



**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS  
METRO S.A.  
DIVISIÓN DE PROYECTOS**

**INSPECCIÓN TÉCNICA  
EXTENSIÓN PONIENTE LÍNEA 6**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

<b>B</b>	<b>11-04-2023</b>	<b>Revisión Interna</b>	<b>GL7</b>	<b>GL7</b>	<b>GL7</b>
<b>REV N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>EMITIDO PARA</b>	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
			<b>PLE-00-3029-TRE-000-CN-00001</b>		<b>Página 1 de 36</b>
					<b>Revisión 0</b>

---

**ÍNDICE**

1.	OBJETIVO	4
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
3.	RELACIÓN DEL CONSULTOR CON METRO S.A. Y OTRAS UNIDADES	5
4.	ALCANCE DE LOS SERVICIOS	5
4.1.	Aspectos Administrativos	6
4.2.	Control de Calidad de Materiales, Equipos incorporados y Componentes de los procesos de Construcción de Obras Civiles.	8
4.3.	Estudio, seguimiento y acciones preventivas de Interfaces	9
4.4.	Procedimientos de Inspección	10
4.4.1.	Obras Civiles	10
4.4.2.	Equipamientos	11
4.5.	Procesos de Construcción y Montaje	12
4.6.	Facultades que deberá ejercer la Inspección	12
4.7.	Topografía	13
4.8.	Salud y Seguridad en el Trabajo	14
4.9.	Medio Ambiente	15
4.10.	Reglamentación Laboral	16
4.11.	Programas y Control de Avance	16
4.12.	Estados de Pago y Cumplimiento de Hitos	17
4.13.	Levantamiento, Mantención y Procesamiento de la Información	18
4.14.	Desvíos de tránsito y otros	18
4.15.	Reportabilidad	18
4.15.1.	Informe Final	18
4.15.2.	Reporte Mensual	19
4.15.3.	Reporte Semanal	20
4.15.4.	Informe Diario	21
4.16.	Proyecciones de Contratos	22
4.17.	Análisis de Reclamos	22
4.18.	Otras actividades a desarrollar por la Inspección	22
4.19.	Recepción de Obras	23
4.20.	Monitoreo de Deformaciones	23
5.	PERSONAL PROFESIONAL DE LA INSPECCIÓN	25

---

5.1.	Perfil del Personal Profesional de la ITO _____	25
5.2.	Perfil del Personal Técnico Profesional de la ITO _____	29
6.	EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE APOYO DE LA INSPECCIÓN _____	32
6.1.	Infraestructura y Equipamiento de oficinas, comunicaciones, software y transporte. _____	32
6.2.	Personal Administrativo y de Apoyo en Terreno _____	33
6.3.	Equipamiento de apoyo _____	33
7.	LETRERO _____	35
8.	ANEXOS _____	35

## **1. OBJETIVO**

El objetivo de la presente Licitación Pública es seleccionar a una Empresa Consultora para desarrollar la Inspección Técnica de Obras Civiles del Proyecto Extensión Poniente de la Línea 6, de la Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A. (en adelante METRO S.A.), dentro de los alcances de los presentes Términos de Referencia.

En el presente documento se entrega la descripción y el alcance de las principales actividades que el Proponente adjudicado, en adelante la Inspección o la Inspección Técnica, se obliga a desarrollar, ejecutar y cumplir para todos aquellos trabajos, tareas, obligaciones, estudios informes, verificaciones, inspecciones y asesorías que constituyen los servicios de Inspección Técnica que se definen en el Punto 4, "Alcance de los Servicios", del presente documento, para la ejecución de la totalidad del Proyecto.

Las funciones de la Inspección Técnica de Obras estarán orientadas, entre otras y a modo ejemplar sin ser taxativo, fundamentalmente a lo siguiente:

- Supervisar todas las labores que realiza el contratista.
- Mantener y asegurar las comunicaciones cotidianas con el contratista.
- Mantener y asegurar el control documental de los contratos de construcción y montaje.
- Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Asegurar que los métodos y procedimientos constructivos sean los adecuados.
- Controlar la calidad de las obras y los ensayos del autocontrol del contratista.
- Asegurar el cumplimiento de los protocolos y procedimientos de prevención de riesgos.
- Asegurar que los trabajos se realicen bajo estrictos estándares de seguridad.
- Asegurar que los trabajos cumplan con los requisitos establecidos en la RCA.
- Controlar los avances físicos y el cumplimiento del programa de construcción.
- . Reportabilidad
  - Revisar y validar los estados de pago presentados por el contratista.
  - Evaluar la necesidad de obras extraordinarias.
  - Analizar y apoyar a la empresa respecto a las reclamaciones presentados por el contratista.
  - . Comunicar periódicamente al personal de Medio Ambiente el avance y/o cambios en las actividades.
  - . Reportar inmediatamente a medio ambiente cualquier incidente ambiental.

El alcance físico del contrato de Inspección Técnica debe cubrir todo el desarrollo de la Extensión Poniente de la 6 desde la actual Estación Cerrillos hasta la nueva estación Lo Errázuriz.

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Como parte del Plan de Inversiones en Transporte Urbano abordado por el Estado para la ciudad de Santiago, se ha definido incorporar la extensión en la Línea 6 hacia el poniente de la red de Metro de Santiago actual. La extensión responde a la necesidad de interconectar la actual Línea 6 con el proyecto de la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) denominado Tren Alameda-Melipilla o Melitren.

De acuerdo con el desarrollo del Proyecto, corresponde el llamado a licitación por la Construcción de las Obras Civiles de Piques, Galerías, Túneles y Estación de la Extensión de Línea 6 hacia el poniente, que contempla la construcción de la Estación Lo Errázuriz, pique de construcción Bremen, pique de construcción y ventilación Talleres y, ventilación Román Salinas. A su vez incluye los correspondientes, túneles y galerías de estación, galerías de construcción, túnel interestación, así como túneles para la ventilación.

Las obras a considerar en la presente licitación van desde el P.K. 0+000, hasta el P.K. -2+900,615 ubicado en el poniente de la Estación Lo Errázuriz. Quedan excluidas las obras del Pique de conexión EFE en la Estación Lo Errázuriz.

El alcance detallado de las obras a inspeccionar se desprende de los respectivos documentos de licitación de los contratos correspondientes.

## **3. RELACIÓN DEL CONSULTOR CON METRO S.A. Y OTRAS UNIDADES**

Metro S.A., a través de la Gerencia de Línea 7, tendrá a su cargo la administración integral del Proyecto y para todos los efectos de este Contrato, METRO S.A. designará un profesional que la represente durante todo el desarrollo de los trabajos, y con quien la Inspección se relacionará directamente.

Adicionalmente, la Inspección deberá desarrollar sus funciones interactuando permanentemente con los Contratistas de Obras Civiles; Terminaciones y Arquitectura; de Sistemas y Equipamientos; con la Unidad Supervisora del Proyectista (Supervisión de Obra o SDO); con Contratistas designados por METRO S.A. para ejecutar Órdenes de Trabajo, Modificaciones de Servicios Públicos; con el Contratista del servicio de Monitoreo, con el Contratista de Monitoreo de Ruido y otras especialidades, todas las cuales deberá inspeccionar, salvo indicación contraria específica de METRO S.A.

## **4. ALCANCE DE LOS SERVICIOS**

Los servicios de Inspección Técnica que METRO S.A. solicita se entenderán en su más amplia acepción, e incluirán entre otros, los aspectos administrativos, técnicos, de control de calidad y

aquellos relacionados con el cumplimiento de la legislación y normativa vigente en materias de índole laboral, prevención de riesgos y ambiental. En consecuencia, la Inspección Técnica deberá contemplar todos los recursos para la obtención de resultados óptimos en la gestión que se le encomienda, asegurando la mayor calidad y eficiencia en las distintas etapas, no pudiendo en ningún caso condicionar su trabajo a aspectos que, a su juicio, no están contemplados en los presentes términos de referencia, que merezcan interpretación, u otras causas de orden similar.

La Inspección Técnica tendrá que tener un conocimiento integral del Proyecto Extensión Poniente de Línea 6, y en especial de las interfaces obra civil – sistemas e interfaces entre los distintos sistemas, con vistas a un cumplimiento satisfactorio en el proceso de entrega a METRO S.A.

La Inspección Técnica deberá estudiar y conocer los documentos de ingeniería y la RCA N°202213001504 de Ext. L6, disponible en [https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=normal&id\\_expediente=2154291707](https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=normal&id_expediente=2154291707), para prever y proponer adecuada y oportunamente a METRO S.A. soluciones a eventuales dificultades técnicas que puedan surgir durante la construcción de las obras, ya sea por omisiones de los proyectos o por otras circunstancias.

La Inspección deberá realizar la Inspección Técnica de los Contratos de construcción de las obras civiles subterráneas (piques, galerías y túneles), ventilaciones y estación del Proyecto de Extensión Poniente de la Línea 6 de Metro de Santiago; suministro, montajes, sobre la base de los antecedentes que se exponen en el presente documento de manera resumida y a título meramente referencial.

La Inspección Técnica se desarrollará hasta la puesta en servicio del Proyecto y considera las Recepciones Provisorias de todos y cada uno de los Contratos civiles. La Inspección deberá representar en todo momento los intereses de METRO S.A. frente a los diferentes Contratistas encargados de dichos Contratos.

#### **4.1. Aspectos Administrativos**

Dentro de los aspectos administrativos de responsabilidad de la Inspección, se entiende incluidas las actividades tales como:

- Mantener la comunicación formal con el(los) Contratista(s) por medio del Libro de Obra Digital (LOD). La aplicación informática será suministrada por METRO S.A. a través de un servicio contratado a una empresa externa, llevando además una base de datos que permita ubicar las notas por su referencia.
- Llevar el control administrativo de toda la correspondencia.
- Controlar y registrar la entrega de toda la información que se le haga llegar a el(los) Contratista(s), tales como planos, especificaciones u otros documentos, dejando los registros correspondientes, para lo cual deberá utilizar el sistema de Control Documental Aconex. Incluye la creación, manejo y mantención histórica de los registros fechados, que

permitan asegurar que la última información recibida por el Contratista corresponde a la última versión recibida por la Inspección por parte METRO S.A. Mantener los registros (protocolos u otra evidencia acordada) en forma ordenada que permita el acceso a ella en forma oportuna y así evidenciar el cumplimiento del proyecto cuando se requiera.

