

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	3
3. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	4
3.1 Sistema PDA.....	4
3.2 Operación del modelo existente en líneas 3 y 6.....	6
3.3 Estructura del proyecto etapa ingeniería conceptual.....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	8
5. ALCANCE	8
5.1 Ingeniería conceptual	8
6. ACTIVIDADES Y ENTREGABLES	8
7. TIPOS DE ENTREGABLES	11
7.1 Planos.....	12
7.2 Informes y estudios.....	12
7.3 Informe Levantamientos.....	12
7.4 Especificaciones	12
7.5 Presupuesto estimativo de construcción.....	12
7.6 Términos de Referencia Licitación Ingeniería Básica	13
8. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA.....	13
8.1 Experiencia del consultor.....	13
8.2 Planificación de la Consultoría	13
8.3 Plazos de la Ingeniería	14
8.4 Hitos de control	14
9. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.....	14
10. ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA	14
10.1 Personal de la Consultoría de ingeniería	14
10.2 Perfil profesionales para el desarrollo de la IC	15
10.3 Cambio de profesionales	16
11. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA	17
11.1 Gestión Documental	17
11.2 Control de Avance de la Ingeniería	18
11.3 Planificación	20
11.4 Formato de Entrega	20
11.5 Revisiones de Metro	20
11.6 Reuniones de Trabajo	21
11.7 Informes generales	21
11.7.1 Planos de Forma	22
12. Anexo 1 – listado de antecedentes.	23

Glosario de Términos y Abreviaturas

PDA: Puertas de Andén

IC/IB: Ingeniería Conceptual / Ingeniería Básica

1. INTRODUCCIÓN

Metro de Santiago, involucrado en el Plan de Infraestructura para el Transporte Público de Santiago, está permanentemente generando proyectos que permitan mejorar el servicio operacional de trenes y sistemas en toda su red.

Actualmente se está levantando un proyecto operacional de Sistemas de Puertas de Andén (PDA) en las estaciones de la Línea 1, que permita dar seguridad a los usuarios que transitan por nuestros andenes, y evitar los riesgos de caídas de personas u objetos a las vías, para garantizar la continuidad operacional de los trenes con el objetivo principal de acercar a las personas a vivir una mejor ciudad a través de una experiencia de viaje segura y confiable en la red de Metro.

En virtud de lo anterior, se hace necesario realizar los estudios de ingenierías que permitan implementar un sistema de puertas de andén para el total de las estaciones de la línea 1, de manera de dar continuidad operacional de trenes, además de brindar seguridad en los andenes a los usuarios de Metro que transitan por estaciones de la Línea 1.

El presente Término de Referencia, da cuenta de los alcances y objetivos de una Licitación Pública para el desarrollo de una ingeniería conceptual de obras civiles, para la implementación de sistemas de puertas de andén (PDA) para todas las estaciones de L1, donde la solución optimice costo, plazo, metodologías de construcción, programación, presupuesto, claridad y calidad del diseño.

La oferta técnica y económica deberá incluir una propuesta con la metodología específica que se desarrollará durante el desarrollo del proyecto, desglosando el análisis en las actividades que se indican en el presente Término de Referencia.

2. OBJETIVO

El objetivo de la presente Licitación Pública es seleccionar a las Empresas de servicios con conocimiento y capacidad para desarrollar la ingeniería conceptual de Obras Civiles necesarias para la adquisición de sistema de puertas de andén para las 27 estaciones que conforman la línea 1.

3. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Sistema PDA

El Sistema PDA tiene como foco principal la seguridad y resguardar la continuidad operacional, mediante el confinamiento de los andenes, aislando físicamente las vías con el objetivo de evitar que se proyecten personas u objetos que interrumpa la normal circulación de trenes.

En las líneas 3 y 6 se componen de la siguiente manera:

1. Puertas Deslizantes Motorizadas
2. Puertas de Salida de Emergencia
3. Puertas de Fin de Andén
4. Paneles Fijos

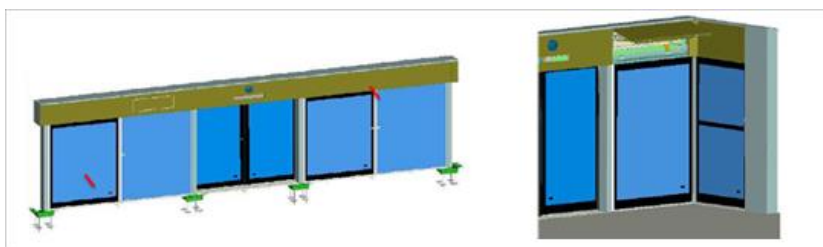


Figura 5: Diagrama general elementos Sistema PDA

Es una estructura situada en el borde de andén que actúa como barrera entre las vías y el andén, está sincronizado con el tren y optimiza la operación, además de aumentar la seguridad de pasajeros y el sistema de transporte.

1. **Puertas Deslizantes Motorizadas:** Estas puertas se abren y cierran en forma solidaria y sincronizada con las puertas del tren. En su parte superior están fijadas a un riel motorizado que permite su desplazamiento y en la parte inferior por una guía que alinea su recorrido.



Figura 6. Puertas deslizantes motorizadas

2. Puertas de Salida de Emergencia: Las PSE son puertas que se abren desde las vías hacia el andén mediante una barra antipánico, su función principal es evacuar a los pasajeros en situaciones como el desalineamiento de tren, trenes sin comunicación a mitad de andén, etc. Se fijan a la estructura del sistema mediante un pivote en uno de sus extremos.

