deberá proveer un monitor LED rackeable para cada estación conectado a la NVR para visualizar las filmaciones.

### **3.3. AMPLIACION SISTEMA VMS ACTUAL**

Con el fin de ampliar el VMS actual permitiendo la incorporación de los dispositivos solicitados (cámaras) se deberá proveer la cantidad de licencias necesarias para incorporar la totalidad de los dispositivos al VMS registrado bajo el

código VMS Sofse "M01-C05-122-01-6C414B, siete servidores (uno tipo "A" y seis tipo "B") y un storage los cuales deberá cumplir como mínimo con las siguientes características de hardware:

#### SERVIDOR RACKABLE TIPO "A"

- Unidades no más de 2 y se debe incluir kit de rack
- Procesador Intel Xeon Silver 4208 o superior
- Memoria RAM DDR4 16 GB o superior
- Interfaz de Red al menos 2x 1 GbE
- Debe contar con al menos 2 discos de 10K RPM con una capacidad de 300GB o superior cada uno, destinado al SO
- Debe contar con al menos 2 discos de 10K RPM con una capacidad de 300GB o superior cada uno, destinado a base de datos.
- Capacidad de RAID al menos 1, 5 y 10
- Otros puestos: al menos 2 puestos USB, 1 puesto video, 1 puesto serie.
- Sistema Operativo Windows Server 2016 x64 Standard
- Fuentes de alimentación al menos 2 (redundantes)

#### SERVIDOR RACKABLE TIPO "B"

- Unidades no más de 2 y se debe incluir kit de rack
- Procesador Intel Xeon E5-2630 v4 o superior
- Memoria RAM DDR4 16 GB o superior
- Interfaz de Red al menos 2x 1 GbE y 2x 10 GbE BaseT
- Debe contar con al menos 2 discos de 10K RPM con una capacidad de 300GB o superior cada uno, destinado al SO
- Debe contar con al menos 8 discos de 15K RPM con una capacidad de 450GB o superior cada uno, destinado al archivado en vivo.
- Capacidad de RAID al menos 1 , 5 y 10
- Otros puestos: al menos 2 puestos USB, 1 puesto video, 1 puesto serie.
- Sistema Operativo Windows Server 2016 x64 Standard
- Fuentes de alimentación al menos 2 (redundantes)

## STORAGE

- 505 TB usables (HDD 79 x 8TB 7.2K RPM - RAID 5) (capacidad por disco no superior a 8TB)
- Tipo NAS/SAN HIBRIDO
- Soportar protocolos CIFS (SMB v2 / v3), NFS ( v3 / v4 / v4.1), FTP, SFTP, FC y iSCSI.
- Soporte de SAN (FC 16 o 32Gb)
- Tipo de discos soportados FLASH, SAS y NL-SAS
- Soporte de Vmware Virtual Volumes (VVols ) 2.0
- Soporte de snapshots y replicación
- Tamaño de LUN no inferior a 256Tb
- Tamaño de Filesystem no inferior a 256Tb
- Interfaz de Red al menos 4x 1 GbE y 2x 10 GbE BaseT.
- Fuentes redundantes en todos sus cajones
- Controladoras al menos 2 redundantes.
- El equipamiento debe ser rackeable y disponer de ventilación forzada.

## **4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPAMIENTO NETWORKING**

La presente documentación tiene por objeto describir las condiciones y características técnicas particulares para la ejecución y puesta en servicio del sistema de Networking a implementar en Obra. Se deberá proveer la mano de obra y todos los materiales necesarios como así también cualquier otra necesidad que post relevamiento in situ se considere necesario.

Todos los equipos, ya sean L2, L3, AP u otros componentes tales como SFP, HWIC entre otros, deberán cumplir con los siguientes requisitos excluyentes:

### **4.1. EQUIPAMIENTO PARA ESTACIONES**

- El equipamiento deberá ser 100% compatible con los equipos Cisco ya existentes.
- Deben ser administrables vía SSH y HTTPS.
- Debe contemplar los siguientes protocolos: SNMP v2/v3, CDP (excluyente).
- PVSTP, RPVSTP+, EIGR, OSPF, HSRP, VRRP, RSTP y MSTP.
- PoE/PoE+ según corresponda (en puertos de cobre).
- Switches de distribución (estaciones) mínimo 24 puertos 100/1000 Mbps POE+, 4 puertos SFP de 1 Gbps. Capacidad de stack.
- Switch acceso (estaciones/andenes): 4, 8, 10 o 24 Puertos 100/1000 Mbps, POE+, 2 interfaces uplink SFP de 1 Gbps.

- SFP tipo SMF 100% compatibles con los switch, conectores LC-(PC), de 1Gbps y de 10/40/70 Km según corresponda.

#### **4.2. EQUIPAMIENTO PARA ACCESO EN VÍA**

- Debe ser un switch de primera marca administrable de tipo industrial.
- Deben tener al menos 2 puertos Uplink SFP.
- Deben permitir el conexionado en anillo.
- Deben tener al menos 4 puertos 100/1000 Mbps, PoE / PoE+.
- Rango de temperatura de operación: al menos -40 °C a +75 °C
- Rango de humedad de operación: 5% a 95%(no condensada)
- Debe considerarse para futuros usos dejar vacantes al menos 25% de los puertos POE / POE+.
- Debe soportar auto-power reset de manera de permitir reiniciar los dispositivos PoE en forma automática en caso de falla
- MTBF superior a 100.000 horas
- Deberan soportar Port based, IEEE 802.1Q tag, Q-in-Q, MAC based VLAN, Management VLAN, Private VLAN Edge, Voice VLAN, GVRP
- Administrable via Web / SNMP v1,v2c,v3 / Telnet / CLI management
- Debe cumplir con las siguientes certificaciones: CE, FCC Part 15, EN61000-4-2, EN61000-4-3,EN-61000-4-4, EN61000- 4-5, EN61000-4-6,EN61000-4-8, IEC60068-2-32 (Free fall),IEC60068-2-27 (Shock), IEC60068-2-6 (Vibration),NEMA TS-2; Safety: IEC60950-1, UL Class 1/Div 2
- Debe cumplir con las siguientes normas: EN50155, EN50121-4, DNV, IEC61850-3, IEEE1613

#### **5. RED DE DATOS.**

Todo en lo referido a la infraestructura, ingeniería y diseño de Networking debe ser validado por la Inspección de Obra. Se priorizará lograr una integración total con la red corporativa actual de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LINEA ROCA, contemplando el correcto y óptimo funcionamiento de todos los servicios actualmente brindados.

Todo el equipamiento, materiales y mano de obra necesarios para implementar la Solución corren por cuenta del CONTRATISTA.

En cada estación, se deberán colocar switches (switch de distribución, según especificaciones "Equipamiento para estaciones") para dar conectividad a los equipos que se enlazan a esa estación y para conectar con el switch de core.

Cada módulo de campo (antena de conexión inalámbrica, paso a nivel, cabina de señalización), también deberá contar con su propio switch (según especificaciones “Equipamiento para acceso en vía”).

Las cámaras de estación deberán conectarse a un switch de acceso de tipo industrial (según especificaciones “Equipamiento para estaciones”), ubicado en lugar a definir en la estación. Estos switches de acceso y los de módulos de campo podrán conectarse directo al switch de estación (switch de distribución).

El equipamiento y los accesorios ofertados deberán soportar las siguientes premisas.

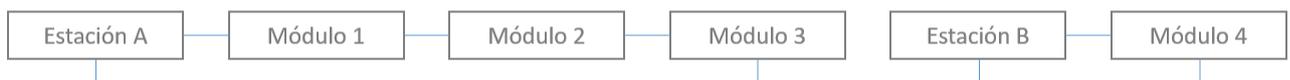
Para la conexión entre módulos de campo (Antenas, PANs y Cabinas) y estaciones:

- Se destinarán 2 hilos desde una estación para conectar todos los módulos de campo entre sí, y a su vez cerrando un anillo desde la estación de origen.
- Se deberá contemplar como mínimo con una cámara de inspección, que contemplen medidas anti-vandálicas, en cada paso a nivel y cabina de señales, en donde convivan las canalizaciones.
- Para poder efectuar reparaciones ante cortes eventuales de los cables, se solicitará que todas las cámaras de inspección cuenten con un mínimo de 5 mts de ganancia para cada uno de los cables que la atraviesan.
- Se debe contemplar dentro de la presente provisión la electrónica destinada a materializar el anillo destinado a los equipos de CCTV y módulos de campo. De esta manera, se debe contemplar en cada estación un Switches de “distribución” especificado en el punto “4.1 EQUIPAMIENTO PARA ESTACIONES” el cual tendrá vinculación al anillo, así como su conexión al Backbone. Este switch debe formar parte del anillo que conecta los módulos de campo. El switch destinado a distribución a proveer deberá poder interconectarse al switch de Core de Estación (Backbone) mediante cobre o FO a 1Gbps. Asimismo, los switches de distribución de Estación se comunicarán en cascada entre sí utilizando 2 hilos que se pondrán a disposición. Por consiguiente, los switches de distribución deberán tener al menos 4 uplinks de SFP FO y se deberán proveer al menos 4 transceivers de 1 Gb para cada uno.