- Exigir a cada Contratista la creación e implementación de un procedimiento de control de ingreso de personal a la faena, con el objeto de evitar la entrada de personal no autorizado a terreno. La Inspección deberá definir cómo y con qué periodicidad controlará el correcto funcionamiento de este procedimiento, de manera de asegurar el total control de toda persona que ingrese a las obras.
- Realizar la entrega de terreno a los contratistas, generando un acta de entrega.
- Asegurar que en las recepciones de etapas de obras y/o hitos y en la recepción provisoria de los trabajos se cumple con los estándares definidos en los documentos del proyecto y de los respectivos Contratos de los Contratistas. La Inspección debe generar las actas correspondientes.
- Asegurar que en las inspecciones de verificación de los hitos se cumple con los estándares mínimos previos a la entrega de las obras (en forma parcial o completa) al mandante o a quien este determine. Para ello, se tomarán en cuenta las condiciones de entrega descritas en los documentos del proyecto.
- Exigir y supervisar a los contratistas de construcción para que tramiten todos los permisos que sean necesarios para la construcción de las obras, fundamentalmente permisos ante Servicios y entidades públicas tales como Serviu, Municipalidades, Compañías de Servicios, etc. en caso de ser necesario, y con la autorización escrita de METRO S.A., la Inspección asumirá la representación de METRO S.A. ante los Servicios y Organismos antes citados, como asimismo ante particulares.
- Revisar, controlar y reportar el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad y Plan de Inspección y Ensayos para cada especialidad entregados por el contratista.
- Asegurar que todos los registros relacionados al cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad y Plan de Inspección y Ensayo del contratista queden registrados en el Gestor Documental Aconex, en la frecuencia acordada con Metro al inicio del Contrato. En dichos registros se debe identificar a lo menos el tipo de control, resultado y lugar de ejecución.
- Fijar un programa de chequeos rutinarios diarios y auditorías eventuales para verificar el cumplimiento de los Programas de Seguridad y Medio Ambiente que se establezcan en la faena.
- Deberá Informar inmediatamente equipo de Medio Ambiente, ante cualquier incidente ambiental.
- Revisar, controlar y reportar los indicadores de seguridad (KPI's, semáforos) presentados por el Contratista, así como auditar sus homologaciones.
- Participar junto al Contratista, en los catastros previos y finales de estado de pavimentos en sectores aledaños a la instalación de faenas, en catastro de especies arbóreas y otros que sean requeridos por METRO S.A.
- Atender con la mayor brevedad las solicitudes de parte de los Contratistas, derivadas de situaciones de reclamos; analizarlas y proponer la solución de los problemas y respuestas.

- La Inspección deberá presentar un "Plan de Aseguramiento de la Calidad de la Inspección", el cual deberá detallar el alcance y forma de llevar a cabo los servicios de la Inspección, y deberá contener a lo menos los aspectos que se indican a continuación:
  - Procedimiento de gestión de Instrucciones de Ingeniería (INI) y Requerimientos de Información (RDI).
  - Procedimientos de control de Interfaces entre obras civiles y sistemas de acuerdo a lo establecido en documento M-1IF-RQM-0003
  - Procedimiento de Acciones Preventivas y Correctivas tanto propias como exigidas al Contratista.
  - Procedimiento de control topográfico.
  - Método de revisión de procedimientos de trabajo propuestos por los contratistas, explicitando los revisores y aprobadores por parte de la Inspección, de dichas propuestas.
  - Metodología para la revisión, aprobación, control y reportabilidad del Plan de Inspección de Ensayo del Contratista.
  - Metodología para la revisión y aprobación de Planos As-Built
  - Metodología de cumplimiento de las Especificaciones Técnicas en Obra
  - Metodología para realizar seguimiento y control de la Carpeta de Entregables, lo cual incluye Planos As-Built, Certificados de materiales o equipos, Certificados de ensayos o pruebas durante la construcción y Protocolos que evidencian el proceso constructivo en todas sus fases.
  - Procedimiento de Seguimiento y Control Presupuestario, gestión y aprobación de Obras Extraordinarias y Adicionales, Revisión y aprobación de Estados de Pago.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad de la Inspección debe ser presentado a METRO S.A. dentro de los primeros 30 días después de iniciados los servicios, cumpliendo con los requisitos de Calidad entregados por METRO S.A. al inicio del contrato.

#### **4.2. Control de Calidad de Materiales, Equipos incorporados y Componentes de los procesos de Construcción de Obras Civiles.**

La Inspección deberá controlar que la calidad de los materiales, de los equipamientos, componentes, elementos prefabricados a utilizar y su estado de conservación, sean estos de origen extranjero o de procedencia nacional, corresponda a la indicada en los Planos y en las Especificaciones Técnicas. Para cumplir con esta labor, la Inspección eventualmente deberá realizar inspecciones en fábrica de los elementos que deban elaborar los Contratistas para la faena y posteriormente verificarlos en la obra. De ser necesario, exigirá certificaciones de calidad, emitiendo un informe que permita hacer un seguimiento del estatus del material fabricado respecto a lo programado. Para ello deberá exigir al Contratista un Plan de Suministros de Materiales y Equipos críticos, realizando un seguimiento de su cumplimiento.



La Inspección Técnica quedará facultada para objetar y/o rechazar cualquier material o equipo que, a su juicio, no cumpla con lo especificado, pero no está facultada para validar cambios que son propios del diseño

La Inspección Técnica deberá revisar y controlar el proceso de aceptación de los elementos fabricados, asegurando la revisión y control de los protocolos que utilizará cada Contratista previamente a la ejecución de los trabajos.

La Inspección Técnica deberá implementar dentro de su plan de calidad, los procedimientos de control necesarios para su labor de inspección, acorde a los requerimientos expuestos en estos Términos de Referencia. Estos procedimientos deberán ser aprobados por METRO S.A.

Se excluye de la responsabilidad de la Inspección Técnica la inspección en Fábrica de aquellos equipos y sistemas de origen internacional.

#### **4.3. Estudio, seguimiento y acciones preventivas de Interfaces**

La Inspección deberá durante el periodo inicial del contrato, analizar y estudiar las interfaces previstas en cada uno de los Contratos de Sistemas respecto de las Obras Civiles y las interfaces entre los diferentes Sistemas y deberá efectuar el seguimiento del estado y del desarrollo, modificaciones de ubicación, protocolos, etc., de todas y cada una de las interfaces y analizar permanentemente el efecto que dichas interfaces pueden provocar en el desarrollo de cada uno de los contratos correspondientes. Al respecto, la Inspección deberá informar los hallazgos detectados con la debida antelación a METRO S.A., proponiendo las acciones preventivas o correctivas requeridas respecto de las interfaces.

Así mismo, la Inspección deberá realizar una revisión cruzada de los planos y documentos de los contratos de Obras Civiles, con los planos y documentos de los contratos de cada Sistema, con el fin de detectar eventuales incompatibilidades.

La Inspección deberá presentar un Procedimiento de Control de Interfaces que recoja al menos los siguientes requerimientos, de acuerdo a lo establecido en documento M-1IF-RQM-0003:

- Control y seguimiento de Interfaces.
- Revisión y validación de los protocolos de control de interfaces de cada contratista.
- Detección de desviaciones.
- Reportes para el seguimiento de las interfaces.
- Cierre de interfaces.

La Inspección Técnica verificará el cumplimiento de lo establecido en los diferentes documentos de Interfaces entre Obras Civiles y Sistemas.

#### **4.4. Procedimientos de Inspección**

La Inspección deberá desarrollar y ejecutar todos los procedimientos de inspección, exigiendo las pruebas, revisiones y control de calidad de cada una de las partidas consideradas en cada uno de los Contratos de Obras Civiles y Equipamientos conforme a las especificaciones aplicables, funcionales y técnicas, normas nacionales vigentes, normas extranjeras reconocidas en Chile y lo que consideran las reglas de buena práctica de ingeniería para la construcción de este tipo de obras.

Para facilitar la gestión y ejecución de las inspecciones técnicas y procesos ligados al control de calidad en terreno, METRO S.A. podrá disponer de una herramienta web (on-line) que permitirá mantener trazabilidad de la inspección en distintos dispositivos como Computadores, Tablets o Smartphones. Las funcionalidades de esta herramienta web son:

- 1) Configuración de las plantillas o formularios de los protocolos constructivos que utilizarán el Contratista e Inspección Técnica,
- 2) Generación de los protocolos constructivos y control de los estados de la ejecución,
- 3) Generación de informes del Contratista e Inspección Técnica.

La finalidad de la herramienta es mantener la trazabilidad de la inspección y el acceso a los registros generados durante la ejecución de la obra, asegurando de esta manera que la información esté disponible ante cualquier consulta del personal autorizado que lo requiera.

La Inspección Técnica es responsable de la correcta configuración, implementación de la herramienta web, generación de instancias de control y reportabilidad de las inspecciones realizadas durante la ejecución del proyecto.

Para poder utilizar esta herramienta, METRO S.A. o quién este estime conveniente realizará las correspondientes capacitaciones al personal definido por la Inspección Técnica y mantendrá soporte durante la ejecución de la obra.

##### **4.4.1. Obras Civiles**

Los ensayos a efectuar para el control de calidad de los Contratos de Construcción de las Obras Civiles son de cargo de los Contratistas de construcción de las obras y se refieren, entre otros, a pruebas de control de calidad de los áridos y hormigones moldeados y hormigones proyectados, ensayos de acero, pruebas de extracción de pernos, tensado de cables, ensayos de dosificaciones, extracción y pruebas de testigos, control de lechada, inyecciones, manguitos, análisis de suelos y ensayos de compactación, pruebas y ensayos de tableros eléctricos en fábrica, ensayos de soldadura, pruebas de presión de servicios húmedos, etc. y los análisis de resultados. La Inspección evaluará las eventuales acciones correctivas que deban tomarse en aquellos casos en los cuales los resultados no sean satisfactorios.

La Inspección deberá establecer, en conjunto con cada Contratista, los procedimientos para controlar la ubicación precisa de las perforaciones para cables y/o pernos, de manera que no se produzcan desviaciones con respecto de la posición que establece el proyecto. Asimismo, lo hará para las perforaciones para inyecciones, todo de acuerdo con lo definido en los planos y especificaciones técnicas del Contrato respectivo.