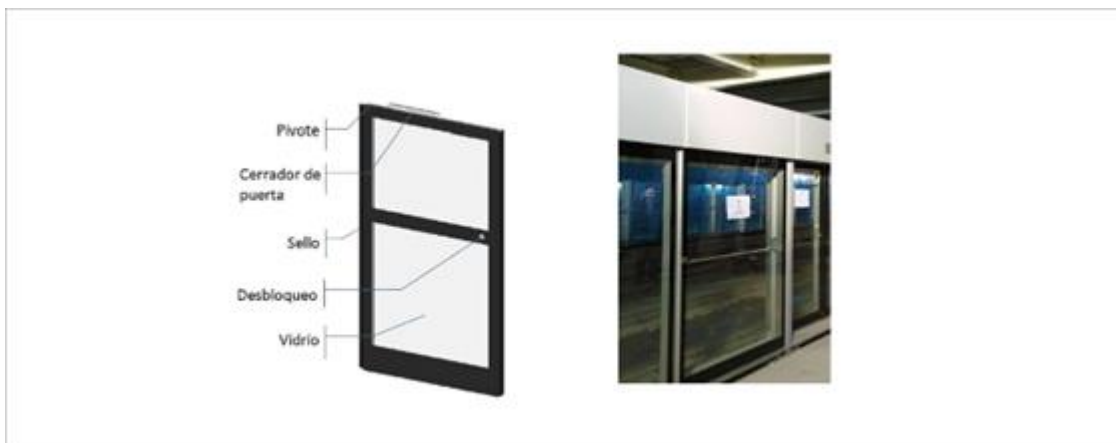


Figura 7. Puertas de salida de emergencia

3. Puertas de Fin de Andén: Las puertas de fin de andén permiten el acceso o salida de las vías al personal de Operaciones o Mantenimiento que ha sido previamente autorizado a realizar alguna actividad. La apertura y cierre de estas puertas se realiza desde el lado andén, con una llave y desde el lado vías, accionando la barra antipánico.



Figura 8. Puertas de fin de andén

3.2 Operación del modelo existente en líneas 3 y 6

Para la implementación del Sistema PDA es necesario desarrollar interfaces con los sistemas COM y CBTC, éstas son:

- **Interfaz CBTC-PDA:** La comunicación entre estos sistemas permitirá la apertura y cierre automáticos y sincronizadas de las PDA en conjunto con las puertas de tren.
- **Interfaz PDA-COM:** Permitirá alertar a pasajeros y personal de operaciones del estado “en servicio” o “fuera de servicio” de una puerta de tren o puerta de andén en un display en el marco superior de la PDM o mediante luz testigo al interior del tren. Esta información se desplazará en las PDM del resto de las estaciones en que un tren con una o más puertas bloqueadas o en una estación con PDM bloqueada, informando el sistema PDA a cada tren que la PDM N° xx está fuera de servicio.

Funcionalmente el sistema PDA se debe integrar al CBTC de tal manera que las PDA operen de manera sincronizada cuando las puertas del tren abran o cierren, aplica en conducción automática o manual. También es necesario contar con un dispositivo secundario (en andén) que permita operar las PDA como respaldo ante una anomalía. El confinamiento del andén debe permitir el ingreso y salida del conductor al tren, sin afectar el lazo de seguridad.

En estaciones terminales debe habilitarse un acceso independiente para conductores, al extremo del PML y a la zona de refuerzo, de este modo la llegada o salida de conductores al PML no afectará el confinamiento del sistema

3.3 Estructura del proyecto etapa ingeniería conceptual

La fase de ingeniería del proyecto se compone de 2 partes: La ingeniería conceptual del equipamiento y sistema de puertas de andén L1, que será desarrollada a través del área de Ingeniería de sistemas de Metro S.A, y la ingeniería conceptual de Obras civiles, desarrollada a través del área de Obras Civiles, y que es materia de este proceso de licitación.

A continuación, se describe el proceso secuencial mediante las fases definidas por el área de Ingeniería:

Fase 1: Ambos consultores (Sistema y OCCC) realizarán un estudio general de los sistemas e infraestructura involucrados y los criterios operacionales que se deben tener en cuenta para la implementación de Puertas de Andén en Línea 1, teniendo en consideración que esta instalación será sobre una línea en operación. Por lo anterior, los análisis estarán enfocados en las siguientes definiciones:

- **Levantamientos en Estaciones:** El Consultor de Sistemas realizará levantamientos enfocados a las interferencias con infraestructuras, sistemas y equipamientos existentes,

entre otros, además identificará el cableado bajo andén y nariz de andenes. El consultor de OCCC verificará los espacios disponibles en las estaciones, a nivel andén y bajo andén, catastro de interferencias físicas, espacios para construcción de recintos técnicos, entre otros.