Se contempla la utilización de FO monomodo para la conexión de todo el equipamiento a instalar en campo y en las estaciones.

En todos los casos la topología deberá ser validada y aprobada por la Inspección de Obra.

#### ESQUEMA FO



## 6. SALA DE COMUNICACIONES

Todo el equipamiento electrónico a proveer en la presente solución, será alojado en un rack a proveer por el CONTRATISTA según lo especificado en el apartado "especificación de los racks". Para alojar dichos racks se deberá contemplar la construcción de una sala técnica de comunicaciones para todas las estaciones, con el espacio suficiente para alojar todos los equipos que corresponda instalar en esa estación.

Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 2m x 2m x 2,5m, doble puerta en el frente de chapa, paredes de ladrillo hueco revocado, techo de chapa aislado, impermeabilización, piso de hormigón aislado, cañerías de acceso para acometidas y ventilación AC, pintura. Deberá incluir los tableros, matafuegos, botón de pánico, aires acondicionados e iluminación.

El Rack a instalar deberá contar con un tablero propio con sus correspondientes protecciones, dicho tablero se alimentará eléctricamente desde un tablero que indicará la Supervisión de obra. Asimismo, se conectará físicamente a la red de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES en un punto a indicar por la Supervisión de obra, típicamente un rack ubicado en boletería o sala de comunicaciones. Esta conexión entre Rack y el Cuarto de Comunicaciones existente será mediante fibra de 12 hilos monomodo como mínimo. Todas las canalizaciones, acometidas y conexiones para la conexión eléctrica y de datos del rack serán responsabilidad del CONTRATISTA.

Sólo en casos excepcionales, la Inspección de Obra autorizará la colocación del Rack en el interior de la estación. En esos casos no se requerirá la construcción de una sala de comunicaciones, aunque se deberá prever un cerramiento adecuado con puerta para aislarlo del tránsito de personas. Y también se deberán incluir matafuegos, botón de pánico e iluminación interna.

Se requiere también para la sala de comunicaciones, la provisión e instalación de una cámara destinada a documentar los posibles sabotajes del sistema de grabación. Esta cámara debe grabarse en un NVR ubicado en una estación vecina.

## 7. ESPECIFICACIÓN DE LOS RACK.

- Los racks a ser ubicados en estaciones (salas de comunicaciones) deben ser de primeras marcas internacionales de 42/20/15/6 U, metálicos y con ventilación forzada en caso de corresponder, deberán respetar normas de fabricación y diseño internacionales.
- Los racks hasta 15U, deben estar amurados sobre base elevada, o bien de montaje en altura sobre columna. De 20U en adelante se instalarán sobre piso.
- Deberán contar con PDUs de primeras marcas mínimo 16ª.
- En las áreas donde se deba adicionar un rack el mismo debe respetar la misma línea y modelo de los existentes.
- Todo rack deberá contar con sus respectivos: organizadores de cableado, bandejas, patcheras, ODF, etc.

- Todo elemento instalado (patcheras, ODF, rack, etc) dentro del mismo debe estar debidamente rotulado.

Los gabinetes que alojen el equipamiento en la zona de vías y andenes deben ser de primera marca, metálicos del tipo antivandálico de alta resistencia, debiendo cumplir con las especificaciones IK10, y especificaciones IP66 (deseable, IP65 requerido, que soporte condiciones climáticas adversas) que soporte condiciones climáticas adversas.

Estos gabinetes pueden ser del tipo Rack antivandálico de exterior, amurado sobre base sobre elevada de hormigón, o bien de montaje en altura sobre columna, según lo autorice la supervisión de obra.

## **8. BACKUP DE ENERGÍA -CONTINUIDAD DE SERVICIO.**

### **8.1. CONDICIONES TÉCNICAS**

Se deberá garantizar la continuidad del servicio ante cortes de energía eléctrica en cualquier punto que conforma la Obra (PANs, Antenas, Rack de estación, Cámaras de estación). A tal efecto se deberá proveer e instalar un sistema de energía ininterrumpida (UPS). Estará a cargo del CONTRATISTA la instalación eléctrica necesaria para el conexionado de los equipos. Se deberá dar cumplimiento a las reglamentaciones emanadas por la Asociación Electrotécnica Argentina última edición.

### **8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Debe ser de primera marca con placa de red para su gestión y monitoreo.
- Potencia Nominal: el valor surge del estudio de ingeniería el cual debe contemplar todo el equipamiento de la solución conectado.
- Sistema: Online Doble Conversión.
- Autonomía: 1 hora (carga máxima según cálculo de ingeniería).
- Variación de Tensión de entrada admisible: + 10% a – 15% (sin descarga de baterías).
- Frecuencia: 50 Hz. Admisible +/-10.
- Tensión (Vca): 220 VCA +/-3%.
- Distorsión armónica: Con carga lineal: 3 % máximo Con carga no lineal: 5% máximo.
- Factor de Potencia: 0,7 como mínimo.
- Baterías: plomo-acido de libre mantenimiento con electrolito suspendido.
- Forma de onda de salida: Senoidal.
- Rackeable.

## **9. SISTEMA DE MONITOREO.**

Todos los componentes de la solución se deberán integrar al sistema de monitoreo instalado actualmente en TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, quedando la integración de los componentes y la puesta a punto del sistema a cargo del CONTRATISTA. Esto incluye los gráficos para exposición de la información, configuración de alarmas, etc. Esto deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

## **10. ANALÍTICA VIDEOVIGILANCIA**

La solución de video vigilancia debe contar con la posibilidad de incluir módulos de analítica e inteligencia artificial para la detección de patrones y eventos, además, de poder generar alarmas en función de esos análisis. Por ejemplo, debe ser capaz de generar alarma en caso de que algún vehículo o peatón quede detenido en un paso a nivel.

## **11. CONSIDERACIONES FINALES.**

- La energía en cada Rack será provista por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.
- En el caso de ser necesario la utilización de Fibra óptica esta será soterrada, a una profundidad y distancia a definir según el lugar. La misma debe estar contenida y protegida en un tritubo.
- Las consideraciones de esta sección referidas a Cableado, Postación, Racks, UPS, Tendidos de FO y UTP, integración con sistema de Monitoreo, y todo lo referido al montaje y conexión de un módulo en campo aplicará también a los elementos de la Sección C (Antenas de comunicación Inalámbrica).

## **SECCIÓN B:**

### **TENDIDO BACKBONE DE FO**

#### **1. TENDIDO FO**

La presente sección tiene como objeto definir el alcance de las provisiones, mano de obra y trabajos a realizar para un nuevo tendido del cableado de fibra óptica en los tramos solicitados de los ramales de la Línea Roca, como ampliación del proyecto MEJORA INTEGRAL DEL FERROCARRIL GRAL. ROCA: RAMAL CONSTITUCIÓN-LA PLATA", incluyendo además la puesta en valor del existente según se detallan en el alcance, así como la construcción de cañerías y cámaras al igual que se requieran. Esta Contratación cubre la necesidad Operativa de actualizar, ampliar y optimizar la Red de Comunicación de datos en los sectores indicados.

#### **2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos consistirán, previo relevamiento del estado de la infraestructura existente, en el tendido de Backbone de fibra óptica nueva y las mejoras del tendido existente en los tramos debajo mencionados

- **KOSTEKI Y SANTILLÁN – TEMPERLEY**  
Puesta en valor del tramo. Reemplazo del tendido actual de 72 hilos por un tendido nuevo con 96 hilos.
- **TEMPERLEY – LLAVALLOL**  
Puesta en valor del tramo (48 hilos)
- **LLAVALLOL – EZEIZA**  
Nuevo tendido de backbone de 48 hilos.
- **TEMPERLEY – GLEW**  
Puesta en valor del tramo (48 hilos)
- **GLEW – ALEJANDRO KORN**  
Nuevo tendido de backbone de 48 hilos.
- **VINCULACIÓN PSA GLEW-ESTACIÓN GLEW**  
Nuevo tendido de backbone de 48 hilos.
- **VINCULACIÓN PSA LLAVALLOL-ESTACIÓN LLAVALLOL**  
Nuevo tendido de backbone de 48 hilos.
- **VINCULACIÓN SETY TEMPERLEY-ESTACIÓN TEMPERLEY**  
Nuevo tendido de backbone de 48 hilos.