La Inspección deberá velar por el cumplimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad de los Contratistas, llevando registro, control y reporte a METRO S.A. en la frecuencia definida al inicio del contrato.

Prevía petición de METRO S.A., la Inspección contará con los servicios eventuales de expertos en especialidades consideradas particulares para la revisión y validación de documentación, protocolos, ensayos y/o pruebas.

#### **4.4.2. Equipamientos**

Para el caso de los suministros de Sistemas y Equipamientos, la Inspección recibirá de parte de los Contratistas los resultados de los ensayos y efectuará la interpretación de los resultados y evaluará las eventuales acciones correctivas que deban tomarse en aquellos casos en los cuales los resultados no sean satisfactorios.

La Inspección deberá velar por el aseguramiento de calidad en base al Plan de Aseguramiento de Calidad elaborado por cada Contratista, que toma en cuenta aspectos generales como los indicados en los puntos siguientes:

- Inspección eventual de la fabricación de los suministros nacionales, transporte, almacenamiento y bodegaje de los mismos. Dichas bodegas deberán tener todas las facilidades para acoger al personal de faenas (bodegas, talleres, vestidores, comedores, baños y duchas para el personal).
- Inspección eventual del correcto embalaje de los suministros nacionales.
- Verificación de eventual carga sobredimensionada en los transportes, y verificación de los correspondientes permisos en caso de ser necesario.
- Certificación de llegada de los suministros a bodegas del Contratista, cuando corresponda.
- Verificación del buen estado de los suministros.
- Verificación de elementos del sistema de izaje y descarga de equipos.
- Verificación de la disposición de los equipos en los recintos de METRO S.A. y cumplimiento de las Especificaciones y planos de Montaje, analizando su interacción con las obras civiles.
- Verificación de los Montajes.
- Verificación de pruebas
- Cumplimiento de las normas medioambientales, laborales, de Higiene y Seguridad, prevención de riesgos, etc. del personal que ingresa a la obra.

- Verificación del manejo, retiro y limpieza de desechos de embalaje y sobrantes.
- Verificación de Puesta en Marcha, previa revisión de los protocolos correspondientes.
- Verificación de Puesta en Servicio, previa revisión de los protocolos correspondientes.

#### **4.5. Procesos de Construcción y Montaje**

La Inspección Técnica deberá controlar que las obras se realicen con estricta sujeción a los métodos constructivos, planos, especificaciones técnicas y normas aplicables, en cuanto a formas de ejecución, colocación, medidas, tolerancias geométricas, etc., y en general, que ellas se ejecuten de acuerdo con las reglas de la ingeniería. Para tales efectos, los profesionales de la Inspección deberán tener un perfecto conocimiento de los planos, especificaciones funcionales y técnicas y normas vigentes en cada Contrato de Obras Civiles, y Equipamientos, actuando además sobre la base de su experiencia en este tipo de obras.

Deberá revisar los protocolos que utilizarán los Contratistas, de forma de poder comprobar se incluyen las verificaciones que permitan asegurar el cumplimiento de las normativas y especificaciones del proyecto. De ser necesario, deberá entregar las observaciones que corresponda (No se aceptará un ítem de verificación: "De acuerdo a proyecto").

La Inspección informará oportunamente a la Unidad Coordinadora del Contrato, acerca del estado de avance de los trabajos y de las dificultades y demás condiciones presentes o que puedan ser previstas.

#### **4.6. Facultades que deberá ejercer la Inspección**

La inspección que resulte adjudicada es responsable de realizar la Inspección Técnica y Administrativa de la Construcción de las Obras y del Suministro, Montaje, Pruebas y Puesta en Servicio de los Equipamiento definidos precedentemente, representando los intereses de METRO S.A. frente al o los contratistas.

La Inspección Técnica estará facultada para hacer cumplir cada uno de los Contratos de Obras Civiles y Equipamientos del Proyecto de Línea 7 de METRO S.A., en todas y cada una de sus partes. Adicionalmente, estará facultada para detener las faenas, por todo el tiempo que sea necesario, si a su juicio las Obras se están realizando inadecuadamente o con faltas a la seguridad o al medio ambiente, decisión que deberá ser previamente informada a METRO antes de su implementación.

En general, la Inspección Técnica deberá ejercer todas las atribuciones que se le han asignado en los distintos documentos que conforman los Contratos referidos precedentemente, asumiendo las responsabilidades correspondientes.

#### **4.7. Topografía**

La Inspección recibirá la información asociada a la topografía del Proyecto y será la encargada de entregarla formalmente a cada Contratista - civil y de montaje - para el inicio de los respectivos trabajos. Asimismo, deberá fiscalizar para asegurar el oportuno y correcto uso de la información por parte de los Contratistas.

La Inspección deberá aprobar la totalidad de mediciones topográficas para la ejecución de obras. También deberá asegurar la permanencia de los puntos de referencia a lo largo de toda la duración del proyecto, así como su reposición y reparación según corresponda. En caso de existir, la Inspección deberá aprobar todas las solicitudes de puntos de referencia adicionales.

La Inspección deberá controlar los puntos de referencia que se generen por el avance del contratista, de manera que pasen a formar parte de la red de puntos de referencia.

La Inspección deberá controlar mediante topografía que los trazados, ejes, cotas, verticalidad y en general las dimensiones de las obras y montajes, sean las que señalan los planos y especificaciones técnicas y verificará permanentemente que las variaciones se encuentren dentro de las tolerancias aceptadas. En caso contrario, la Inspección deberá levantar oportunamente las desviaciones, así como coordinar y exigir a los Contratistas responsables el plan de corrección para su resolución.

El jefe de topografía de la Inspección técnica de Obra deberá desarrollar sus funciones interactuando permanentemente con el jefe de especialidad topográfica de Metro, a quien reportará en forma semanal el estado de los distintos controles topográficos desarrollados a la fecha, tanto los informados por el contratista como los propios de la ITO.

Se adjunta, como parte de los procedimientos de topografía, el documento PL6-ID-7400-ETG-000-TO-00001-R0, Especificación Técnica Particular de Topografía emitida por Metro S.A.

Los instrumentos topográficos utilizados para el control Planimétrico y Altimétricos, deberán garantizar sus precisiones para el cumplimiento de las tolerancias de cada una de las etapas de la topografía subterránea. En las etapas de verificación de poligonal y entregas a sistemas se establecen las siguientes precisiones:

- Estaciones Totales con precisiones angulares 1" y en distancia 1mm + 2ppm.
- Niveles que garanticen precisiones inferiores al milímetro.

#### **4.8. Salud y Seguridad en el Trabajo**

En cuanto a los aspectos de seguridad, la Inspección que resulte adjudicada, independiente del propio cumplimiento a los estándares de METRO S.A., es responsable de exigir que el o los contratistas y subcontratistas de ellos cumplan con todas las normas de seguridad, pudiendo en casos calificados por la inspección, detener las faenas por todo el tiempo que sea necesario.

La Inspección tendrá la obligación de controlar el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente que se establezcan para la faena. Además, deberá controlar, a lo menos, los siguientes aspectos relacionados:

- Revisar, controlar y reportar el Sistema de Gestión de Seguridad preparado por el o los contratistas, el cual debe ajustarse, como mínimo, a lo señalado por METRO S.A. en el Reglamento Especial Implementación Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el trabajo para empresas contratistas de METRO S.A. así como la RCA respectiva si aplica.
- Elaborará en conjunto con el(los) Contratista(s) el inventario crítico de la faena, el cual servirá como base para la preparación de los Programas de Seguridad y de los Procedimientos Seguros de Trabajo.
- Verificar la mantención del orden y aseo de la faena, verificando que la instalación de elementos provisorios cumpla el estándar de calidad que exige METRO S.A.
- Revisar los procedimientos de trabajo seguro que prepare el(los) Contratista(s).
- Verificar el cumplimiento del Programa de Inducción de Seguridad que debe efectuar el Contratista con todo su personal.
- Controlar el cumplimiento de las exigencias relativas a la contratación, vigencia y cobertura de las pólizas de seguro establecidas en los documentos de los respectivos contratos de construcción, verificando mensualmente el pago de las respectivas primas.
- Estudiar los métodos constructivos y verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad asociadas.
- Verificar que los equipos del (de los) Contratista(s) se encuentren en buenas condiciones de mantención y que tengan las protecciones de sus partes móviles debidamente instaladas.
- Verificar que los operadores de los equipos cuenten con las autorizaciones para operarlos y que tengan los exámenes especiales según corresponda.
- Controlar el uso de los elementos de protección personal en forma obligatoria durante todo el tiempo que el personal del contratista y de la Inspección Técnica se encuentre en la faena. Además, deberá verificar que éstos se encuentren en buen estado de conservación. De la misma forma, se deberá verificar que se disponga de los elementos de protección como extintores, camillas, cuellos, botiquín, etc., dentro de las instalaciones de faena.
- Realizar el control de gases en las faenas subterráneas, con instrumentos adecuados y suministrados por el mismo Consultor, mediciones de las cuales deberá llevar un registro (principalmente CO<sub>2</sub>).
- Participar en la investigación de incidentes y accidentes que se puedan producir en la faena, emitiendo los correspondientes informes.

- Establecer un procedimiento en conjunto con el(los) Contratista(s) para situaciones de emergencia.
- Ordenar la ejecución de trabajos por obras de emergencia que se deriven de una situación de peligro.
- Establecer en conjunto con el (los) Contratista(s) un plan de emergencia por inundaciones.
- Revisar sistemas de ventilación e iluminación de los frentes (si corresponde).
- Efectuar las inspecciones periódicas de las condiciones físicas y de funcionamiento de las instalaciones del Contratista.
- Fijar un programa de chequeos rutinarios diarios y auditorías eventuales e imprevistas para verificar el cumplimiento de los Programas de Seguridad y Medio Ambiente que se establezcan en la faena.
- Revisar, controlar y reportar los indicadores de seguridad (KPI's, semáforos) presentados por el Contratista, así como auditar sus homologaciones

#### **4.9. Medio Ambiente**

La Inspección es responsable de velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente (propia como de los contratistas), con especial énfasis en los compromisos adquiridos en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del proyecto.