- **Definición de Tipos de Puertas de Andén:** El Consultor de Sistemas analizará las alternativas de tipos de puertas de andén y con un mínimo de 1,70 metros de altura, que sean técnicamente factibles de instalar en los andenes de Línea 1 del Metro de Santiago. Este apartado debe tener información sobre los tipos de puertas de andén disponibles actualmente en el mercado, detallando todas sus características técnicas tales como el peso, dimensiones, composición por módulos, materialidad, requerimientos de energías, conexión, funcionalidades, requerimientos con otros sistemas, interfaces entre las obras civiles y el sistema de puertas de andén, entre otras características técnicas.
- **Definición de Tipos de Refuerzo en Andenes:** El Consultor de OCCC en base a la situación de los andenes de la Línea 1 y las alternativas que analizará el consultor de Sistema con los tipos de puertas, deberá proponer soluciones de refuerzos en los casos que aplique para implementar las Puertas de Andén en Línea 1.
- **Propuesta ubicación salas PDA:** El Consultor de OO.CC debe proponer ubicaciones para las salas PDA, en las estaciones que se requiera. En concordancia con el consultor de OO.CC, el Consultor de Sistemas deberá entregar los criterios operacionales para desarrollar el diseño de la sala PDA.
- **Criterios Operacionales:** El Consultor de Sistemas en concordancia con las Áreas Técnicas de OCCC y Sistemas, Operacionales y de Mantenimiento de Metro, debe proponer los criterios generales que se deben considerar para la operación de Línea 1 de Metro S.A. con Puertas de Andén en base a su experiencia y en base a la experiencia de otros operadores ferroviarios que hayan implementado proyectos de similares características en líneas en operación. Estos criterios deberán contemplar los requerimientos para la operación nominal, degradada, de emergencia y evacuación de la línea, los cuales permitirán complementar la toma de decisión de la alternativa de implementación del proyecto.
- **Propuestas de solución:** Ambos Consultores (Sistemas y Obras Civiles) desarrollarán un informe final con las propuestas de soluciones y recomendación de la solución y estrategia de implementación del proyecto. Para ello, se deben presentar propuestas de evaluación que contemplen un análisis técnico de las alternativas evaluadas en esta fase, los costos asociados, plazos de implementación, ventajas y desventajas de las alternativas evaluadas.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los presentes Términos de Referencia son la base para el proceso de Licitación Pública y posterior contratación de los servicios denominados “Desarrollo de Ingeniería Conceptual de Obras Civiles para la adquisición de sistema de puertas de andén en estaciones de línea 1”.

La empresa adjudicada está obligada a desarrollar, ejecutar y cumplir todos aquellos trabajos, tareas, obligaciones, estudios, informes y asesorías que constituyen el servicio, y que se definen en el presente documento.

5. ALCANCE

En la etapa de factibilidad del proyecto, se requieren una serie de actividades a desarrollar por la Ingeniería, por parte del consultor, que comprenden:

5.1 Ingeniería conceptual

Se requiere levantar los antecedentes técnicos claves asociados a proyectos de instalación de PDA para las 27 estaciones de Línea 1. En esta fase se debe realizar levantamiento de espacios disponibles a nivel andén y bajo andén, informe de levantamiento de especialidad arquitectura, estructura y canalizaciones eléctricas. Además, se considera un levantamiento de afectación de PDA en sistemas de la estación (iluminación, ventilación, sonorización, cámaras, etc), analizando el impacto frente a estas.

Se deberá analizar el total de las estaciones de L1, para identificar las tipologías a abordar durante la Ingeniería.

Como producto del levantamiento, el Consultor deberá entregar un documento con alternativas de solución, que indique la puerta propuesta, solución de arquitectura (ubicación de las puertas de andén, salas PDA, salas para transformadores), solución de especialidad estructura, solución para las canalizaciones, como también los plazos y costos referenciales de estas. Para el desarrollo de las soluciones, deberá integrar las soluciones que se definirán en la ingeniería de sistemas, información que será aportada por Metro S.A.

Según las tipologías identificadas, se deberán analizar soluciones por grupos de estaciones.

6. ACTIVIDADES Y ENTREGABLES

Para el desarrollo de la consultoría, se destacan las siguientes actividades que el consultor debe desarrollar: estudios de levantamiento, análisis y diagnóstico de las soluciones factibles de implementar, para proponer las mejores alternativas de solución.

El estudio contempla las siguientes actividades¹:

- a. Levantamiento especialidad arquitectura
- b. Levantamiento especialidad estructura

¹ Es importante señalar que, durante el desarrollo de la Consultoría puede surgir la necesidad de realizar estudios o asesorías complementarias.

- c. Levantamiento canalizaciones
- d. Propuestas de solución.
- e. Informe final de la consultoría.

A continuación, se describe cada uno de los entregables del estudio:

a) Levantamiento especialidad arquitectura

- Levantamiento/replanteamiento de espacios y dimensiones de andén y estación para las salas PDA
 - Con el fin de conocer y evaluar los espacios disponibles en cada estación, el consultor deberá realizar visitas a terreno. Esta actividad deberá considerar inspecciones para verificar y evaluar los espacios disponibles en andén para ubicación de posibles salas PDA y transformadores. En caso de no existir, se deberá entregar una propuesta de dónde generar nuevos espacios en la estación para los locales técnicos que se requieran.
 - Se requerirá el análisis de alternativas viables de ejecución, ya sea, espacios nuevos a través de excavaciones, túneles o construcción de salas o alternativas de uso de espacios residuales, existentes y/o
 - Especial preocupación se debe tener en lo relativo a los requerimientos de las áreas clientes internos de Metro y sobre todo las Interfaces que de estos requerimientos se desprenden de los diferentes Sistemas presentes en el proyecto PDA. Para ello, la Ingeniería conceptual de Sistemas pondrá oportunamente a disposición del Consultor los documentos de requerimientos funcionales de las salas técnicas PDA y el detalle de que estaciones requerirán una nueva sala técnica.
- Estudio aislamiento andenes. El consultor analizará tipos de solución de aislamiento a nivel de andenes. Para ello, la ingeniería conceptual de la especialidad de Sistema PDA deberá entregar los requerimientos técnicos necesarios para realizar los análisis correspondientes.

b) Levantamiento especialidad estructuras

- Levantamiento/ replanteamiento de las dimensiones, interferencias bajo andén y a lo largo de este.
 - Se deberá entregar un levantamiento de nube de puntos de ambos andenes por cada estación
 - Esta actividad tiene por objeto realizar levantamiento de espacios disponible e interferencias que pudieran afectar la construcción de

eventuales refuerzos para soportar las cargas de las PDA. Considera visitas a terreno a las estaciones para la toma de medidas de plomos, largos de andén, pilares, quiebres, juntas en losa de andén, alturas de pisos, muros y alturas bajo andén de estructuras existentes y elementos que se puedan ver afectados con las PDA's. El diseño no puede interferir con las estructuras existentes.