Las tareas de puesta en valor se realizarán solamente en los tramos donde se indica mejoras. Estas actividades abarcan entre otras, la reparación de ductos, revisión y/o instalación de arquetas, identificación de cámaras,

identificación de ductos disponibles mediante sondeo, resguardo de los cables de Fibra Óptica en las cámaras, tendido de nueva Fibra Óptica y acometida de la nueva fibra a las estaciones hasta ODF en rack, etc.

La acometida de los Backbones intervenidos será al rack actual, y desde allí al nuevo. No obstante, esto puede variar y estará sujeto a lo que dictamine la supervisión de obra.

Para el caso del tendido de nuevo Backbone de fibra óptica, también se incluye la acometida a todas las estaciones comprendidas en esos tramos, incluidas las cabeceras de los mismos. Los trabajos consistirán en la construcción de cañerías, provisión e instalación de rack, tendido y fusiones según el siguiente detalle:

### **2.1. CONSTRUCCIÓN DE CAÑERÍAS.**

Los trabajos consistirán en:

- Excavación, relleno y compactación de zanjas y el montaje en su interior de un tubo múltiple de 3 x 34 mm de diámetro interior, incluye cinta de prevención para protección de la cañería.
- Instalación, construcción y/o reparación in situ de Cámaras de empalme – en caso de ser necesario - y acceso a Estaciones de 1,20m x 0,50m x 0,70m de profundidad con tapa de hormigón. (A consensuar con la Inspección de Obra).
- Construcción y/o reparación de cruces enterrados bajo vías, calles, etc.
- Construcción y/o reparación de cruces aéreos en puentes, alcantarillas, y bajo andenes mediante la instalación de caños de H°G°.
- Los trabajos comprenden: provisión de materiales, montaje, equipos, mano de obra, suministro de materiales menores y toda otra provisión para que la Obra cumpla con su fin.

### **2.2. PROVISIÓN Y TENDIDO.**

Los trabajos consistirán en:

- Provisión del cable de FO monomodo de acuerdo a las características indicadas en este pliego.
- Tendido del cable, incluyendo tendido en tritubo, bandeja porta cables, etc.
- Reemplazo y/o instalación, según la necesidad, de acometidas a las estaciones y fusión en empalmes a los Backbones.
- Fusión de fibra óptica en ODF e instalación en rack existente.

Tanto las nuevas construcciones y tendidos de FO deberán respetar la ruta y ubicación que indique Supervisión de Obra.

En los casos de los sitios donde no existe vinculación de fibra óptica los trabajos consistirán en:

- Provisión del cable de FO de acuerdo a las capacidades indicadas en este pliego.
- Tendido del cable, incluyendo tendido en tritubo, bandeja porta cables etc.

- Provisión e instalación de rack's y ODF's.
- Fusión de fibra óptica en ODF's e instalación en rack existente.

### **3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

El OFERENTE deberá contemplar en su propuesta, materiales y servicios que cumplan como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

#### **3.1. CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE LAS CANALIZACIONES.**

##### ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos consistirán en:

- Excavación, relleno y compactación de zanjas y el montaje en su interior de un tubo múltiple de 3 x 34 mm de diámetro interior.
- Instalación, construcción y/o reparación in situ de arquetas de 1,2 m x 0,50 m x 0,70 m de profundidad con tapas de hormigón en donde deban ejecutarse empalmes de cañerías diferentes, derivarse las mismas, o reparar arquetas preexistentes. (A consensuar con la Inspección de Obra).
- Construcción (en caso de que sean necesarios) de cruces enterrados bajo vías, calles, etc., con caño camisa.
- Construcción de cruces aéreos en puentes, alcantarillas, y bajo andenes mediante la instalación de caños de H°G°.

Los trabajos comprenden: provisión de materiales, montaje, equipos, mano de obra, suministro de materiales menores y toda otra provisión para que la Obra cumpla con su fin.

##### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

El CONTRATISTA efectuará la Obra de acuerdo al alcance definido en este Pliego y a las indicaciones de la Inspección de Obra.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES suministrará la información requerida para realizar los replanteos y los detalles complementarios que resulten necesarios, la documentación entregada es indicativa, siendo responsabilidad del CONTRATISTA verificar in situ la misma. El CONTRATISTA deberá entregar los planos conforme a Obra una vez concluida la totalidad de los trabajos.

#### **3.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN.**

El COMITENTE suministrará la información que tenga a disposición y las autorizaciones requeridas para realizar los replanteos y nivelación de la totalidad de la Obra en aquellos casos en que las reparaciones así lo exijan.

### **3.3. EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA.**

El CONTRATISTA efectuará el zanqueo necesario para la instalación del tendido de los conductos que deban repararse o agregarse. En caso de que las reparaciones deban efectuarse dentro del ámbito de las estaciones y/o afectando solados existentes, el CONTRATISTA solicitará autorización para ejecutar la Obra, y cotizará las reparaciones en función de los diferentes tipos de solados, pavimentos, etc. En el caso de canalizaciones nuevas el eje de la cañería a colocar más próxima a la vía deberá respetar una distancia mínima de 3m respecto del eje de dicha vía, siempre que el ancho de la zona concesionada lo permita.

Las zanjas tendrán una profundidad tal que la tapada mínima sea de 0,80 m del intradós del caño superior, con respecto al nivel de formación natural del terreno.

En caso de cruces de traza de vías la tapada mínima será 1,20 m por debajo de la cara inferior del durmiente.

Una vez instaladas las cañerías, se procederá a rellenar la zanja con suelo compactado, el cual se colocará en capas de espesor inferior o igual a 20 cm, y a efectuar la reconstrucción de los pisos, veredas y pavimentos demolidos, respetándose las características y materiales con que fueron ejecutados originalmente.

### **4. TENDIDO DE CAÑERÍAS EN ZANJA.**

Para efectuar el tendido del tubo múltiple, se colocará en el fondo de la excavación una cama de arena tipo silícea normalizada de aproximadamente 5 cm de espesor, que responderá a la Norma IRAM N° 1533 – Designación IRAM - 2 mm. Una vez efectuado el tendido de los caños se completará la capa de arena, hasta 7 cm por encima del caño superior. Sobre esta capa de arena, se colocarán ladrillos de protección, en forma transversal a la cañería, sin solución de continuidad. Los ladrillos responderán a la norma IRAM N° 12518 clase B, conocidos normalmente como de segunda. El OFERENTE podrá poner a consideración del COMITENTE la utilización de otro método de protección, como por ejemplo losetas prefabricadas o cinta de prevención.

El trazado de las canalizaciones nuevas se efectuará evitando los cambios bruscos de dirección. El radio mínimo a utilizar será 1200 mm. Asimismo, cuando la naturaleza del terreno o circunstancias especiales obliguen a un cambio en la profundidad de las instalaciones, éste se efectuará lo más suavemente posible. Se evitará colocar la canalización próxima a otras instalaciones (conductos de agua, gas electricidad, elementos metálicos enterrados, etc.), salvo autorización de la Inspección de Obra.

### **5. TENDIDO DE CAÑERÍAS DE H°G° A LA VISTA.**

El CONTRATISTA efectuará el montaje de los caños de acero galvanizado en puentes, alcantarillas y bajo las narices de los andenes si fuera imposible canalizar de otra forma (esto lo determinará la Inspección de Obra), debiendo proveer para ello, brocas y soportes de hierro galvanizado, que deberán ser aprobados por la Inspección de Obra previo a la realización de los trabajos.

Los caños de acero galvanizado que deberá suministrar responderán a la norma IRAM 2100, al igual que las cuplas de unión a utilizar. El diámetro, la cantidad y forma de colocación de la cañería que contendrá a los cables de FO resultará del relevamiento conjunto entre el OFERENTE y la Inspección de la Obra.

## **6. TENDIDO DE CAÑERÍAS EN SECTORES DE TAPADA REDUCIDA.**

En el caso de que las canalizaciones deban instalarse en sectores donde no pueda respetarse la tapada mínima indicada en planos, como por ejemplo en cruces sobre alcantarillas, se deberán alojar dentro de una canaleta de hormigón armado con su correspondiente tapa, previa aprobación de la Inspección de Obra.

## **7. PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ARQUETAS.**

El CONTRATISTA construirá in situ las arquetas que se encuentren afectadas o las que deban agregarse. Las mismas deberán estar separadas como máximo 300 metros una de la otra.