La Inspección Técnica tendrá la obligación de controlar el cumplimiento de las normas ambientales que se establezcan para la faena, debiendo, entre otros, controlar los siguientes aspectos relacionados:

- Revisar, controlar y reportar el Programa de Protección del Medio Ambiente preparado por el o los contratistas, el cual debe ajustarse a los compromisos contraídos por METRO S.A. en la RCA respectiva y el documento "Aspectos Ambientales para Contratistas de Obras Civiles, METRO S.A."
- Preparación de informes semanales donde se indique actividades desarrolladas (medidas adoptadas, situaciones abordadas, reuniones con servicios, registro fotográfico, tareas ambientales próximas).
- Auditar trimestralmente la totalidad de las medidas indicadas en las RCA y remitir un informe. Además, según el plan de trabajo ambiental del contratista deberá hacer seguimientos de las medidas aplicables
- Apoyar a METRO S.A. en la gestión con la comunidad.
- Reportar los datos para que METRO S.A. estime la huella de carbono.
- Reportar datos de gestión ambiental del terreno contratista, tales como: residuos, extracción de marina, consumos de combustibles, cantidad de baños en uso, entre otros.
- Ser el gestor y revisor del Sistema de Gestión de Residuos.
- Reportar todas las variables ambientales en una plataforma web que METRO S.A. informará a la Inspección que resulte adjudicada.
- El profesional que lidere los aspectos ambientales de la Inspección Técnica deberá trabajar en directa coordinación con METRO S.A.



- Deberá Informar inmediatamente la ocurrencia de un incidente ambiental (entre ellos incumplimiento monitoreos, derrames de materiales, se sustancias peligrosas, de residuos, por nombrar algunos).

#### **4.10. Reglamentación Laboral**

Fiscalizar y revisar el cumplimiento de la legislación laboral vigente por parte de cada Contratista y sus Subcontratistas.

La Inspección Técnica participará en el proceso de fiscalizaciones y/o auditorías sobre cumplimiento de requerimientos laborales llevadas a cabo por METRO S.A.

#### **4.11. Programas y Control de Avance**

La Inspección es responsable de revisar, controlar y reportar el avance de las obras, para cada contrato de Obras Civiles y de Suministro y Montaje de Sistemas, e informar a METRO S.A. inmediatamente una vez detectada cualquier desviación que se produzcan respecto a los programas de trabajo actualizados.

De esta manera, la Inspección debe, a lo menos, ejecutar las siguientes tareas:

- Reportar avance de las obras entregando informes semanales, curvas de dotación de personal, y curvas de avance físico, establecidas para el seguimiento y control.
- Revisar, controlar y reportar, los reportes diarios de los contratistas y levantar alertas de las condiciones diarias de terreno.
- Validar el Programa General de Construcción según documento M-1PG-RQM-0002 "Requerimientos generales programas de construcción".
- Revisar los avances de las Obras presentados en el Programa Vigente, según documento M-1PG-RQM-0001 "Requerimientos seguimiento y control programas de construcción", también deberá revisar, controlar y reportar los programas específicos, llevando entre otros aspectos, un control de las pérdidas de tiempo del contratista ya sea por errores, improductividad, detenciones de equipos, etc.
- El Programa General y los específicos, deberán contener las fechas de las adquisiciones críticas para el proyecto, mostradas como fechas de enclavamientos de disponibilidad en terreno en el correspondiente programa, así como sus plazos de fabricación, transporte, internación y todo otro plazo que sea necesario para considerar el enclavamiento de inicio de este proceso en el mismo programa, en cada caso.
- Medir, calcular y llevar el control de las cantidades de obras ejecutadas de las partidas más relevantes definidas por METRO S.A., para ello deberá establecer un sistema de medición de avance físico el que deberá ser reportado en la Planilla Weekly en el informe



- semanal, además, preparar cuadros y gráficos de avance y mantenerlos permanentemente actualizados.
- La Inspección debe exigir al o los contratistas de construcción la aplicación de las medidas correctivas o planes de mitigación, cada vez que el programa de construcción presente atraso en la ruta crítica.
  - Revisar semanalmente los ciclos de excavación reales y analizarlos frente a los ciclos teóricos, para determinar posibles desviaciones en los rendimientos de las distintas etapas del ciclo y proponer correcciones y establecer un banco de datos que le permita determinar rendimientos de mano de obra, equipos y actividades, con miras a realizar proyecciones de verificación del cumplimiento de los plazos contractuales.
  - Revisar semanalmente los rendimientos de montaje y pruebas comprometidos por el contratista de manera de alertar cuando estos estén bajo lo estipulado y proponer mejoras.
  - Estimar e informar a METRO S.A. los eventuales impactos en plazo de las Instrucciones de Ingeniería (INI) que pudiesen surgir durante la ejecución de la obra.
  - Controlar el uso de recursos del contrato principal. Para esto deberá mantener un registro de cada vez que se utilizan los recursos del contrato principal en obras extraordinarias.

El software que se utilizará para controlar el (los) Programa (s) de Obra del (de los) contratista (s) será el Primavera P6, los programas deben incluir además de las fechas, los recursos, y en especial los críticos como máquinas e insumos. La Inspección deberá velar por el cumplimiento de esta exigencia con todos los contratistas, quienes deberán entregar en formato digital los programas de obras con el objeto de poder revisar y sensibilizar.

La Inspección deberá coordinar el desarrollo de los programas de los Contratos de Obras Civiles y su compatibilidad con el desarrollo de los programas de los Contratos de Suministros y demás Contratos de Montaje. Lo anterior, en especial a lo referido al cumplimiento de Hitos Contractuales.

#### **4.12. Estados de Pago y Cumplimiento de Hitos**

La Inspección Técnica deberá revisar y aprobar los Estados de Pago que presente cada Contratista. Junto con ello, verificar el cumplimiento de los Hitos del Contrato (documentando con actas de verificación de Hitos) y determinar, si corresponde, los eventuales descuentos por multas a que pudiera verse afectado el Contratista, debiendo aclarar y resolver las eventuales interpretaciones y someterlas a la aprobación de METRO S.A., verificando además, la entrega de toda la documentación de respaldo exigida, tales como antecedentes laborales y previsionales, incluidos los de los Subcontratistas correspondientes, certificado de cobertura y pago de las primas de los seguros contratados y lista de reclamos, entre otros.

El procedimiento de revisión y aprobación de los Estados de pago de cada Contratista no deberá exceder los 5 días hábiles.

#### **4.13. Levantamiento, Mantención y Procesamiento de la Información**

La Inspección deberá, dentro de sus funciones:

- Verificar, antes del inicio de las obras, la suficiencia de documentos técnicos y planos disponibles, informando a METRO S.A. cualquier deficiencia y, al mismo tiempo recomendando las complementaciones que sea necesario realizar y aclarando discrepancias o indefiniciones del proyecto.
- Mantener en terreno y permanentemente actualizado el listado de planos y documentos en revisión vigente, en medio físico o electrónico.
- Mantener actualizado el listado de planos y documentos en revisión vigente y llevar un registro ordenado y actualizado de las modificaciones y/o correcciones realizadas al Proyecto para la posterior revisión de los planos As-Built.
- Verificar en terreno que el contratista esté empleando la última versión de los planos y documentos. En caso de detectar una anomalía debe corregirla de inmediato e informar a METRO S.A.

#### **4.14. Desvíos de tránsito y otros**

La Inspección Técnica deberá velar por la permanente actualización de los permisos y mantención de los desvíos de tránsito peatonal y vehicular, el perfecto estado de las pasarelas, y accesos e iluminación a las propiedades afectadas por las obras, estado de los cierros de faena y en general mantener una permanente preocupación tendiente a minimizar las molestias a la comunidad.

#### **4.15. Reportabilidad**

La Inspección deberá emitir periódicamente (diario – semanal – mensual) reportes a METRO S.A., los cuales se explican a continuación.

##### **4.15.1. Informe Final**

La Inspección deberá entregar un Informe Final que contendrá, a lo menos, los siguientes aspectos para cada Contrato inspeccionado:

- Resumen Ejecutivo del Contrato, con indicación de lo programado versus lo realmente realizado.

- Indicación de las modificaciones de proyecto, incluyendo una descripción de las razones técnicas que lo motivaron y las soluciones adoptadas.
- Topografía, perfiles y detalles resumidos para aquellos contratos que la requieren.
- Análisis de los problemas técnicos más relevantes.
- Evaluación de las lecciones aprendidas.
- Evaluación del Contratista.

Sin perjuicio de lo anterior, para desarrollar aspectos donde la Inspección Técnica actúa en nombre de METRO S.A., ella deberá contar con la aprobación previa de METRO S.A.

#### **4.15.2. Reporte Mensual**

La entrega del Informe deberá realizarse, según documento "Requerimientos seguimiento y control programas de construcción" DPE-200-00-6PG-RQM-0003, a más tardar a los 7 (siete) días corridos, medidos a partir del cierre del mes informado. (Este informe debe generarse posterior al informe mensual que entrega el contratista). El informe debe contener a lo menos:

- Resumen Ejecutivo, según formato entregado por Metro.
- Listado de obras extraordinarias, obras adicionales y listado de reclamos de los contratistas, indicando su fecha de presentación, monto y estado de aprobación por parte de la Inspección Técnica.
- Proyección del Presupuesto Final de cada contrato, según las modificaciones que se hayan producido producto de Instrucciones de Ingeniería (INI), Requisitos de Información (RDI), obras extraordinarias presentadas y previstas, obras adicionales presentadas y previstas. En el caso de que el contratista no haya presentado valoración, la Inspección deberá realizar una estimación de cada modificación en función de los antecedentes del contrato, de los precios de mercado o de su propia experiencia.
- Listado de personal de la Inspección del mes informado.
- Síntesis de los trabajos ejecutados en el mes y avance de las obras en relación con el programa de construcción presentado por los contratistas y aceptado por METRO S.A.
- Análisis del estado de cumplimiento de la RCA en el mes correspondiente considerando como base el resumen de los check list diarios y semanales. Este análisis debe considerar registro fotográfico de aquellos aspectos registrados que respalden o acrediten el respectivo análisis por al menos cada componente ambiental de la RCA.
- Resultado de Auditorías Ambientales realizadas, si corresponde.
- Informar acerca de los Programas de Manejo de Riesgo y Auditorías efectuadas al contratista.
- Registro fotográfico de las obras, compuesto de a lo menos 16 (dieciséis) fotografías digitales de alta resolución, indicando fecha y con una breve descripción de los trabajos que se muestran en cada una de ellas, en formato digital.
- Controles efectuados y sus respectivos resultados, que permitan apreciar la calidad de las obras, cumplimiento de las especificaciones técnicas, adjuntando certificados de control de calidad cuando corresponda, a partir de formatos que deben ser consensuados con METRO S.A. al inicio del contrato. Todos los registros asociados al

control de calidad deben ser registrados en el gestor documental Aconex de METRO S.A. Se debe incluir el seguimiento del cumplimiento del Plan de Inspección de Ensayos, así como un registro de las No Conformidades