- Además, se revisará el estado actual de la estructura de la nariz de andén tanto en superficie como la parte inferior. Se deberá entregar un levantamiento de nube de puntos por cada estación, que deberá indicar además la posición de las juntas de dilatación.
- Esta etapa de levantamiento se integra con la ingeniería conceptual de la especialidad de sistemas, la que será desarrollada a través del área de sistemas de Metro, en caso de encontrarse una interferencia eléctrica o de sistemas, dicha área deberá identificar a que corresponde la interferencia y con estos antecedentes, se deberá estudiar el impacto de reubicar el o los elementos y tomar una decisión en conjunto con las áreas clientes de Metro. Se deberá entregar informes y planos con vistas y detalles que respalden la información.

c) Levantamiento canalizaciones

- Levantamiento de información y recopilación de antecedentes generales:
 - Levantamiento de espacios disponibles nivel bajo andén. Levantamiento para trazado de canalización de datos/eléctrico, en caso de que se requiera.
 - Informe de levantamiento canalizaciones eléctricas. Informe que recopile información del levantamiento

El Consultor deberá considerar visitas a cada estación con un equipo compuesto por representante de todas las especialidades que participen en el proyecto. Se deberá entregar informes y planos con vistas y detalles por estación que respalden la información.

d) Propuestas de solución. (por estación)

- El consultor deberá presentar propuestas de solución, que indiquen el tipo de solución, metodología de trabajo, programación y presupuesto.
- Propuesta de solución especialidad arquitectura
 - Propuesta de distribución de espacios dentro de cada una de las 27 estaciones. El consultor deberá entregar en plano las posibles ubicaciones de salas PDA, los elementos del entorno con sus cotas. Se deberá identificar con colores lo que se construye y aquello que se debe demoler.
- Propuesta de solución especialidad estructura

- Propuesta de solución estructural (sala PDA).
 - Se deberá entregar un informe con un croquis indicando propuesta de solución para construcción de nueva sala.
- Propuesta solución estructural bajo andén
 - Se deberá entregar un informe indicando propuesta de solución. Indica tipos de refuerzos en andén (de ser necesarios) y un croquis que indique la forma a reforzar. Para el desarrollo de la solución es prioritario contar con los documentos técnicos de las PDA que se entregarán como resultado de la ingeniería conceptual de ingeniería de sistemas.
 -
- Propuesta de solución canalizaciones
 - Se deberá entregar plano de trazado y levantamiento de canalizaciones SAF-Sala PDA-PDA SCD-Sala PDA-PDA. Muestra el recorrido de las canalizaciones desde las salas eléctricas hasta cada uno de los equipos, indicando las singularidades en el recorrido.

e) Informe final de la consultoría.

El informe final deberá consolidar todas las conclusiones del estudio. Cada solución deberá considerar los plazos y presupuesto asociados. Se debe incorporar los supuestos utilizados para el desarrollo de los presupuestos y plazos, tales como cotizaciones, escalamientos, estrategia de adquisición, entre otras.

Como resultado del estudio se deberá entregar los siguientes documentos:

- Memorias de Cálculo donde se presente las cargas, condiciones de borde y modelo estructural, cargas aplicadas al modelo (Carga muerta, Carga viva, viento (efecto venturi) Sismo, empuje de multitudes, etc.) entrega de los resultados del análisis contemplando las premisas y condiciones bajo las cuales se realizó el estudio.
- Se deben entregar 2 soluciones, forma como se implementaría, costo y plazo.
- Planos con las soluciones a implementar por tipos de estaciones.
- Especificaciones técnicas para el desarrollo de la ingeniería básica de la solución escogida.

7. TIPOS DE ENTREGABLES

A continuación, se describe los tipos de documentos para revisión y aprobación de Metro S.A. Esta descripción representa un estándar mínimo de información. De ser necesario mayor información en los entregable o generar nuevos entregables para el entendimiento del proyecto y desarrollo de la ingeniería, es responsabilidad del consultor elaborarlos como parte de su alcance.

7.1 Planos

Todos los planos que desarrolle el Consultor deberán cumplir con los estándares mínimos necesarios y contener toda la información para el correcto entendimiento del Proyecto. Si durante el desarrollo de la Ingeniería faltasen planos, el Consultor deberá suministrar el o los planos correspondientes, sin cargo para Metro S.A. y en el plazo lo más breve posible, de modo de no generar atrasos por este concepto.

El Consultor deberá estimar la cantidad de planos que ejecutará por especialidad, considerando como base los indicados por Metro S.A. en el Listado de Entregables. El formato a utilizar será A1 (594 mm x 841 mm) con viñeta según diseño del Consultor, a escalas uniformes y debidamente indicadas, incluyendo plantas, elevaciones, cortes, isométricas (si se requiere), notas e indicaciones generales, especificaciones, diagramas, etc. Así mismo, el Consultor debe entregar a Metro S.A. los archivos digitales de los planos (.dwg) y documentos presentados, incluyendo también el respaldo de los mismos en formato PDF. Todo lo anterior en soporte informático (CD).

Para la entrega final el Consultor deberá enviar a Metro S.A. todos los planos de las distintas especialidades en formato A1 (2 copias), más 2 copias reducidas en formato A3 (297 mm x 420 mm) y los respectivos archivos digitales separados en carpetas por especialidad. Todo lo anterior debe detallarse en un Listado de Planos y Documentos indicando código y contenido.