Siempre que sea posible, en los tramos donde se trabaje sobre el backbone existente, en las arquetas existentes donde se comparta la misma con cableados de terceros, se realizará un bypass que permita construir una nueva arqueta dedicada solo para los cableados pertenecientes a la Línea Roca.

Las arquetas serán de mampostería de ladrillos comunes revocada y alisada en todas sus caras y la base, aptas para depositar ganancias de los cables objeto de esta obra respetando los radios de curvaturas exigidos en cada caso. Las paredes deberán construirse a plomo y con ángulos rectos entre sí. Cualquier alteración sobre las dimensiones ofertadas deberá ser autorizada por la inspección de obra.

Las cámaras contarán con un pozo de drenaje. La terminación será revocada y al ras para permitir el apoyo de las tapas.

Las tapas serán de hormigón con marco metálico, divididas en dos paños de igual dimensión, con un orificio o muesca que permita su retiro para los trabajos de tendido y mantenimiento de la red.

La sección útil de la cámara no será inferior a 0,80 x 1,20 m, por la profundidad necesaria para que existan 20 cm por debajo del nivel inferior de los caños (mínimo, 0,80 m de profundidad total).

Para evitar el vandalismo las cámaras deberán estar tapadas a una profundidad mínima de 0,70 m. El CONTRATISTA deberá tapar las mismas inmediatamente después del tendido del cable.

El CONTRATISTA podrá presentar una alternativa para la utilización de cámaras pre moldeadas, lo que quedará a criterio de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

## 8. CRUCES DE VÍAS Y CALLES.

Cuando se requiera reparar o efectuar nuevos cruces de los tubos por debajo de las vías, preferentemente se realizará en forma perpendicular a las mismas, mientras que cuando se requiera efectuar cruces de los pasos a nivel, el mismo deberá efectuarse paralelo a las vías. Las canalizaciones serán instaladas preferentemente dentro de caños camisa de HG.

La profundidad a la que debe efectuarse será como mínimo 1,20 m del intradós del caño superior, con respecto al nivel inferior de los durmientes.

## 9. MATERIALES Y TRABAJOS DE MONTAJE.

La provisión de materiales y la ejecución de los trabajos se regirán por las siguientes especificaciones técnicas, Telecom o superiores:

- Tubo múltiple para protección de cables de fibra óptica - Especificación Técnica N° 754 de TELECOM.
- Tapones abiertos para tubos de protección de cables de fibra óptica – Especificación Técnica N° 578 de TELECOM
- Tapones cerrados para tubos de protección de cables de fibra óptica – Especificación Técnica N° 303 de TELECOM.
- Manguito para empalme de tubos múltiples - Catálogo N° 223.400 de TELECOM Instalación de Manguitos para empalmes de tubos múltiples: Método de Construcción– Sección N° 83.003 ED. N°1 – TELECOM
- Construcción de Cañerías de Polietileno: Método de Construcción – Sección N° 31.110 ED. N°1 – TELECOM.
- Instalación de cable de fibra óptica: Método de Construcción – Sección N° 83.001 ED. N°1 – TELECOM.

## 10. INGENIERÍA - CABLES DE FIBRAS ÓPTICAS.

La fibra óptica debe cumplir con las especificaciones definidas en el "especificación de la fibra óptica y patchcords" para este Pliego.

En cada Estación se debe contemplar el ingreso completo de la F.O. la cual acometerá en forma en un rack ubicado en el cuarto de comunicaciones, y continuará desde el mismo en forma completa hacia la siguiente estación. Se deberá proveer la cantidad necesaria de ODF a instalar en el rack para soportar la acometida de ingreso y egreso de la estación con una apertura del 50% de los pelos de la sección de fibra utilizada.

Se deberán proveer los Patchcords de fibra para la interconexión y cruce en los ODF por la totalidad de los puestos pasibles de interconexión.

## **11. INDICACIONES PARA EL TENDIDO, IDENTIFICACIÓN Y CONEXIÓN DE LOS CABLES.**

### **11.1. INTRODUCCIÓN.**

La oferta comprenderá el tendido de cable de fibra óptica con capacidad según lo indicado en el presente pliego.

El cable de fibra óptica monomodo será colocado dentro del tritubo, caño de HG y/o bandeja solicitados en esta obra y que constituye la canalización troncal del tramo a reparar. El OFERENTE deberá estimar la cantidad de metros de cable a proveer. El tendido de los cables comprende también la fijación, la identificación de los mismos, la fusión en ODF (según los hilos de cada acometida) y la instalación de este en los racks existentes. La topología será suministrada por la Inspección de Obra.

### **11.2. GENERALIDADES.**

El CONTRATISTA deberá proveer todos los andamios, escaleras, grúas, desenrolladoras, lingas y herramientas necesarias, y todos los gastos debidos a su utilización correrán por su cuenta. Todos los desperdicios, bobinas vacías, etc. deberán ser evacuados diariamente fuera de las instalaciones de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES. Los lugares que se hayan utilizado como depósito deberán limpiarse completamente por cuenta del CONTRATISTA.

## **12. DOCUMENTOS DE APLICACIÓN.**

Además del presente pliego de condiciones, también son de aplicación:

- Los avisos o proyectos de avisos editado por el CCITT o la UIT en lo que respecta a fibras ópticas, los cables de fibras ópticas, los empalmes sobre fibras ópticas y los métodos de medición.
- Las publicaciones de la UITP, UITP-APTA, y de la CENELEC.
- Las normas UIC.
- Las normas IRAM.
- Las publicaciones de la CEI (IEC)
- Las especificaciones de TELECOM ARGENTINA y TELEFONICA ARGENTINA.
- Las normas extranjeras o las que, eventualmente, se hace referencia en los párrafos siguientes.

En caso de contradicción entre ciertas especificaciones propias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas y aquellas contenidas en los documentos por éste mencionados, se deberá consultar a la Inspección de Obra que es la única que podrá tomar la decisión que se imponga.

En caso de que el OFERENTE haga referencia a normas o recomendaciones diferentes de los avisos del CCITT o la UIT, una copia de éstas se adjuntará a la oferta.

### **13. CRITERIOS Y REFERENCIAS.**

Todos los materiales que componen los cables y sus accesorios, así como los métodos de fabricación y de utilización deberán ajustarse a:

- Las normas y recomendaciones internacionales en vigencia en las redes de ferrocarriles de transporte público.
- Las prescripciones de aplicación en los sistemas de transporte público de ferrocarril del país de origen de los cables, a condición de que esas prescripciones no estén en contradicción con las del presente pliego o las arriba mencionadas.

El OFERENTE deberá implementar los medios y estructuras necesarias para asegurar la garantía y el control de calidad (ISO 9000:2000) y OSHAS 18001 a fin de responder a las exigencias de calidad y seguridad en el trabajo establecidas por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

### **14. APROBACIÓN DE LOS MATERIALES.**

Desde la presentación de la oferta y antes de la celebración del contrato, el OFERENTE debe presentar a TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, en fábrica o en laboratorio, muestras de los cables y accesorios ofrecidos, así como su certificación de conformidad según las normas de aplicación. En caso de no resultar satisfactorias para TRENES ARGENTINOS OPERACIONES o no corresponderse con las especificaciones solicitadas, este COMITENTE a su sólo criterio podrá desestimar la oferta.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES podrá aceptar la presentación de catálogos del fabricante como muestra de los elementos a instalar.

### **15. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

El CONTRATISTA propondrá el trazado final de los cables en las zonas donde le competan ejecución de canalizaciones, incluyendo los emplazamientos de los ductos necesarios, y esto en función del trazado de la vía y de cualquier dato que influya en su colocación.

Todos los emplazamientos propuestos por el CONTRATISTA están sometidos a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

Los suministros y prestaciones deben realizarse según las reglas del buen arte, teniendo en cuenta el punto de vista de los futuros usuarios. En esta materia, la Inspección de Obra adoptará las decisiones a su solo criterio.

### **16. TENDIDO DE LOS CABLES.**

El tendido del cable deberá realizarse sobre el ducto indicado por la Inspección de Obra.

El tendido de los cables se realizará mediante el uso de lubricantes especiales y diseñados para tal fin, de PH neutro y que no contengan ningún producto que pueda afectar a la cubierta de la FO; se hará con el mayor cuidado, bajo el control y la vigilancia de la Inspección de Obra. El CONTRATISTA es responsable de las averías que pudiera ocasionar a los cables propios o de otros durante los trabajos de tendido o que sean determinados una vez realizada la instalación y los valores de atenuación resulten por encima de los valores establecidos.