- Observaciones y comentarios de aspectos más relevantes y de problemas que se hayan presentado en el período.
- Organización y personal empleado durante el período y acumulado, entregando sus respectivas Curvas de Avance, Histograma de Mano de Obra y HH equivalentes.
- El Avance Físico será calculado mediante el Método del Valor Ganado (HH Ganadas), para lo cual se deberán cargar en cada una de las actividades del programa de construcción las HH (Horas Hombre) las cuales deberán ser respaldadas por los rendimientos detallados en los análisis de precios unitarios entregados por los Contratista(s).
- Monografía de los trabajos ejecutados.
- Emitir informes (monografías) para seguimiento del estado de las interfaces

#### **4.15.3. Reporte Semanal**

La Inspección Técnica debe revisar y validar informe semanal de los contratistas desde el Hito de entrega de terreno, información de avance del contrato. Este informe incluirá los distintos avances y actividades realizadas durante la semana la cual tendrá fecha de corte cada domingo u otro día según lo que indique METRO S.A. La entrega del mismo será en versión electrónica (vía Aconex). El reporte debe estar dividido según los frentes de trabajo y en concordancia con documento WBS entregado del Programa de Trabajo del contrato en cuestión.

Este informe debe ser entregado semanalmente hasta el fin del contrato y debe ser enviado directamente METRO S.A. antes del miércoles a las 12:00hrs. Además debe ser enviado mediante la vía de comunicación correspondiente a su contrato (LOD) en archivo nativo \*.xlsx MS Excel más el PDF (\*.pdf) .XER El reporte consta de lo siguiente:

- Resumen Ejecutivo
  - o General, con información general del contrato.
  - o Hechos relevantes de prevención de riesgos y de Medio Ambiente.
  - o Estado de avance físico real y programado.
- Resumen de incidentes.
- Estatus Hitos Contractuales.
- Detalle de avance semanal según itemizado (Weekly):
  - o Tabla con cantidades de obra total (cubicación) por cada una de las actividades del Programa de Trabajo (según WBS propio), ejecutadas en la semana y acumuladas indicando además las Horas Hombre gastadas y ganadas en concordancia con informes diarios del período de medición.
  - o Curvas de Avance Programada Temprana y Real por frente de trabajo y/o especialidad según corresponda
  - o Curva de proyección a término de Avance del Programa de Trabajo.

- Dotación de Personal y Equipos
  - o Gráfica Hombres-Día (Histograma de Mano de Obra Directa)
  - o Resumen de Horas Hombre Gastadas (HH Gastadas) Semanales y Acumuladas
  - o Dotación Mano de Obra Indirecta y Mano de Obra Directa (Acumulada y Semanal) En concordancia con Informes Diarios de Dotación y Actividades.
  - o Horas Máquina Gastadas (HMáqGast) semanal y acumulada
- Registro Fotográfico junto con un resumen descriptivo de los trabajos realizados durante la semana de medición y de las principales desviaciones.
- Cronograma tres semanas adelante
- Log de No Conformidades (NC) y Procedimientos actualizado semanalmente.
- Análisis de ciclo de frente de túneles, describiendo hechos relevantes (maquinaria en panne, falta de personal, otros eventos).

#### **4.15.4. Informe Diario**

La Inspección Técnica debe revisar y validar informe Diario del (de los) Contratista(s) y enviar diariamente a METRO S.A., desde el Hito de entrega de terreno, un reporte que contenga las actividades desarrolladas, toda la dotación de personal en terreno tanto directo como indirecto, equipos y maquinaria de obra como también la cantidad de trabajo por especialidad.

Este informe debe ser enviado diariamente con un plazo máximo de entrega a las 12:00hrs del día siguiente a la fecha de referencia.

El reporte debe contener la información dividida según frente de trabajo y en concordancia con WBS (Estructura de Desglose de Trabajo EDT) entregado para los programas. Lo anterior debe ser al menos:

- Dotación Real de Mano de Obra Directa (MOD) involucrada durante la jornada
- Dotación Real de Mano de Obra Indirecta (MOI) involucrada durante la jornada
- Dotación de Maquinaria durante la jornada
- Horas Hombre (HH) gastadas directas e indirectas en cada actividad durante la jornada para cada frente de trabajo según dotación informada.
- Horas Máquinas (HMáq) gastadas durante la jornada para cada frente de trabajo según dotación informada.
- Actividades realizadas durante la jornada
- Comentarios u Observaciones relevantes (si aplica)
- Avance estimado diario de hormigonado, tendido de cables, instalación de armarios, montaje de equipos y/o cualquier actividad correspondiente en ejecución durante el periodo de medición.
- Respaldo Fotográfico que valide las actividades desarrolladas.

#### **4.16. Proyecciones de Contratos**

Es importante recalcar que, para cada Contrato de Obras Civiles, Suministros, Montajes y otros, la Inspección Técnica deberá estudiar e informar mensualmente a METRO S.A. sobre los aumentos y/o disminuciones de obras y su justificación, como también eventuales obras extraordinarias u obras adicionales presentadas y aquellas que la Inspección Técnica considere pudieran ser necesarias, con el fin de mantener una proyección estimada y actualizada del monto final que alcanzaría cada Contrato. Para ello, la Inspección Técnica se basará en lo presentado por los contratistas, los antecedentes de cada contrato, análisis de mercado o su propia experiencia.

Para ello, la Inspección Técnica deberá realizar una estimación del costo de las Instrucciones de Ingeniería durante los 7 días posteriores a su recepción.

Adicionalmente la Inspección Técnica deberá preparar oportunamente la documentación pertinente para que METRO S.A. apruebe las modificaciones y posteriormente se incorporen al respectivo Contrato.

#### **4.17. Análisis de Reclamos**

Tan importante como las funciones de inspección, seguimiento y control de las actividades de los contratistas, es la evaluación temprana de los posibles reclamos que podrían presentar y el análisis y preparación de las respuestas según corresponda.

Para ello, la Inspección Técnica deberá, entre otras, efectuar las siguientes tareas:

- Informar oportunamente a Metro de cualquier situación de las obras que pudiese ser considerada como causal para la posterior presentación de un reclamo
- Revisar cuidadosamente todas las notas presentadas por los contratistas, sea por medio de los Libros de Obras, cartas, mails, actas de reuniones y otros medios, para detectar cualquier elemento que pudiese constituir un reclamo posterior.
- Analizar los reclamos presentados y preparar las respuestas correspondientes.
- Apoyar a Metro en las negociaciones posteriores, si correspondiere.
- Documentar todos los hechos constitutivos de reclamos, a efectos de apoyar a Metro en los eventuales arbitrajes

#### **4.18. Otras actividades a desarrollar por la Inspección**

- Durante los primeros treinta días a partir de la adjudicación de cada contrato a inspeccionar, la Inspección deberá realizar y entregar una cubicación de las obras correspondientes a los Contratos de Obras Civiles, desglosadas en cada partida, de manera que sirvan como análisis frente a las cantidades programadas en el proyecto. Lo

mismo para las obras correspondientes a los Contratos de Suministros y Montajes de Sistemas y Equipamientos, una vez adjudicados ellos y en un plazo de treinta días corridos.

- La Inspección deberá emitir las cubicaciones oficiales finales de cada partida de cada uno de los Contratos que inspeccione.
- Controlar la disponibilidad de personal, maquinaria y equipos para cada Contrato.
- Detectar e informar a METRO S.A. sobre situaciones potenciales de conflicto del personal de cada Contratista.
- Registro y autorización de Subcontratistas.
- Recomendaciones de asesorías externas.
- Coordinación para la resolución de interferencias con las instalaciones existentes de METRO S.A.
- Exigir a cada Contratista la presentación oportuna de los planos as built, revisarlos y validarlos.
- Asistir a las capacitaciones que imparta Metro.

#### **4.19. Recepción de Obras**

La Inspección deberá participar activamente en el análisis, implementación y ejecución de los protocolos de Recepción Provisoria de las Obras de cada uno de los Contratos de Obras Civiles, Suministros y Montajes y Pruebas de los Sistemas.

A su vez deberá asegurar y llevar a cabo el proceso de las diferentes entregas que se producen en un proyecto de este tipo, entre las cuales están:

- Entrega de los contratistas de OO. CC. a Sistemas.
- Entrega del contratista de OOC a METRO S.A. La Inspección Técnica deberá asegurar el cumplimiento de los requerimientos indicados en los documentos asociados a las condiciones de entrega a la Operación.
- Dentro de este alcance, la Inspección deberá:
  - Realizar inspecciones periódicas enfocadas en el cumplimiento de los requerimientos especificados en los documentos de entrega descritos en el punto 4.1.
  - Realizar informes detallados del estado de cada entrega (ej.: observaciones pendientes, fechas de cumplimiento, fotografías de levantamiento de pendientes, etc.).
  - Con vistas a la entrega final a la Operación, la Inspección Técnica junto con METRO S.A. definirán un protocolo de recepción final.

#### **4.20. Monitoreo de Deformaciones**

La Inspección será responsable del Monitoreo de Deformaciones para las Excavaciones de Piques, Galerías y Túneles Extensión Poniente Línea 6 del Metro de Santiago S.A. por lo cual está obligada



a desarrollar, ejecutar y cumplir todos aquellos trabajos, tareas, obligaciones, estudios, informes y asesorías que constituyen el Monitoreo de Deformaciones, y que se definen en el documento **"PL6-00-3030-TRE-000-CN-00001** "Términos de referencia "MONITOREO DE DEFORMACIONES PARA LAS EXCAVACIONES DE PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES EXTENSION PONIENTE LÍNEA 6".