7.2 Informes y estudios

Debe contener toda la información necesaria para el total entendimiento del objetivo del documento. La información a la cual se haga referencia en el cuerpo del documento, debe quedar incluida como anexo en el mismo documento.

7.3 Informe Levantamientos

EL documento debe contener de manera exhaustiva, todas las mediciones de las zonas a intervenir en las estaciones indicadas en el alcance del proyecto. Todos los datos obtenidos en los levantamientos que se explican y se hará referencia en el cuerpo del informe, se deben incluir en el anexo en el mismo documento.

7.4 Especificaciones

Se debe hacer una descripción de las principales partidas de obra definiendo la actividad a realizar, identificar el lugar en la obra, materialidad, calidad de materiales, dimensiones, procedimientos de trabajos, mediciones, ensayos y certificados. Todos los puntos antes mencionados y los que sean necesarios para la adquisición de un insumo y/o realizar una actividad con los estándares de Metro S.A. Además, se deben indicar y referenciar todas las normas que apliquen.

7.5 Presupuesto estimativo de construcción

El Consultor deberá entregar, de acuerdo a lo que defina Metro S.A., la estimación del presupuesto expresado en Unidades de Fomento, que incluya todos los ítems, partidas y sub-partidas necesarias para representar la definición de las obras diseñadas por la Consultoría.

A fin de identificar tempranamente todas las partidas críticas de obra en tanto tiempos de provisión y costos, el Consultor deberá ir preparando el desglose de éstas a la par de todos los diseños e inclusive de modo previo cuando sea posible, debiendo indicar los costos de las obras proyectadas. El presupuesto se debe ir realizando en paralelo al desarrollo de la Consultoría y estar disponible para cuando Metro lo requiera. Para la determinación de este presupuesto y los precios unitarios, el Consultor deberá considerar las cantidades de obra, cuando corresponda, con una precisión de un decimal.

Adicionalmente el Consultor deberá entregar los Análisis de Precios Unitarios para los principales ítems que conforman el Presupuesto, el valor a Costo Directo, sus correspondientes recargos por concepto de Gastos Generales, Utilidades e Imprevistos y el Valor Total que se consigna en el Presupuesto.

7.6 Términos de Referencia para Licitación Ingeniería Básica

El consultor a cargo de la IC deberá considerar dentro de sus entregables la redacción de los términos de referencia para el llamado a licitación de la IB.

8. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA

8.1 Experiencia del consultor

La empresa debe tener conocimiento y experiencia en desarrollo de ingenierías en trabajos similares, por montos desde UF 25.000. Experiencia de diseños en líneas operativas de Metro, diseño de salas técnicas (energía, corrientes débiles y datos) y en el diseño de refuerzos metálicos en estructuras de hormigón prefabricado.

8.2 Planificación de la Consultoría

Una vez adjudicado el Contrato, al inicio de la Consultoría se realizará una reunión de inicio, cuyo objetivo es presentar al equipo de trabajo y dar comienzo a la Consultoría.

Por su parte, el Consultor deberá presentar en la oferta técnica al jefe de Proyecto, con el cual Metro S.A. gestionará cada tarea o proyecto y parte del personal ofertado, su organización y los profesionales para el apoyo permanente.

El Consultor debe contemplar en su oferta todos los procedimientos y recursos necesarios para una adecuada gestión. Deberá participar de todas las reuniones que sean convocadas por Metro S.A. También es parte de su alcance elaborar las actas o minutas de cada reunión, las que deberán ser enviadas a Metro S.A. para su revisión y aprobación luego de un plazo no superior a 2 días hábiles de celebrada la reunión.

En su oferta, el Consultor deberá entregar un Programa de trabajo con las actividades programadas según estructura de WBS, considerando las entregas y revisiones por parte de Metro S.A.

8.3 Plazos de la Ingeniería

La ingeniería Conceptual (IC) tiene un plazo de 10 meses.

El consultor debe considerar en su oferta, el plazo de revisión de Metro S.A. para todas las etapas de la Ingeniería, de al menos 10 días hábiles por cada revisión. Si las observaciones de Metro S.A. no son subsanadas a satisfacción, podrán generarse nuevas revisiones de versiones posteriores, lo cual no debe alterar o modificar la fecha final del Proyecto.

8.4 Hitos de control

Los hitos representan la medida de control en cada etapa, los Hitos mínimos requeridos son:

Hito 1: Entrega de los documentos del ítem IC, Ingeniería Conceptual:

- Entrega en versión B, 100% de la ingeniería.
- Entrega en versión C, 100% de la ingeniería. (En esta entrega deben estar resueltas todas las observaciones realizadas por Metro).
- Entrega en versión O, 100% de la ingeniería. (En esta entrega deben estar resueltas todas las observaciones realizadas por Metro).

9. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.

Se encuentra en el anexo 2, el listado de documentos que contienen la información de las estaciones.

10. ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA

10.1 Personal de la Consultoría de ingeniería

El Consultor deberá presentar dentro de su oferta técnica un organigrama con los miembros del equipo de trabajo que participaran en el proyecto. Los requerimientos mínimos de profesionales con los que deberá contar la consultoría se indican a continuación, los que podrán ser complementados con otros especialistas o profesionales que proponga el consultor.

Los profesionales propuestos para realizar la consultoría deberán demostrar la experiencia exigida en los presentes Términos de Referencia.

El proponente en su Oferta Técnica debe detallar al menos los Profesionales Claves que se describen en este apartado, incluyendo todos sus antecedentes y referencias para permitir su

correcta evaluación, esta información debe quedar explícita en el Formulario de las Bases de Licitación.