El CONTRATISTA dispondrá de un equipo de trabajo que permita garantizar el tendido de un tramo completo (Estaciones) a fin de evitar dejar rollos de cables fuera de los ductos e instalaciones. Si el CONTRATISTA no dispone de un número suficiente de hombres, el inspector de colocación podrá prohibir el trabajo de colocación sin que el CONTRATISTA pueda reclamar ninguna indemnización.

En las curvas, los cables se colocarán de tal manera que el radio de curvatura mínimo no sea inferior a 30 veces el diámetro exterior del cable o que no afecte la normal transmisión o atenuación de la señal.

Durante el tendido, el radio de curvatura nunca podrá ser inferior a este valor.

#### **16.1. PARTICULARIDADES RELATIVAS A LA COLOCACIÓN DE LOS CABLES.**

El tendido deberá tomar en cuenta las condiciones y limitaciones de proximidad de los demás cables tendidos en los mismos ductos y cámaras.

El CONTRATISTA colocará los cables en forma muy ordenada y evitará, en particular, los cruces. Esta colocación deberá posibilitar que, en los emprendimientos posteriores, la colocación de los cables futuros se realice sin cruces.

En caso de que la Inspección de Obra constate que la colocación de los cables es descuidada, el CONTRATISTA deberá rehacer el trabajo de colocación hasta que éste sea aprobado.

La carga, descarga, almacenamiento eventual y transporte de las bobinas del lugar de depósito al lugar de colocación, estarán a cargo del CONTRATISTA.

Deberá instalarse en cada extremo de las arquetas asignadas, una reserva de fibra a efectos de futuras reparaciones, cambios de trazas, etc. (mínimo 15 m en cada extremo). La misma se montará sobre una rueda de aluminio de diámetro acorde a los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante y quedará fijada a las paredes de la arqueta asignada por medio de anclajes de expansión de acero inoxidable.

#### **16.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS CABLES.**

Todos los cables que se intervengan o agreguen deberán quedar debidamente identificados. A los efectos de agilizar la etapa de diagnóstico y evitar la re-intervención de los sitios ya relevados y verificados, el OFERENTE podrá proponer un método de identificación rápido y duradero que permita dejar los cables existentes debidamente nombrados.

Para los tramos nuevos y los extremos que se agreguen, la identificación de los cables se realizará con plaquetas de material termoplástico grabado, con letras de 7 mm de altura como mínimo. Las plaquetas se colocarán

longitudinalmente al cable por medio de dos bridas de material plástico, y llevarán como mínimo y en forma indeleble el número de identificación del cable.

Los brazaletes de identificación se colocarán:

- En los dos extremos del cable (acometida en la arqueta) y cámaras.
- En los lugares de inspección visual y fosas de inspección.

El marcado deberá estar conforme a las indicaciones de la Inspección de Obra.

La identificación de los cables comprenderá el origen y destino del mismo y será detallado en obra.

En los planos de proyecto y conforme a obra se colocará una identificación a definir por la inspección de obra.

### **16.3. EMPALMES.**

No se admitirán empalmes de cables entre tramos predefinidos, es decir que la longitud entre ambos se preverá sin empalmes.

### **16.4. PARÁMETROS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE FIBRA ÓPTICA.**

El OFERENTE deberá completar y suministrar con su oferta los siguientes parámetros del sistema ofrecido:

- Fabricante de la fibra óptica.
- Tipo de fibra óptica y características técnicas (constitutivas y eléctricas).
- Longitud de onda y tolerancia (ventana de transmisión y ancho de banda).
- Diseño de cada sección
  - Penalización de potencia (dispersión cromática) dB, máximo.
  - Penalización de potencia (pérdida por reflexión de LD) dB, máximo.
  - Dispersión (o ancho de banda) admisible nsec (Mhz).
  - Margen recomendado del sistema.
  - Pérdida admisible en el cable en el caso más desfavorable dB, máximo.
  - Diámetro del campo de modo / diámetro de revestimiento de la fibra
- Medio de distribución de la fibra óptica
  - Tipo
  - Número de terminaciones
  - Almacenamiento de fibra excedente
- Características ambientales
  - Gamas de temperatura
  - Humedad

- MTBF.
  - Fibra óptica
- Garantía

## **17. ENSAYOS E INSPECCIONES TÉCNICAS.**

Dado que los materiales a proveer e instalar se encuentran normalizados y son de fabricación estándar, se podrá solicitar al CONTRATISTA la presentación de la totalidad de los protocolos de ensayos y certificaciones que avalen el cumplimiento de las presentes especificaciones técnicas.

No obstante, y ante cualquier duda o faltante, TRENES ARGENTINOS OPERACIONES podrá exigir la repetición parcial o total de los ensayos y presenciar la ejecución de los mismos. Todo gasto derivado de esta decisión correrá por cuenta del CONTRATISTA.

### **17.1. DOCUMENTOS PREVIOS.**

Al menos quince días antes de las Inspecciones para la recepción de los equipos y materiales el CONTRATISTA deberá, obligatoriamente, adjuntar al pedido de inspección técnica:

- Los documentos mencionados en las cláusulas administrativas y en los párrafos siguientes.
- Protocolos de ensayos donde se incluyan las características a medir, valores predeterminados, personal previsto, aparatos de medición previstos, etc.
- Lugar, fecha y duración previstos para efectuar dichos ensayos.
- Los documentos completos que prueben que, previamente a la inspección, el CONTRATISTA y/o el fabricante probó él mismo sus equipos con éxito y esto conforme a los ensayos previstos para esta recepción y a los requisitos de la ISO 9000:2000.
- Los certificados de conformidad de fabricación según la ISO 9000:2000.

### **17.2. VERIFICACIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES DE CONSTRUCCIÓN.**

El material se probará y controlará en la fábrica del constructor. Según las normas de aplicación, se efectuarán, en especial, los ensayos, controles y mediciones siguientes (en lo que respecta a cables de fibras ópticas y accesorios):

- Composición de los diferentes tipos de cables y accesorios.
- Respeto de código de colores.
- Respeto de la identificación.
- Control dimensional de los diversos componentes (conductores, vainas, armaduras etc.)
- Control de la conformidad de las especificaciones técnicas requeridas

**17.3. ENSAYOS MECÁNICOS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.**

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES podrá exigir que se realicen las mediciones y los controles indicados en la Especificación Técnica T.P.N.I. 93/144-2.0 del 5/93 de TELECOM ARGENTINA.

El CONTRATISTA podrá presentar un protocolo de ensayo de un cable similar, cuya aceptación quedará a criterio de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

**17.4. ENSAYOS ELÉCTRICOS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.**

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES LÍNEA ROCA podrá exigir que se realicen los ensayos e Inspecciones en fábrica indicadas en la Especificación Técnica T.P.N.1.93/144-2.0. del 5/93 de TELECOM ARGENTINA.

El CONTRATISTA podrá presentar un protocolo de ensayo de un cable similar, cuya aceptación quedará a criterio de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

**17.5. ENSAYOS DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO.**

Conforme a las normas vigentes, se podrán solicitar ensayos de propagación de llama e incendio.

Si el fabricante no dispone de los medios necesarios para realizar estos ensayos, se invocará a un organismo habilitado, aprobado previamente por TRENES ARGENTINOS OPERACIONES. Todos los gastos inherentes a estos ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA podrá presentar un protocolo de ensayo de un cable similar, cuya aceptación quedará a criterio de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

**17.6. NORMAS APLICABLES**

- ESPECIFICACIÓN N° 754– TELECOM. TUBO MÚLTIPLE PARA LA PROTECCIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.
- ESPECIFICACIÓN N° 578 – TELECOM. TAPONES ABIERTOS PARA TUBO DE PROTECCIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.
- ESPECIFICACIÓN N° 303 – TELECOM. TAPONES CERRADOS PARA TUBO DE PROTECCIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.
- DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL – TELECOM. MANGUITO PARA EMPALME DE TUBOS MÚLTIPLES PARA PROTECCIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.
- MÉTODO SECCIÓN N° 83.003 – TELECOM. INSTALACIÓN DE MANGUITOS PARA EMPALME DE TUBOS MÚLTIPLES.
- MÉTODO SECCIÓN N° 31.110 – TELECOM. CAÑERIAS DE POLIETILENO CATALOGO N° 223.398 Y P.V.C. CATALOGO N° 223.384.
- MÉTODO SECCIÓN N° 83.00A1 – TELECOM. INSTALACIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

## SECCIÓN C:

### PROVISION E INSTALACION - SISTEMA DE COMUNICACIÓN

#### 1. ALCANCE

La presente documentación tiene por objeto describir las condiciones y características técnicas a adoptar respecto de la ejecución de la Obra del Sistema de Comunicación Inalámbrica. Incluye el suministro, la instalación, la ingeniería y puesta en funcionamiento de un SISTEMA DE COMUNICACION INALAMBRICA en varios ramales de la LINEA ROCA, así como del Proyecto Ejecutivo, Ingeniería de Detalle, la provisión de mano de obra, plantel, equipos, elementos de consumo, materiales, herramientas y equipos de traslado para ejecutar los trabajos en forma integral. Además, incluye el software necesario para su funcionamiento, licencias, licencias de software y de los equipos y la transferencia de tecnología.