La Inspección Técnica de Obras Civiles del Proyecto Extensión Poniente de la Línea 6, deberá subcontratar a empresa especialista en el rubro del Monitoreo de deformaciones con experiencia garantizada en sistema NATM para zona urbana. Además, deberá incluir en el Formulario V-2 punto C "Otros Gastos", los siguientes suministros para el subcontratista Unidad de Monitoreo:

- Brindar espacio y muebles al interior de las Oficinas de la ITO para el personal de Monitoreo. Oficinas, Equipamiento y consumos. Incluye teléfonos red fija, celulares y equipos de comunicación interna de faenas. Incluye servicio de vigilancia. Será también de su cargo y costo, el suministro de agua potable, electricidad y una o más líneas telefónicas, incluyendo el gasto de operación de dichos equipos y de todos los gastos de mantenimiento, aseo y sanitización de dicha oficina (Covid-19).
- Insumos y artículos de oficina.
- Estas oficinas contarán con escritorios, sillas, muebles base con repisa, kardex, y en general todo el mobiliario necesario para su adecuado funcionamiento, incluido servicios higiénicos, duchas, vestidores, cocina, bodega y comedores para su personal (Decreto Supremo N° 594).
- Conexión Internet banda ancha. Esta conectividad deberá ser de alta velocidad tal que permita el óptimo desempeño de las aplicaciones, como por ejemplo las correspondientes al LOD y al resultado de las mediciones de deformación.
- Vehículos de transporte para el personal y equipos. Considerar vehículos con capacidad para trasladar como mínimo 2 cuadrillas de monitoreo. Deberá incluir al chofer, combustible, mantención, seguro y todos los gastos que impliquen a movilización del personal.
- Equipos de comunicación interna de faenas.
- Impresoras láser color y b/n, multifuncional en red, ploter, etc.
- El uso del Libro de Obra Digital y manejo de documentación firmada digitalmente implica disponer de a lo menos 3 (tres) firmas digitales avanzadas.
- Sistema online con la asistencia diaria del personal de la unidad de monitoreo.
- Las áreas de prevención y administración deberán velar por el correcto desarrollo de las actividades del subcontratista de Monitoreo.



## **5. PERSONAL PROFESIONAL DE LA INSPECCIÓN**

El equipo propuesto por la Inspección para el desarrollo de las labores de Inspección Técnica del Contrato que se licita, deberá ser altamente experimentado y eficiente en materias similares a las que se abordarán en la presente asesoría, y deberá tener disponibilidad permanente para el desarrollo de los trabajos requeridos y necesarios de ejecutar dentro de ella. En ningún caso se podrá condicionar el desarrollo de actividades propias de la Consultoría, tanto las indicadas en términos generales en los presentes Términos de Referencia como aquellas que encomiende METRO S.A. producto del desarrollo de la misma, al cumplimiento de otros compromisos que tenga la Inspección con terceros, cualquiera sea su naturaleza.

El Servicio solicitado requiere la permanencia, durante el período de vigencia del Contrato de Inspección, de a lo menos el personal que se señala más adelante, en los horarios y días que cada Contratista defina realizar los trabajos para cumplir con los plazos establecidos. Asimismo, se indican más adelante los requisitos de experiencia que dicho personal debe cumplir.

Con relación a la Supervisión Superior del equipo de la inspección, la Inspección deberá considerar que la Planta Superior de la Empresa, representada por su Gerente General o su Gerente Técnico, verificará permanentemente en terreno el grado de cumplimiento y excelencia del trabajo desarrollado por su equipo. Sin perjuicio de lo anterior, esta instancia deberá participar en las reuniones y visitas a terreno a solicitud de METRO S.A., El costo de esta actividad deberá incluirse en los gastos generales.

### **5.1. Perfil del Personal Profesional de la ITO**

#### **A.1 Ingeniero Jefe Residente**

Ingeniero Civil con a lo menos 15 (quince) años de experiencia profesional, de los cuales a lo menos haya participado en Inspecciones y/o Construcción de Obras Civiles y Montajes Industriales durante 10 (diez) años y que se haya desempeñado como Ingeniero Jefe Residente en a lo menos un contrato de una inversión mayor a 800.000 UF (Ochocientos mil Unidades de Fomento), o que se haya desempeñado como Ingeniero Residente o Ingeniero Adjunto a Residente en Inspección de Obras Civiles y Montajes Industriales en a lo menos un contrato de Ferrocarriles Metropolitanos Subterráneos, cuya inversión en obras sea igual o superior a 500.000 U.F. (quinientas mil Unidades de Fomento). Deberá tener experiencia de 5 años en la Inspección o Construcción de túneles en suelos.

Este profesional, en su calidad de Jefe Residente, será el responsable de dirigir y coordinar las actividades de los profesionales que conformen la totalidad de las unidades que integren la Inspección Técnica de los Contratos de Obras Civiles, de Montajes e Instalaciones. Además, este profesional será el responsable de dirigir y coordinar las actividades del subcontratista a cargo del Monitoreo de Deformación y el cumplimiento de lo indicado en Termino de Referencia específico, **PL6-00-3030-TRE-000-CN-00001**

"Términos de referencia "MONITOREO DE DEFORMACIONES PARA LAS EXCAVACIONES DE PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES EXTENSION PONIENTE LÍNEA 6".

Se relacionará con la persona o firma consultora que METRO S.A. designe como "Unidad Coordinadora" para estos trabajos, así como también con los Contratistas de Obras Civiles y de Montaje de Sistemas, con la Supervisión de Ingeniería de los Proyectistas y con la Unidad de Monitoreo

## **A.2 Ingeniero Adjunto al Jefe Residente**

Ingeniero Civil o Constructor Civil con a lo menos 10 (diez) años de experiencia profesional, que se haya desempeñado en a lo menos un (1) proyecto como Ingeniero Residente, Ingeniero Adjunto o Jefe de Terreno en Inspección o Construcción de Obras de túneles en suelos blandos usando el método NATM.

Este profesional se desempeñará como Ayudante del Ingeniero Jefe Residente y encargado de la coordinación entre el Terreno y la Oficina Técnica de la Inspección, siendo responsable de la inspección y control de los contratos de Obras Civiles, del control de documentos técnicos en la obra, del control de las comunicaciones con los distintos Contratistas de Obras Civiles. Será el responsable de la revisión y seguimiento de las Instrucciones de Ingeniería que involucren a las Obras Civiles y sus interfaces, así como la revisión cruzada de los planos de Obras Civiles con los de los contratos de Sistemas.

Además, este profesional ayudará al Ingeniero Jefe Residente en dirigir y coordinar las actividades del subcontratista a cargo del Monitoreo de Deformación y el cumplimiento de lo indicado en Termino de Referencia específico, **PL6-00-3030-TRE-000-CN-00001** "Términos de referencia "MONITOREO DE DEFORMACIONES PARA LAS EXCAVACIONES DE PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES EXTENSION PONIENTE LÍNEA 6".

Se relacionará con la persona o firma consultora que METRO S.A. designe como "Unidad Coordinadora" para estos trabajos, así como también con los Contratistas de Obras Civiles y de Montaje de Sistemas, con la Supervisión de Ingeniería de los Proyectistas y con la Unidad de Monitoreo.

## **A.3 Jefe Oficina Técnica**

Ingeniero Civil o Constructor Civil con a lo menos 10 (diez) años de experiencia profesional, que haya participado como Ingeniero Adjunto o Jefe de Oficina Técnica en a lo menos un Contrato de Inspección de Obras Civiles cuya inversión sea igual o superior a 500.000 U.F. (quinientas mil Unidades de Fomento).

Este profesional se desempeñará como Jefe de la Oficina Técnica y será responsable del control de documentos administrativos, programación y control de avance de las obras

de los distintos Contratos, revisión de los Estados de Pago, revisión de órdenes de cambio y obras extraordinarias y asesor del Jefe Residente en respuestas a comunicaciones de los distintos Contratistas, entre otros. Deberá manejar a nivel de usuario el software Primavera P6.

Será el responsable de la revisión de los diferentes tipos de informe (diario, semanal, mensual, etc.) emitidos por la Inspección.

Así mismo, será el encargado de la elaboración de la estimación periódica del presupuesto final de cada contrato y de la proyección de sus fechas de término, en función de la evolución de la construcción y el montaje, de las modificaciones del proyecto, las obras extraordinarias, las variaciones de cantidades de obras y posibles reclamos de los contratistas, como también del análisis de las desviaciones respecto del presupuesto contractual de cada contratista.

#### **A.4 Jefe de Terreno NATM**

Ingeniero Civil o Constructor Civil con a lo menos 12 (doce) años de experiencia profesional, que se haya desempeñado como Jefe de Inspección y/o Construcción de obras civiles en por lo menos 1 (un) proyecto cuya inversión en obras civiles sea superior a 500.000 U.F. (quinientas mil Unidades de Fomento) cada uno; y al menos 4 (cuatro) años como Jefe de Terreno en inspección o construcción de túneles en suelos bajo el método NATM.

Este profesional, será responsable de dirigir y coordinar las actividades de los profesionales del equipo de inspección destacados en obra y se relacionarán con las personas designadas por los Contratistas de Construcción.

#### **A.5 Jefes de Terreno de Estación**

Ingeniero Civil o Constructor Civil con a lo menos 12 (doce) años de experiencia profesional, que se haya desempeñado como Jefe de Inspección y/o Construcción de obras civiles en por lo menos 1 (un) proyecto cuya inversión en obras civiles sea superior a 500.000 U.F. (quinientas mil Unidades de Fomento), que haya participado en Inspección y/o Construcción de Obras Civiles con componentes de instalaciones, Montajes Industriales, y terminaciones.

Este profesional, será responsable de dirigir y coordinar las actividades de los profesionales del equipo de inspección destacados en obra y se relacionarán con las personas designadas por los Contratistas de Construcción. Adicionalmente, coordinará sus labores con el Jefe de Terreno Montajes y con el Jefe de Interfaces, cuando corresponda.