Metro S.A. se reserva el derecho de aprobar o rechazar a los profesionales que sean presentados para su consideración, previo al inicio del Contrato, pudiendo solicitar antecedentes adicionales de los profesionales propuestos.

El equipo propuesto por el Consultor para el desarrollo de las labores objeto del Contrato, deberá tener disponibilidad permanente para el desarrollo de los trabajos necesarios a ejecutar dentro de ella.

En ningún caso se podrá condicionar el desarrollo de actividades propias de las asesorías, tanto las indicadas en términos generales en los Términos de Referencia, como aquellas que encomiende Metro S.A. producto del desarrollo de la misma, al cumplimiento de otros compromisos que tenga el Consultor con terceros, cualquiera sea naturaleza.

10.2 Perfil profesionales para el desarrollo de la IC

A continuación se proponen los perfiles de profesionales que el Consultor debe considerar como contraparte deseable por Metro S.A. En su oferta el Consultor detallará su staff profesional. El personal clave será el Coordinador General de la Consultoría, Arquitecto, Ingeniero Estructural e Ingeniero Eléctrico.

- **Coordinador General de la Consultoría**

Ingeniero Civil o Arquitecto con 10 (diez) años de experiencia profesional. Haber desempeñado el cargo como Jefe de Proyecto de Ingeniería en Proyectos para Metro con un costo de ingeniería igual o superior a UF 8.000 o en proyectos de Obras Civiles para minería o edificios públicos con un costo de ingeniería igual o superior a UF 15.000. Tener un amplio dominio del diseño de obras civiles

- **Analista de Gestión Documental**

Ingeniero Civil industrial con al menos 2 años de experiencia en proyectos de consultorías de Ingeniería, con conocimientos de la plataforma gestión documental Aconex.

- **Ingeniero Civil en Obras Civiles y/o Estructural**

Ingeniero Civil en Obras Civiles con al menos 10 (diez) años de experiencia en diseño y cálculo de proyectos de obras civiles de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF 10.000, o minero o de Metro S.A. por un monto superior a UF 5.000. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad.

- **Arquitecto**

Arquitecto con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional comprobable en el diseño de proyectos de arquitectura, relacionados a remodelaciones, diseño y edificación de Metro S.A.

- **Ingeniero Eléctrico**

Ingeniero Civil Eléctrico con al menos 5 años de experiencia profesional en las labores de levantamiento y diseños en baja tensión y en iluminación (Mediciones con analizador de redes, identificación de circuitos en tableros de BT y elaboración de planos). Debe tener conocimiento de los nuevos pliegos normativos eléctricos y estar en posesión de licencia SEC. Su experiencia debe ser comprobable por medio de curriculum vitae o carta de término de faena.

- **Dibujante arquitectura**

Dibujante Proyectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en dibujo asistido por computador. Deberá manejarse en software de dibujo tipo CAD, SketchUp, Photoshop, 3D StudioMax y tener conocimientos de metodología BIM.

- **Dibujante Estructura**

Dibujante Proyectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en dibujo asistido por computador.

- **Dibujante Eléctrico**

Dibujante Proyectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional colaborando en proyectos eléctricos.

- **Programador**

Se requiere 1 (un) Profesional Ingeniero Civil de cualquier especialidad o Constructor Civil con un mínimo de 4 años de experiencia en programación y control de Obras (Ingeniería y Montajes), experiencia en cubicaciones. Con 2 años en programación en MS Project, deberá presentar Certificado de Capacitación en MS Project.

10.3 Cambio de profesionales

En los casos que el Consultor desee reemplazar a un profesional declarado, deberá someter a aprobación por parte de Metro S.A. dicho cambio, teniendo en cuenta que debe cumplir con el perfil requerido en los presentes Términos de Referencia, quien deberá proponer a un nuevo profesional dentro del plazo de 10 días corridos.

11. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA

El Consultor debe contemplar en su oferta todos los procedimientos y recursos necesarios para una adecuada gestión de la Consultoría, tales como un Plan de Aseguramiento de Calidad, Plan de Gestión de Riesgos, una Plataforma y procedimientos de Gestión Documental, una Plataforma de Control de Avance Físico, Plan de Gestión de Cambios y un Plan de Gestión de Interfaces entre Sistemas y Obras Civiles. Además, el Consultor deberá ajustarse a las Políticas de Comunicación y de Reuniones que establezca Metro S.A. al inicio del Contrato.

Previo al desarrollo del proyecto, el Consultor debe presentar su Plan de Aseguramiento de Calidad, indicando todas las prácticas específicas respecto de sus procesos y recursos, contemplando las distintas acciones que realizará para cumplir con los objetivos del proyecto.

El Consultor debe poner especial énfasis en asegurar a Metro la trazabilidad y seguimiento a los requerimientos, observaciones y modificaciones solicitadas a lo largo de la Consultoría. La metodología planteada deberá considerar a lo menos el uso de marcas en los documentos y planos que permitan identificar claramente los cambios realizados en cada versión y etapa de trabajo de los entregables.

El Consultor deberá presentar, para revisión de Metro, su metodología para asegurar el análisis de interferencias entre las especialidades civiles, las interferencias por la incorporación de los requerimientos de los diferentes Sistemas y otras que puedan presentarse durante la Consultoría. El Consultor debe asegurar que los requerimientos incorporados en algunas de las especialidades se analizan con una visión integral de modo de dejarlos plasmados en todas las especialidades que correspondan. El mismo cuidado se deberá tener con las observaciones generadas a partir de las revisiones realizadas.