El presente pliego tiene por alcance la instalación de antenas fijas (al costado de la vía) para extender la cobertura de la red inalámbrica Tren-Tierra instalada en Constitución-La Plata a los siguientes ramales:

- Kosteki y Santillán - Temperley.
- Temperley – Ezeiza.
- Temperley – A. Korn.
- Temperley – Bosques.
- Bosques – Berazategui

Las antenas fijas a instalar deben ser totalmente compatibles, interoperables e integrables con la red fija instalada en Constitución-La Plata y con el equipamiento instalado en cabinas.

La cantidad de antenas y la ubicación de las mismas debe ser tal que se asegure conectividad y cumplimiento de los requerimientos técnicos detallados más adelante en todos los ramales mencionados.

A los efectos de su conectividad de red, alimentación eléctrica, postación, etc., cada antena se podrá considerar como un módulo de campo según la descripción de la sección A.

El desarrollo de la solución implica un detalle de la conectividad, así como un relevamiento por parte del OFERENTE de acuerdo a la solución brindada dando como resultado un mapa de cobertura en la propuesta.



## 2. COBERTURA - TALLERES Y PLAYAS DE MANIOBRA.

La cobertura del sistema debe garantizar el 95 % de disponibilidad del sistema general de funcionamiento. Esto incluye la cobertura sobre la traza indicada como así también en Talleres y Playas de maniobras.

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

La propuesta debe contemplar la instalación de la cantidad de antenas fijas necesarias para completar la cobertura de la red inalámbrica de transmisión de datos TCP/IP, capaces de vincular puntos fijos ubicados en estaciones (o entre estaciones) en el resto de los ramales y las formaciones en movimiento, con el objeto de permitir transportar datos entre el backbone de la red y las formaciones.

Los equipos de radio fijos (bases) transmitirán datos desde y hacia las formaciones, como, por ejemplo:

- Imágenes en tiempo real desde las cámaras a bordo del tren (video streaming IP en calidad 4CIF o superior, recomendado calidad HD).
- Datos de telemetría como la posición GPS de los trenes.
- Información del registrador de eventos de las formaciones.

- Audio de anuncios a los pasajeros.
- Comunicación VOIP entre tierra y formaciones.

Cada Radio Base se instalará sobre un poste de características similares a lo solicitado para la postación de las cámaras de video vigilancia (Sección A). Cada equipo tendrá su propio switch o bien se conectará a un switch de PAN cercano o de Estación en los casos donde no se construya nuevo backbone según lo definido en la sección B. En los casos que sí se construya nuevo backbone, las antenas deberán conectarse directamente al switch de estación.

Todos los equipos de radio se incorporarán al Software de Gestión instalado en Plaza Constitución, que gestiona la red actual entre Constitución-La Plata.

Las Radio Bases deberán permitir conectividad con móviles con velocidades de desplazamiento de hasta 130 km/h, y en este caso particular, deberá permitir el transporte de información sin interrupciones desde las formaciones en movimiento hasta los sistemas de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

El enlace inalámbrico se deberá comportar como una LAN física con un throughput promedio de 100 Mbit/seg a lo largo de toda la traza. El diseño de red con la ubicación de las bases deberá permitir un throughput mínimo de 30 Mbit/seg.

El sistema provisto deberá ser totalmente autónomo y no dependerá para su funcionamiento de otras redes comerciales tales como telefonía celular, ni podrá utilizar las tecnologías típicas de las mismas (GPRS, EDGE, 2G, 3G, 4G, etc.).

Las soluciones deberán cumplir:

- Comunicaciones punto a punto y punto multipunto.
- Mantenimiento de la conectividad entre dispositivo base y dispositivo móvil a una velocidad de desplazamiento de dispositivo móvil de hasta 130 km/h.
- Capacidad de transmisión entre dispositivo base y dispositivo móvil en movimiento a 100 km/h de 100Mbps (70Mbps desde móvil a fijo y 30Mbps de fijo a móvil)
- Los dispositivos base deben poder comunicarse con más de un dispositivo móvil en simultáneo sin generar interferencia.
- Handover sin interrupciones (menor a 100 ms).
- Latencia promedio menor a 25ms con tráfico de 100 Mbps.
- Soporte multibanda entre 5 GHz y 5.9 GHz (entre fijos y móviles)
- Los dispositivos de radio deberán tener una capacidad teórica de transmisión de 100 Mbps en distancias hasta 1 (un) km.
- Estos requerimientos refieren a capacidades teóricas y no limitan la ubicación de los equipos en la solución propuesta por el OFERENTE.

- Soporte a encriptación de la transmisión de datos entre dispositivos
- Sistema propio de monitoreo de radios y conectividad y la inclusión por protocolo SNMP
- (v1 y v3) a los monitoreos de red propios de la línea Roca
- Posibilidad de Instalación interna o externa – Grado de protección IP66.
- Soporte de operación entre -15°C y 60°C de temperatura ambiente.
- MTBF (tiempo medio entre fallas) mayor a 40.000 horas para los componentes de conectividad inalámbrica.
- Los dispositivos base deberán soportar la conexión de al menos 16 dispositivos móviles simultáneamente. Se asume que en esa condición de trabajo la velocidad de transmisión individual de cada equipo móvil con el fijo puede verse disminuida respecto de la capacidad solicitada en puntos anteriores.
- Pérdida de paquetes menor al 2% en condiciones normales de operación/transmisión
- Se debe considerar la posibilidad de escalabilidad
- Los dispositivos deben poseer protección a elementos corrosivos
- Los dispositivos deben poseer encriptación AES 128 o superior.
- Los dispositivos deben ser robustos de categoría “carrierclass”.
- Cumplir con las normas:
  - FCC de Radio Frecuencia (dispositivos móviles y fijos).
  - Vigentes de la Autoridad de aplicación local (hoy ENACOM) para cada frecuencia utilizada por los componentes de transmisión inalámbrica.

Adicionalmente, se evaluarán favorablemente aquellas soluciones que ofrezcan:

- Capacidad de transmisión entre dispositivo base y dispositivo móvil sin movimiento mayor o igual a 200 Mbps.
- Latencia promedio menor a 15 ms con tráfico de 100 Mbps.
- Handover menor a 50 ms.
- Posibilidad de configurar ancho de banda distinto para upload y download, pudiendo asignar 80% del tráfico total en cualquiera de las dos direcciones (fijo a móvil- móvil a fijo).
- Permitir priorización de distinto tipo de tráfico (QoS).
- MTBF mayor a 80.000 horas.
- Permitir actualización remota de firmware de equipamiento.
- Permitir diagnóstico, backup y reinicialización de equipos en forma remota.
- MIMO 3x3 o mayor.
- Modulación igual o mayor a 256QAM x Anchos de canal mayor a 40 MHz.
- Dispositivo Base con Interfaz Óptica x Dispositivos móviles con conectores anti vibración.

- Estación Base capaz de proveer cobertura en ambas direcciones sin uso de splitters.
- Soporte de comunicación en diversidad x Cumplir con normas ferroviarias:
  - EN50155 o EN50121 o EN61373 o IEC60571 o UNE\_EN50121-1: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 1: Generalidades.
  - UNE\_EN50121-2: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 2: Emisión del sistema ferroviario completo al mundo exterior.
  - UNE\_EN50121-3-1: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-1: Material rodante. Tren y vehículo completo.
  - UNE\_EN50121-3-2: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.
  - UNE\_EN50121-4: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 4: Emisión e inmunidad de los aparatos de señalización y de telecomunicación.
  - UNE\_EN50121-5: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 5: Emisión e inmunidad de las instalaciones fijas de suministro de energía y de los equipos asociados.
- Dispositivo base con soporte a más de 300.000 pps.
- Jitter para VoIP y Video Interactivo no mayor a 30 ms.

Cada dispositivo fijo debe incluir todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Se priorizarán antenas específicamente diseñadas para comunicaciones inalámbricas de datos IP con implementaciones probadas fundamentalmente en ferrocarriles, otros sistemas de transporte, usos militares, en seguridad pública, y ambientes industriales.