#### **A.6 Jefe de Topografía**

Ingeniero de Ejecución en Geomensura, Constructor Civil o Topógrafo con a lo menos 10 (diez) años de experiencia en inspecciones y/o construcción de proyectos similares de obras civiles y montajes. Deberá contar con experiencia de 3 (tres) años en control topográfico de túneles utilizando instrumental topográfico de alta precisión y que se haya desempeñado en control y/o construcción y/o montaje de vías férreas y/o montajes industriales

Este profesional será el encargado, entre otras actividades, del control topográfico de las obras y del cálculo y certificación de las cubicaciones parciales y finales, protocolos topográficos, verificación de la implantación de ejes (ejemplo: V0).

Asociado a este profesional o técnico, la Inspección deberá incluir la cantidad de Alarifes que estime necesarios para el correcto desempeño de sus funciones, considerando un mínimo de 2 (dos) por cada Topógrafo.

### **A.7 Experto en Prevención de Riesgos**

Experto Profesional en Prevención de Riesgos, Categoría A (Decreto Supremo N° 40 del 7 de marzo de 1969, Artículo 9), al que se le exigirá acreditar a lo menos diez (10) años de experiencia y que haya supervisado en terreno obras de similares características técnicas; esto es, obras civiles, túneles y montajes industriales.

Este profesional será el encargado de asesorar al Jefe Residente y a su equipo para que cada integrante de la Inspección Técnica vele por el estricto cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos durante el desarrollo de la totalidad de los trabajos del Proyecto. Es el encargado además de controlar que los contratistas den cumplimiento a las exigencias y normativas en estas materias.

### **A.8 Experto en Medio Ambiente**

Experto Ambiental, Geógrafo, Ingeniero en Recursos Naturales o Ingeniero Ambiental, con mínimo 8 (ocho) años de experiencia. Se requiere experiencia principalmente en gestión ambiental de proyectos, seguimiento y control de compromisos ambientales (EIA y DIA) en proyectos de infraestructura urbana pública y privada, desarrollo de informes de auditorías ambientales, preparación de procedimientos ambientales, desarrollo y seguimiento de planes de manejo, bodegas de materiales y maquinarias, relación con la comunidad.

Estará encargado de: preparación de informes donde se indique actividades desarrolladas (medidas adoptadas, situaciones abordadas, reuniones con servicios, registro fotográfico), controlar el cumplimiento de las medidas indicadas en las RCA. Además, según el plan de trabajo del contratista deberá hacer seguimientos de las medidas aplicables y apoyar a METRO S.A. en la gestión con la comunidad y gestión de aspectos más relevantes como ruido, desvíos de tránsito, manejo de residuos, entre otros.

---

**A.9 Jefe de Control de Calidad**

Ingeniero Civil, Ingeniero en ejecución o Constructor Civil, con una experiencia profesional de a lo menos 5 (cinco) años como Jefe de Calidad en empresas relacionadas con la construcción. Adicionalmente, deberá presentar certificado de aprobación de un Curso de Plan de Aseguramiento de Calidad.

Este profesional será el responsable del seguimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad, de revisar, validar y controlar el Plan de Inspección y Ensayos presentado por los diferentes contratistas.

**A.10 Jefe de Interfaces**

Ingeniero Civil, Constructor Civil o Ingeniero de Ejecución, con a lo menos cinco (5) años de experiencia profesional, de los cuales haya participado en Inspecciones y/o Construcción de Obras Civiles y Montajes Industriales durante tres (3) años a lo menos. Será el responsable de definir junto con METRO S.A. el alcance de las interfaces, coordinar todas las actividades relacionadas con interfaces, tanto entre los diferentes Contratos de Obras Civiles y Contratos de Montaje objeto de la presente Inspección Técnica, como asimismo de las interfaces entre cada uno de los Contratos de Obras de Montajes del Proyecto. Deberá hacer un seguimiento permanentemente de las interfaces y efectuar los análisis correspondientes a medida que se desarrolla el Proyecto de modo de prever anticipadamente la ocurrencia de inconsistencias relacionadas con interfaces entre los Contratos. Será su responsabilidad informar a METRO S.A. y/o a la Unidad Coordinadora y actuar proactivamente para que las inconsistencias o problemas detectados sean resueltos oportunamente. Será el responsable de coordinar y hacer seguimiento y control a los requerimientos de soluciones a las entregas del contratista de OO. CC. a los contratistas de Sistemas, y de la entrega a METRO S.A. del producto final. Asimismo, tendrá que revisar todas las Instrucciones de Ingeniería y Requerimientos de información, desde el punto de vista de las implicancias en las interfaces. Deberá coordinar y participar en las diferentes entregas de recintos entre Obra Civil y Sistemas, como en la entrega final a METRO S.A.

**5.2. Perfil del Personal Técnico Profesional de la ITO****B.1 Supervisor Piques, Galerías y Túneles.**

Ingeniero Civil, Ingeniero de Ejecución en Minas, Constructor Civil o Ingeniero Constructor, con a lo menos 5 (cinco) años de experiencia en Inspección y/o Construcción de obras civiles; deberá haber trabajado en inspección y/o construcción, ya sea en una empresa consultora o empresa constructora, en a lo menos un contrato de túneles o galerías en suelos donde se haya aplicado el método NATM. Lo anterior, para desempeñarse como Supervisor de piques, galerías y túneles de estaciones e interestaciones.

---

**B.2 Supervisor OO.CC. de Estaciones**

Ingeniero Civil, Constructor Civil o Ingeniero Constructor, con a lo menos 5 (cinco) años de experiencia en inspección y/o construcción de obras civiles; haber trabajado en inspección y/o construcción, ya sea en la empresa consultora o empresa constructora, en obras que incluyan terminaciones de arquitectura, edificación e instalaciones, para desempeñarse como supervisor de las obras civiles, instalaciones y arquitectura de estaciones.

**B.3 Inspector de Frente Piques, Galerías y Túneles NATM.**

Ingeniero de Ejecución en Minas, Constructor Civil, Técnico en Minas o Técnico en Construcción para desempeñarse como Inspector de Frente para las obras civiles de piques, galerías y túneles de estaciones e interestaciones. Deberá acreditar a lo menos 3 (tres) años de experiencia en inspección y/o construcción de obras civiles (obras de hormigón proyectado) y a lo menos 1 año en la inspección o construcción de túneles en suelos bajo el método NATM.

**B.4 Inspector de Frente de Obras Civiles de Estación**

Constructor Civil o Técnico en Construcción para desempeñarse como Inspector de Frente para las obras civiles de terminaciones de arquitectura de estaciones. Deberá acreditar a lo menos 3 (tres) años de experiencia en inspección y/o construcción de obras civiles y/o edificación (obras de hormigón y arquitectura e instalaciones).

**B.5 Topógrafo.**

Ingeniero de Ejecución en Geomensura o Topógrafo, con a lo menos 5 (cinco) años de experiencia en inspecciones y/o construcción de proyectos similares de obras civiles y montajes de los cuales, al menos un año en control topográfico de túneles utilizando instrumental topográfico de alta precisión y que se haya desempeñado en control y/o construcción y/o montaje.

**B.6 Alarife****B.7 Ayudante de Calidad**

Profesional o técnico egresado de Inacap u otro instituto similar, para desempeñarse como Ayudante del Jefe de Calidad de Calidad para el seguimiento y control de calidad de las obras de acuerdo con el Plan de Calidad de los Contratistas.

**B.8 Ayudante de Prevención de Riesgos**

Experto Profesional o Técnico en Prevención de Riesgos, según clasificación del Decreto Supremo N° 40 del 7 de marzo de 1969, al que se le exigirá acreditar a lo menos 2 (dos) años y que haya supervisado en terreno obras de similares características técnicas.

### **B.9 Ayudante de Medioambiente**

Experto Profesional o Técnico en Medioambiente, al que se le exigirá acreditar a lo menos 1 (un) año de experiencia profesional.

### **B.10 Programador Y Control (PyC)**

Ingeniero Civil o Constructor Civil, para desempeñarse exclusivamente en el área de programación y control. Este profesional deberá acreditar una experiencia de a lo menos 5 (cinco) años en control de proyectos, dentro de los cuales deberá acreditar por lo menos 3 (tres) años de uso del software Primavera P6, con utilización y control de recursos. Deberá presentar el Certificado de Capacitación en Primavera.

### **B.11 Encargado de Control Documental**

Profesional de 3 (tres) años de experiencia, con al menos 3 (tres) años en manejo de Control Documental en proyectos de Construcción utilizando herramientas digitales para dichos procesos de gestión documental.  
Será el encargado del control documental, a través de la plataforma Aconex o cualquier otro medio que METRO S.A. estime para ello.

### **B.12 Inspector Eléctrico**

Ingeniero de Ejecución Eléctrico Técnico en Electricidad egresado de Inacap u otro instituto similar, para desempeñarse como Inspector de Frente para el montaje de equipos y sistemas. Deberá acreditar a lo menos 3 (tres) años de experiencia en inspección y/o construcción de obras eléctricas (de baja y media tensión) o similar.

La experiencia profesional se contabilizará a partir de la fecha de titulación. En el caso de del personal clave, METRO S.A. podrá establecer perfiles con experiencia diferente a la requerida, según las necesidades de las obras, asimilándolas a alguno de los cargos establecidos en el Formulario Presupuesto de la Inspección Técnica de Obras.

Todo profesional de la ITO deberá dominar un nivel alto o superior del idioma español, lo cual deberá acreditarse mediante un certificado de algún organismo o instituto con reconocimiento internacional. En caso de incumplimiento Metro se reserva, en cualquier momento, el derecho de solicitar la modificación del personal clave.

En las tarifas de cada especialidad que cotice la Inspección, se entenderán incluidos todos los



conceptos relativos a remuneraciones, sobre tiempos, incentivos, provisión de vacaciones e indemnizaciones de todo tipo, seguros, movilización y colación, y en general todos los conceptos asociados al costo de los profesionales o técnicos, sin ninguna limitación.

METRO S.A. podrá en cualquier momento, a su sola decisión, solicitar el reemplazo de cualquiera de los profesionales de la Inspección Técnica, lo que deberá comunicar por escrito al Consultor, quien deberá proceder a reemplazar a la persona objetada dentro de un plazo de 15 (quince) días corridos a contar de la fecha de notificación, o dentro de la extensión de plazo que le conceda METRO S.A. por una persona idónea que cuente con la experiencia requerida.

METRO S.A. podrá exigir, mediante comunicación por escrito, la presencia en terreno de especialistas para especialidades particulares. Dichos especialistas ayudarán en la revisión y validación de protocolos de calidad, ensayos y pruebas que METRO S.A. determine.