11.1 Gestión Documental

Respecto de la Gestión Documental, sin perjuicio de la plataforma que utilice el Consultor, Metro S.A. solicitará a éste que la entrega de los planos y documentos de la Consultoría y la recepción de las revisiones realizadas por Metro a estos entregables se ajuste a los estándares de Metro S.A., es decir, la comunicación contractual y la gestión documental será a través de la plataforma que Metro defina, durante todas las etapas del proyecto. Metro proporcionará al Consultor, sin costo para éste, todas las cuentas del Gestor Documental, que sean necesarias para asegurar la correcta gestión documental.

Las revisiones, observaciones y aceptaciones de Metro a los entregables emitidos por el Consultor, serán gestionados a través de la misma plataforma, según los plazos definidos por Metro. El método físico de observación y comentarios será mediante rayado en el mismo documento, de forma manual o digital, de acuerdo a lo indicado en el procedimiento DPE200-00- 6GD-PRO-0002 “Procedimiento Emisión y Revisión de Entregables División Proyectos de Expansión”.

Respecto a la gestión documental del proyecto, a continuación, se explicitan las principales generalidades a considerar y que son detalladas y complementadas con los Procedimientos e Instructivos de Gestión Documental de Metro S.A.:

A. Metro S.A., si así lo estima, podrá cambiar el software de gestión documental en cualquier etapa del Proyecto y el Consultor deberá adaptarse y adoptar el nuevo software definido por Metro como nueva herramienta de gestión documental para el proyecto, considerando los tiempos acordes para un cambio de plataforma.

B. Toda entrega o emisión de planos de documentación técnica y administrativa que forma parte del proyecto, en cualquiera de sus etapas, sólo se debe entregar a través de transmittal, por el medio oficial del proyecto. Toda entrega de información realizada por cualquier otro medio se entiende como entrega informal y no oficial. Para las entregas oficiales, se debe utilizar el procedimiento DPE200-00-6GD-PRO-0001, "Procedimiento Sistema de Codificación para entregables División Proyectos de Expansión".

C. Para el correcto uso y administración del gestor Documental, el área de Gestión Documental (Jefe del Área como responsable) coordinará y entregará todas las capacitaciones y el soporte necesario (oficinas Metro – oficinas Contratista o Consultor).

D. Para sustentar la utilización del Gestor Documental, se entregará a todo Contratista, Consultor o tercero con acceso al Gestor Documental, los procedimientos e Instructivos de Gestión Documental definidos por Metro. Estos procedimientos tienen el carácter de uso obligatorio, y pueden, si Metro lo define, sufrir una modificación o creación de nuevos procedimientos que se entregarán de manera oportuna a cada Contratista y Consultor, para su utilización durante todas las etapas del proyecto.

E. El Contratista o Consultor no puede emitir una nueva revisión si aún no recibe a través del Gestor Documental, los comentarios o aceptación de Metro S.A.

F. Todo plano emitido en el Gestor Documental, independiente del motivo de emisión, no puede contener referencias. El plano debe estar en calidad de consolidado en todos sus layers o capas, con las escalas y formatos definidos en este documento.

11.2 Control de Avance de la Ingeniería

Respecto a este punto, el Consultor deberá elaborar un Programa de Trabajo y presentarlo en su oferta, en MS Project (mpp) y adjuntar el listado de entregables con sus fechas respectivas programadas en formato MS-Excel (.XLS). Luego, al inicio del Proyecto (Hito 01), el Consultor deberá entregar el programa levantando las observaciones que pudiera presentar su programa de la Oferta, el cual se someterá a aprobación de Metro S.A. Esta entrega debe ser previo al cumplimiento del primer Hito contractual de cada una de estas y de acuerdo con lo establecido en las Bases de Licitación.

El programa debe mostrar claramente el desarrollo, en todas sus revisiones, de todos los documentos y planos. Estos entregables deben estar agrupados en actividades e Hitos y desglosados de acuerdo con el sector y su especialidad o disciplina. Además, tanto en formato PDF como en archivo electrónico nativo, se deben incluir las Horas Hombre (HH) asociadas a estas labores y su respectiva Curva de Avance Acumulado Programado (Curva “S”).

De modo mensual, se deben elaborar informes que sustenten los avances y entreguen alertas, informando ante eventuales retrasos y riesgos, proponiendo medidas correctivas si es que fuesen necesarias. La actualización mensual del Programa de Ingeniería debe ser una fiel representación de lo ocurrido en el periodo y ser la mejor estimación al término de cada una de las labores. También el Consultor, deberá respaldar los avances en una planilla Excel o Sistema de control de ingeniería propio, en donde debe presentar todos los entregables del proyecto, desglosando por sector, hitos y especialidades, cada uno con su asignación respectiva de HH. Esta planilla será sólo de control de avance, paralela a sistema de Control Documental.

Esta planilla está incluida en el formato de informe mensual, a entregar al consultor al inicio del contrato, el cual debe ser emitido dentro de los primeros siete (7) días de cada mes. Sin embargo, el consultor deberá entregar el primer día de cada mes el programa correspondiente al mes en curso, de tal modo Metro podrá contar de manera temprana con el avance físico obtenido en el Periodo.

Tanto para el avance programado, como también para las actualizaciones de avance físico mensual, del Programa de Trabajo, serán de acuerdo con los entregables en su última revisión, acotado a ingeniería y las siguientes tablas:

Tabla de avances para planos y documentos

Revisión	Propósito	%
Inicio	Trabajo	10
Revisión A	Revisión Interna	30
Revisión B	Revisión Metro	60
Revisión C	Revisión Metro	70
Revisión 0	Revisión aprobada por Metro	100

Esta planilla debe estar perfectamente coordinada con lo informado en Aconex y con la actualización mensual del Programa, dicha planilla servirá de base para el reporte de avance de la ingeniería.