La tecnología ofrecida deberá estar probada en el campo. Deberá asegurar un 100% de compatibilidad con el sistema actualmente instalado en Constitución-La Plata y en las formaciones de la Línea Roca.

El sistema ofrecido deberá estar diseñado con una arquitectura distribuida, la cual permita que cada elemento pueda ser instalado donde se necesita. La oferta deberá contener la cantidad y ubicación exacta de cada equipo fijo de conectividad inalámbrica.

Se evaluarán positivamente aquellas soluciones de conectividad que, como resultado de su arquitectura:

- Minimicen la cantidad de dispositivos fijos.
- Presenten un mayor nivel de servicio y redundancia.
- Su mantenimiento sea más sencillo.
- Maximicen la capacidad de transmisión del equipamiento instalado
- Soluciones descentralizadas que permitan un impacto mínimo en el sistema ante fallas.

- Faciliten el crecimiento de consumo de ancho de banda por formación (tren), de cantidad de formaciones, así como también de cantidad de servicios desplegados (por ejemplo, WiFi para pasajeros)
- Estén certificadas por el fabricante (al menos la parte de conectividad inalámbrica)

Las características modulares de la tecnología ofrecida, deberán permitir que el sistema ofertado pueda crecer gradualmente según se necesite, permitiendo incorporar antenas para aumentar las prestaciones.

El sistema ofrecido no debe tener límites en cuanto a cantidad de nodos, estaciones y formaciones servidas en forma simultánea, para la estructura actual de la línea Roca.

La propuesta debe tener:

- Diseño de red (sujeta a relevamiento de los sitios).
- Catálogos de cada uno de los componentes de la arquitectura.
- Documentación técnica de los productos que asegure el cumplimiento de cada uno de los requisitos técnicos.
- Especificación de qué normas cumplen los diferentes equipos

Los equipos deben ser reconocidos como "worldclass", es decir, de marcas reconocidas a nivel global.

#### **4. NÓMINA DE EQUIPOS.**

La Oferta deberá incluir en forma detallada, los equipos que serán instalados, indicando modelo, marca, tipo, potencia, implementos que lo equipan y demás características que permitan su individualización.

#### **5. BACKUP DE ENERGÍA - CONTINUIDAD DE SERVICIO.**

Los dispositivos fijos deberán conectarse al sistema de backup de energía según lo definido en la Sección A.

#### **6. SISTEMA DE MONITOREO.**

Las antenas deberán integrarse al sistema de Monitoreo central según lo definido en la Sección A, además de poder integrarse al Software de Gestión actualmente instalado en la línea Roca con un 100% de compatibilidad.

## ANEXO A - GLOSARIO

**AP:** Access Point o punto de acceso. Equipo de comunicación para acceso Wireless.

**ARQUETAS:** Depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos generalmente hechos de mampostería y enterrados. Comúnmente llamadas cámaras.

**BACKBONE DE FIBRA ÓPTICA:** Cable de fibra óptica troncal o principal

**CABLE UTP, STP, FTP, F/STP:** Cables de cobre multipar trenzado con diferentes protecciones según su utilización.

**CABLE-CANAL:** se utiliza para guardar de forma prolija cables que estén colocados exteriormente.

**CÁMARAS VIDEO ANALÍTICAS:** Capacidad de análisis y detección de diferentes situaciones (movimiento, luminosidad, etc.).

**CATENARIA:** Cable de tendido eléctrico de alimentación de formaciones e infraestructura ferroviarias.

**CCTV:** Circuito cerrado de televisión

**COMITENTE:** Quien solicita la Obra.

**CONTRATISTA:** Quien va a ejecutar efectivamente la Obra.

**DB:** (decibel) En audio es la medida utilizada para expresar el nivel de potencia y el nivel de intensidad del ruido.

**ESPECIFICACIONES G652D:** Norma que contiene todas las especificaciones y características de fibra óptica.

**FO:** Fibra óptica

**FULL DUPLEX:** Transmisión bidireccional en forma simultánea.

**FULL HD:** Resolución de video de 1080 pixeles

**FUSIÓN DE FIBRA ÓPTICA:** Método de empalme de conductores de fibra óptica.

**GÁLIBO:** Designa a las dimensiones máximas, tanto de altura como de anchura, que pueden tener todos los vehículos utilizados.

**H°G°:** Hierro galvanizado.

**HANDOVER:** Sistema utilizado en comunicaciones móviles celulares con el objetivo de transferir el servicio de una estación base a otra cuando la calidad del enlace es insuficiente en una de las estaciones.

**HOTLINE:** Línea telefónica directa a un lugar predeterminado.

**HOUSING:** Gabinete estanco de seguridad y protección.

**INSPECCIÓN DE OBRA:** Personal destacado por el COMITENTE para seguimiento de la Obra.

**IP 66:** Grado de protección del equipamiento (polvo, agua, etc.).

**IP:** protocolo de comunicación de datos.

**IR:** Infrarrojo.

**JEFE DE OBRA:** Personal destacado por el CONTRATISTA para el seguimiento y ejecución de la Obra.

**JITTER:** Suele considerarse como una señal de ruido no deseada. En general se denomina jitter a un cambio indeseado y abrupto de la propiedad de una señal.

**L2/L3:** Refiere a la capa de modelo OSI en la que operan los equipos de red de datos.

**LATENCIA DE LA TRANSMISIÓN:** En redes informáticas de datos es la suma de retardos temporales dentro de una red.

**MBPS:** (megabits por segundo) Es la unidad utilizada para medir la velocidad de transmisión de datos.

**MONOMODO:** Forma de transmisión de datos por fibra óptica.

**MPX:** Megapíxel (millón de pixels).

**MS:** (milisegundo) Unidad de medida de tiempo.

**MTBF:** (acrónimo de Mean Time Between Failures) es la media aritmética (promedio) del tiempo entre fallas de un sistema. El MTBF es típicamente parte de un modelo que asume que el sistema fallido se repara inmediatamente (el tiempo transcurrido es cero), como parte de un proceso de renovación.

**NETWORKING:** Término utilizado para referirse a las redes de telecomunicaciones en general y a las conexiones entre ellas.

**NORMAS IRAM:** Son las normas técnicas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

**NVR/SERVER:** Equipos que administran y graban imágenes enviadas por las cámaras de monitoreo.

**ODF:** Dispositivo distribuidor y terminal de pelos de fibra óptica.

**OFERENTE:** Quien oferta para ejecutar la Obra.

**ONVIF:** Estándar que define cómo los productos de video en red tales como cámaras, codificadores de video y sistemas de administración de video deben comunicarse los unos con los otros.

**OTDR:** Instrumento de medición para fibra óptica.

**PAN:** paso a Nivel

**PAT:** Conexionado de puesta a tierra.

**PATCH CORD:** Cable de red que se usa en redes de computadoras o sistemas informáticos o electrónicos para conectar un dispositivo electrónico con otro.

**PATCH FIBER:** Cable de red de fibra óptica que se utiliza para interconectar equipos ópticos.

**PIXEL:** Unidad básica de una imagen digitalizada en una pantalla o monitor a base de puntos de color o en escala de grises.

**POE 802.3AF.:** Norma que integra energía eléctrica y datos en una única infraestructura de cableado.

**R.I.T.O:** Reglamento interno técnico operativo de Ferrocarriles Argentinos.

**RACK:** Gabinete que aloja todos los equipos y terminales de cableado de red y comunicaciones.

**RESOLUCIÓN DE IMAGEN:** Es el grado de detalle o calidad de una imagen digital ya sea de video, escaneada, fotografiada o impresa. Este valor se expresa en ppp (píxeles por pulgada).

**SC/APC - LC/PC:** Conector/Pulido del conector de fibra óptica.

**SFP:** Conectores de medio compactos intercambiables que conectan un equipo de red mediante cables de fibra.

**SOLUCIÓN TÉCNICA:** Resultado final del proceso que se viene ejecutando.

**SOPORTE:** Asistencia técnica de los sistemas o equipamientos proporcionada por el CONTRATISTA.

**SSH, CDP, RSTP, MSTP SNMP v2/v3, CDP, PVSTP, RPVSTP+, EIGR, OSPF, HSRP, VRRP:** Protocolos de acceso, gestión, control, etc., utilizados en equipos de redes de datos.

**STORAGE:** Dispositivo de almacenamiento de datos.

**STREAMING DE VIDEO:** Distribución digital de contenido multimedia a través de una computadora.

**SWITCH:** Dispositivo digital-lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI

**TRITUBO:** Cañería múltiple de tres tubos.

**UPS (BACKUP DE ENERGÍA):** Sistema de energía ininterrumpida (UPS) para garantizar un periodo de autonomía de funcionamiento del equipamiento por eventuales cortes de suministro eléctrico.