## **6. EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE APOYO DE LA INSPECCIÓN**

Para el cabal cumplimiento de sus labores, la Inspección Técnica deberá incluir el personal administrativo, de servicios, las instalaciones y el equipamiento, necesario para desempeñar en forma eficiente los trabajos encomendados.

Para tal efecto, deberá incluir en las partidas correspondientes según desglose del Formulario Presupuesto de la Inspección Técnica de Obras, los cargos y elementos que, a modo de ejemplo, se detallan a continuación, y otros recursos que la Inspección estime necesarios para llevar a cabo eficientemente los servicios de inspección, materia de la presente licitación:

### **6.1. Infraestructura y Equipamiento de oficinas, comunicaciones, software y transporte.**

- Arriendo de oficinas, Equipamiento y consumos. Incluye teléfonos red fija y equipos de comunicación interna de faenas. Las oficinas deben contar con climatización adecuada. Incluye servicio de vigilancia y tres estacionamientos disponibles para personal de Metro en el mismo sitio de las oficinas de la ITO.
- Vehículos de transporte.
- Equipos de comunicación interna de faenas.
- Impresoras láser color y b/n, multifuncional en red, con escáner color de alto rendimiento, tamaño carta, oficio y doble carta, con funcionalidad de conexión a la red y envío de información por mail.
- Computadores con software.
- Artículos de escritorio y útiles en general, para desarrollar sus funciones en forma normal.



- Software especial compuesto de Primavera, Autocad y Acrobat Writer. Visualizador de Primavera y Autocad.
- El uso del Libro de Obra Digital implica disponer de a lo menos 3 (tres) firmas digitales avanzadas.
- Conexión alta velocidad para Internet banda ancha y WiFi para uso de METRO S.A, Unidad Coordinadora y la Supervisión de Ingeniería de Terreno.
- Conexión de internet en las instalaciones de faena de terreno.
- Impresoras para la emisión de documentos desde terreno.
- Equipos de Control de Gases.
- Plotter.
- Celulares (incluido consumo) para personal de terreno.
- Equipo de control de asistencia mediante huella digital.
- Tablets para personal responsable de la inspección en los frentes de las obras y montaje de sistemas.
- Equipo Dron con herramientas para tomar fotografías y video.

Las Tablets deberán del mismo modelo, para asegurar la compatibilidad entre ellos y facilitar el traspaso de información, con sistemas operativos de antigüedad no superior a un año y capacidad de almacenamiento interno mínimo de 64 GB.

## **6.2. Personal Administrativo y de Apoyo en Terreno**

Sin ser exhaustivo, la Inspección deberá considerar a lo menos el siguiente personal de apoyo.

- Secretarias.
- Auxiliares.
- Dibujante.
- Choferes.
- Personal de aseo.
- Alarifes.
- Cubicador.
- Guardia.

## **6.3. Equipamiento de apoyo**

- Elementos de seguridad.
- Equipos Topográficos compuesto de Estación Total y Nivel Digital, con sus respectivos elementos auxiliares para su correcto uso., con su certificado de calibración vigente en todo momento.

El Consultor deberá disponer de vehículos para la movilización de su personal, de acuerdo a lo indicado en el Cronograma de Participación del Personal y el Presupuesto Detallado, los que

deberán corresponder a lo menos a camionetas doble cabina, con pick-up provisto de tapa rígida que permita guardar equipos en su interior, modelo año 2020 para transporte de personal y de equipos de topografía u otros. En su precio unitario el Consultor deberá incluir combustible, mantención, seguro y todos los gastos que dicho vehículo le demande. En caso de restricción vehicular, el conductor deberá reemplazar el vehículo inoperativo por otro durante el tiempo que dure la restricción.

En relación con las oficinas para el desarrollo de la Inspección Técnica, éstas deberán ubicarse en el entorno de las obras, a no más de 300 m del eje del trazado de la respectiva Línea, salvo autorización expresa de METRO S.A. para otra ubicación. Estas oficinas deberán ser proporcionadas y alhajadas por la propia empresa Consultora. Será también de su cargo y costo, el suministro de agua potable, electricidad y líneas telefónicas, incluyendo el gasto de operación de dichos equipos y de todos los gastos de mantenimiento y aseo de dicha oficina.

Estas oficinas deberán disponer de una superficie que en total permita desarrollar correctamente las actividades propias de la Inspección Técnica. En estas oficinas el Consultor deberá proveer los siguientes recintos para METRO S.A.:

Tres oficinas de al menos 16 m<sup>2</sup> (diez y seis) cada una, amoblada con escritorio y silla ergonómica destinada para uso exclusivo de personal de METRO S.A., permitiendo el libre acceso y uso de baño y cafetería. Además, cada oficina deberá contar con acceso a internet de alta velocidad, un librero, una mesa de reuniones de 120 cm de diámetro con sillas. Además, se debe suministrar tres estacionamientos con acceso restringido mientras dure la obra.

Dos oficinas de al menos 18 m<sup>2</sup> (diez y ocho) cada una, con tres puestos de trabajo cada una, para destinar al uso exclusivo de la Unidad Coordinadora de METRO S.A., permitiendo a dicho equipo el libre acceso y uso de baño y cafetería

Una oficina de al menos 24 m<sup>2</sup> (veinticuatro) con 4 (cuatro) puestos de trabajo para destinar al uso exclusivo del equipo de Supervisión de Ingeniería de Terreno del Proyectista, permitiendo a dicho equipo el libre acceso y uso de baño y cafetería.

El equipamiento y mobiliario de las oficinas, tanto para las destinadas al uso exclusivo de la Inspección Técnica como las destinadas al uso exclusivo de METRO S.A., debe ser aportado por el Consultor. Estas oficinas contarán con a lo menos, escritorios, sillas, muebles base con repisa, mesa para reunión, planeras con los planos actualizados del proyecto y en general todo el mobiliario necesario para su adecuado funcionamiento.

El Consultor deberá proveer, a su costo, en cantidad y calidad suficiente, tanto los artículos y materiales de escritorio, como todos los equipos necesarios para el desarrollo de los servicios de inspección, tales como: teléfonos fijos, teléfonos celulares, fotocopadoras, escáner, etc.

## **7. LETRERO**

La Inspección no podrá instalar letreros de identificación de su Empresa en el lugar de la Obra, ya que el letrero de la Obra indicará la Empresa Consultora que realizará la Inspección. No se aceptará, por motivo alguno, otros letreros que los expresamente autorizados por la Unidad Coordinadora en forma escrita

## **8. ANEXOS**

### **DESCRIPCIÓN SISTEMA DE ESCALERAS MECÁNICAS Y ASCENSORES Y REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DE INSPECCIÓN**

Corresponde a los sistemas de escalas mecánicas y ascensores para la estación de Extensión Poniente de la Línea 6.

Listado de requerimientos Específicos de Inspección

Aspectos mínimos a considerar en el Plan de Calidad de Inspección Técnica

- Chequeo y recepción de equipos.
- Verificación de cumplimiento de normas de seguridad.
- Verificación de Montaje.
- Verificación de cableado eléctrico de potencia.
- Verificación de cableado de control
- Coordinación con OOCC.
- Verificación condiciones de OOCC para el montaje.
- Coordinación con sistema de comando y control.
- Coordinación con Sistema eléctrico.
- Pruebas particulares de cada equipo.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Planos Red Line para cables de comunicación

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PLANTAS ELEVADORAS Y REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DE INSPECCIÓN**

Corresponde a los sistemas de bombeo asociados al Abastecimiento de Agua Potable, Alcantarillado de Aguas Servidas, Drenaje de Túneles y Evacuación de Aguas Lluvias de los recintos que conformarán las obras destinadas a las estaciones y edificios.

#### **Sistema de Bombeo de Aguas Lluvias.**

Este sistema se empleará para evacuar las aguas provenientes de filtraciones y lluvias desde los puntos más bajos del trazado de las vías. Dichas bombas evacuarán al alcantarillado exterior. Cada Planta contará con a lo menos dos bombas tipo centrifuga, pozo recolector, red húmeda para emergencias y red de agua para limpieza.

**Sistema de Bombeo de Aguas Servidas.**

Este sistema se ha diseñado para las estaciones que tengan servicios sanitarios emplazados bajo la cota del alcantarillado. Cada planta contará con dos bombas del tipo centrífuga, más una bomba en stand by, pozo recolector, unidad de pretratamiento a la entrada del pozo recolector, tablero de control, control de estado y alarmas.

La energía eléctrica será provista con una alimentación directa, proveniente de una SAF de la estación más cercana (salida "normal").

**Sistema de Agua Potable.**

En las estaciones que se requiera, se contará con una planta elevadora para abastecer de agua a las instalaciones que tenga el recinto. Deberá entregar el caudal máximo y a la presión requerida para llegar al punto más alejado y más desfavorable de la red con la presión mínima aceptada en ese punto. La planta elevadora consistirá en una sala de bombas y cámara de aspiración o pozo húmedo. Las bombas serán del tipo centrífugas horizontales con variadores de frecuencia, manteniendo una bomba de reserva. La estación de bombeo deberá funcionar en forma automática, sin participación de operadores locales y deberá incluir control de estado y alarmas.

El diseño, fabricación, montaje y pruebas de los equipos, así como las pruebas de puesta en servicio, deberán cumplir con las Normas usuales para el tipo Plantas Elevadoras requeridas en el Proyecto de Extensión de la Línea 6.

**Listado de requerimientos Específicos de Inspección**

Aspectos mínimos a considerar en el Plan de Calidad de Inspección Técnica

- Correcta disposición de los equipos para su almacenamiento en bodegas del proveedor.
- Embalaje para transporte hacia instalaciones donde serán montados los equipos.
- Verificación de los equipos y sus componentes al ingreso a instalaciones de Metro.
- Dimensiones de los equipos.
- Programa de los Trabajos del Contratista.
- Montaje Mecánico de los equipos.
- Disposición que permita el acceso expedito y seguro del personal de mantenimiento.
- Montaje eléctrico y de control completo de los equipos.
- Empalme y Prueba de los Conductores.
- Verificación de las conexiones y pruebas de los equipos.
- Puesta en marcha de los equipos.
- La incorporación de placa identificadora en los equipos.