El Consultor debe presentar su Plan de Gestión de Cambios, considerando todas las etapas, procedimientos y metodología, que asegure un adecuado control en la emisión y corrección de todos los documentos emitidos durante el Contrato.

11.3 Planificación

Al inicio de la Consultoría se realizará una reunión de inicio, cuyo objetivo es presentar al equipo de trabajo y dar comienzo a las primeras actividades del estudio.

Por su parte, el Consultor deberá presentar al Jefe de Proyecto, con el cual Metro gestionará cada tarea o proyecto y parte del personal ofertado, su organización y los profesionales para el apoyo permanente, los cuales comenzarán sus funciones en la fecha señalada en los presentes Términos de Referencia.

El consultor deberá incluir en su oferta técnica una Planificación de los trabajos a realizar considerando un plazo total de 10 meses. Deberá entregar también la metodología para el desarrollo de la consultoría, indicando visitas a los recintos de Metro, mediciones en terreno, procedimientos de calidad, procedimientos de comunicación con Metro, y cualquier otra información relevante que permita a Metro entender a cabalidad como se desarrollará la consultoría por parte del contratista.

11.4 Formato de Entrega

Cada uno de los entregables deberá ser enviado en formato editable y en pdf vía correo electrónico, nube virtual u otro medio de almacenamiento a definir durante el inicio del Estudio.

Todos los entregables enviados a Metro deberán ser generados en español, idioma oficial para el desarrollo de las actividades del estudio.

11.5 Revisiones de Metro

El consultor enviara cada uno de los entregables para revisión de Metro en revisión B. En caso de existir observaciones por parte de Metro, estas deberán ser subsanadas por el consultor, quien deberá generar una nueva revisión del entregable con su correlativo correspondiente (C, D, etc), hasta que no existan observaciones por parte de Metro. Una vez subsanadas todas las observaciones, se procederá la emisión de la versión 0 por parte del consultor.

Con respecto a los plazos de revisión Metro contará con 10 días hábiles para revisar la versión B y C. En caso de existir nuevas observaciones, el consultor deberá enviar una nueva versión en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

En el caso que la entrega de una revisión esté programada para un día viernes, la entrega de los documentos tiene que ser antes de las 12:00 hrs. (antes de mediodía).

11.6 Reuniones de Trabajo

El Consultor deberá participar de todas las reuniones que sean necesarias, las cuales pueden ser convocadas por Metro S.A. o por el Consultor. Estas reuniones se pueden realizar tanto en las dependencias de Metro S.A. como en las del Consultor o bien de manera virtual, según las necesidades del Proyecto.

Es parte del alcance del Consultor elaborar actas o minutas de cada reunión del Proyecto, las que deberán ser enviadas a los participantes de la misma para su revisión y aprobación luego de un plazo no superior a dos días hábiles de celebrada la reunión, emitiendo posteriormente una versión final en un plazo no mayor a dos días hábiles, la que será entregada al Administrador de Contrato para incluir en los antecedentes del mismo.

El Consultor debe considerar al menos una reunión de trabajo semanal para el desarrollo de la Ingeniería Conceptual, dado que se deberán revisar las ideas y definiciones en conjunto con el equipo de Metro S.A. En su metodología el Consultor debe explicar cómo abordará este punto.

11.7 Informes generales

Los informes entregados por el consultor deben contemplar al menos la siguiente estructura:

- Resumen ejecutivo
- Índice de contenido, figuras y tablas.
- Objetivos generales y específicos.
- Breve introducción explicando el contexto del documento.
- Metodología de trabajo: Consistente en indicar de qué manera se abordó el trabajo y las consideraciones y limitantes que presentó. Asimismo, presenta los aspectos normativos a evaluar y lineamientos de estos. En este mismo sentido se debe considerar como parte de la metodología: Normativa, consideraciones y justificación de la Metodología utilizada. Procedimiento para levantamiento en terreno y parámetros específicos que influyen en la modelación de variables y/o flujos según corresponda.
- Análisis y evaluación de los resultados: Deben quedar reflejados en el informe todos los análisis desarrollados a las mediciones obtenidas, pudiendo quedar el detalle de estos como anexos en caso de ser extensos. El análisis y su evaluación deben ser presentados de manera clara y ordenada mediante tablas, gráficos, mapas u otras formas que el Consultor estime pertinente.
- Conclusiones: Indicando los aspectos más importantes y relevantes del estudio.
- Recomendaciones.
- Anexos: Los que correspondan a todos los datos de respaldo, e información adicional relevante para el proyecto y entendimiento de éste, según corresponda. Dentro de este ítem se incluye la entrega de los archivos con modelos de simulación realizados en software especializado.

El envío de la información debe considerar los canales establecidos para ello, definidos por el proyecto, ya sea mediante plataforma digital u otro que se defina.

11.7.1 Planos de Forma

Los planos de todas las especialidades deberán respetar las siguientes condiciones mínimas:

- Las plantas de todas las especialidades deben contener los ejes de referencia definidos para cada zona a intervenir, que indiquen distancias entre ejes y desde los cuales se acoten los elementos singulares. También debe incorporar la referencia al Norte Magnético y toda otra referencia que se considere necesaria para la comprensión del proyecto.
- Las plantas de todas las especialidades deben contener cortes en ambos sentidos en cantidad suficiente para mostrar en elevación los elementos principales de las estructuras, con sus elevaciones, incluyendo los niveles de los pisos y sus distancias entre pisos.

Anexo

12. Anexo 1 – listado de antecedentes.

- Documentos y planos estación