**VARIFOCAL:** Se dice de aquel objetivo que entre la mínima distancia focal y la máxima distancia focal puede situarse en cualquier posición intermedia pasando de una a una de forma continua.

**VENTANA DE TRABAJO:** Tiempo disponible para ejecutar las obras.

**VOIP:** Transmisión de voz utilizando el protocolo IP.

**WIFI:** es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica.

**WIRELESS:** Sistema de comunicación inalámbrica.

**WORLD CLASS:** Dispositivos de fabricación industrial de nivel mundialmente reconocido.

ANEXO B – PLANILLA DE COTIZACION

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES						
<b>OPERADORA FERROVIARIA S. E. – SOFSE -</b>						
<b>AMPLIACION SISTEMA DE COMUNICACIONES LINEA ROCA</b>						
<b>PLANILLA DE COTIZACIÓN</b>						
<b>RAZON SOCIAL:</b>					<b>FECHA</b>	
<b>CUIT:</b>					<b>PRESUPUESTO N°</b>	
<b>DIRECCION – CIUDAD – C.P.:</b>					<b>MONEDA</b>	
<b>EMAIL – CONTACTO:</b>					<b>CONDICION DE PAGO (*)</b>	
RENGLON	ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANT.	VAL. UNIT. S/IVA	VAL. TOT. S/IVA
1		<b>INGENIERIA DE OBRA</b>				
	1.1	INGENIERIA DE OBRA	CIU	1	\$	\$
2		<b>SECCIÓN A - INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CÁMARAS VIDEO VIGILANCIA</b>				
		<b>PAN VEHICULAR</b>				
	2.1	PAN VEHICULAR - Equipamiento Electrónico (Cámaras, Switches, Conversores de fibra, patchfiber)	PAN	47		
	2.2	PAN VEHICULAR - Materiales: Postación, Tableros completos con sujeciones, PAT, Tendidos, Cruces bajo vía e interconexionado.	PAN	47	\$	\$
	2.3	PAN VEHICULAR - Mano de obra: Postación, Montaje, PAT, Interconexión, Configuración y Puesta en Marcha.	PAN	47	\$	\$
	2.4	PAN VEHICULAR - Conexión a troncal de fibra óptica y acometida del troncal eléctrico.	PAN	47	\$	\$
		<b>PAN PEATONAL</b>				
	2.5	PAN PEATONAL - Equipamiento Electrónico (Cámaras, Switches, Conversores de fibra, patchfiber)	PAN	57		
	2.6	PAN PEATONAL - Materiales: Postación, Tableros completos con sujeciones, PAT, Tendidos, Cruces bajo vía e interconexionado.	PAN	57	\$	\$
	2.7	PAN PEATONAL - Mano de obra: Postación, Montaje, PAT, Interconexión, Configuración y Puesta en Marcha.	PAN	57	\$	\$
	2.8	PAN PEATONAL - Conexión a troncal de fibra óptica y acometida del troncal eléctrico.	PAN	57	\$	\$
		<b>CABINA DE SEÑALES</b>				
	2.9	CABINA DE SEÑALES - Equipamiento Electrónico (Cámaras, Switches, Conversores de fibra, patchfiber)	CABINA	19		
	2.10	CABINA DE SEÑALES - Materiales: Tableros completos con sujeciones, PAT, Tendidos, cañerías y bandejas e interconexionado.	CABINA	19	\$	\$
	2.11	CABINA DE SEÑALES - Mano de obra: Montaje, Canalizaciones, Interconexión, Configuración y Puesta en Marcha.	CABINA	19	\$	\$
	2.12	CABINA DE SEÑALES - Conexión a troncal de fibra óptica y acometida del troncal eléctrico.	CABINA	19	\$	\$
		<b>CCTV EN ESTACIONES</b>				
	2.13	ESTACIONES CCTV - Equipamiento Electrónico (Cámaras, Switches, Conversores de fibra, patchfiber)	ESTACION	22		
	2.14	ESTACIONES CCTV - Materiales: Tendido de datos y electricos en estación, tableros completos con sujeciones, bandejas, cañerías, cruce bajo vía e interconexionado.	ESTACION	22	\$	\$
	2.15	ESTACIONES CCTV - Mano de Obra: Montaje de equipamiento y canalizaciones, cruce bajo vía, interconexión, configuración, puesta en marcha y conexión a cuarto de comunicaciones.	ESTACION	22	\$	\$
	2.16	ESTACIONES CCTV - Conexión a cuarto de comunicaciones.	ESTACION	22	\$	\$
		<b>ESTACIONES</b>				
	2.17	ESTACIONES - Equipamiento Electrónico (NVR, Switches, UPS, bancos de baterías, Rack, Conversores de fibra, patchfiber, ODF)	ESTACION	30		
	2.18	ESTACIONES - Materiales y mano de obra para el montaje, interconexión, configuración, puesta en marcha y visualización de imágenes desde módulos de campo.	ESTACION	30	\$	\$
	2.19	ESTACIONES - Acometida y conexión del backbone de FFOD General y Troncal eléctrico de módulos de campo.	ESTACION	30	\$	\$
	2.20	ESTACIONES - Obra civil: Materiales, Mano de Obra, Construcción, Equipamiento de sala técnica y conexión a rack existente en estación.	ESTACION	30	\$	\$
		<b>SISTEMA CENTRALIZADO</b>				
	2.21	SISTEMA CENTRALIZADO - Equipamiento Electrónico (Servidores, Storage, Licencias, Switches), instalación, configuración y puesta en marcha.	CU	1		
	2.22	SISTEMA CENTRALIZADO - Adecuación del software de sistema de monitoreo integral de la solución	CU	1	\$	\$
3		<b>SECCIÓN B - TENDIDO DE F.O.</b>				
	3.1	NUEVO TENDIDO DE F.O. - Materiales, Zanjeo, Canalización, Tendido y Certificación - Tramo Llavallol - Luis Gullon	TRAMO	1	\$	\$
	3.2	NUEVO TENDIDO DE F.O. - Materiales, Zanjeo, Canalización, Tendido y Certificación - Tramo Luis Gullon - Monte Grande	TRAMO	1	\$	\$
	3.3	NUEVO TENDIDO DE F.O. - Materiales, Zanjeo, Canalización, Tendido y Certificación - Tramo Monte Grande - El Jaguel	TRAMO	1	\$	\$



### **ANEXO C – CERTIFICADO DE VISITA DE OBRA**

Por la presente se toma constancia de la visita a obra, para la cotización de los trabajos a realizarse para cumplimentar los requerimientos de la licitación:

Título:

Número:

La entrega de este certificado firmado y sellado por el oferente, implica que este conoce los lugares, así como también comprende y acepta las tareas que se solicitan en el corriente pliego.

Por parte del oferente:

Por parte de TRENES ARGENTINOS:

\_\_\_\_\_  
Nombre de la Empresa Oferente

\_\_\_\_\_  
Nombre

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Aclaración

\_\_\_\_\_  
Aclaración

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Fecha

El presente certificado firmado y sellado por personal de TRENES ARGENTINOS y por el titular del oferente debe acompañar la presentación de la oferta.

## ANEXO D - FÓRMULAS PARA EL CALCULO DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS

### VALORES DE APLICACIÓN PARA EL PRESENTE CONTRATO

De acuerdo al MANUAL DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATOS DE OBRAS, PROVISIÓN DE BIENES Y SERVICIOS vigente (Doc N° IF-2020-49865779-APN-GCO#SOFSE), a continuación, se detallan los elementos componentes e índices respectivos para la aplicación de las fórmulas detalladas en el citado Manual.

VALORES A CONSIDERAR PARA LA FÓRMULA DEL FACTOR DE REAJUSTE		
COMPONENTES	FACTOR $\alpha_n$	ÍNDICE O VALOR A CONSIDERAR
Materiales	0.40	Índice "Caños de PVC para instalaciones varias" cuadro 1.9 de I "Caños de PVC" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Equipos y Maquinarias	0.00	-
Mano de Obra	0.50	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 de I "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Gastos Generales	0.10	Índice "Gastos Generales" cuadro 1.4 de I "Capítulo Gastos Generales" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Combustibles y Lubricantes	0.00	-

A los efectos del cálculo, todos los valores o índices provenientes de tablas de fuente externa se considerarán con cuatro dígitos significativos, redondeando simétricamente al último dígito significativo.

**ANEXO E –**  
**MANUAL DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS**



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo firma conjunta**

**Número:**

**Referencia:** PLIEGO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 75 pagina/s.