



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

GERENCIA CORPORATIVA DE INGENIERÍA

**INGENIERÍA BÁSICA, DETALLE Y DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO MITIGACIÓN ACÚSTICA EN TALLER SAN EUGENIO DEL METRO DE
SANTIAGO**

Términos de Referencia

SANTIAGO DE CHILE

OCTUBRE 2022

REV. 0

Contenido

Glosario de Términos y Abreviaturas.....	4
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO.....	5
3. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	5
4. ALCANCE	8
4.1 Levantamientos – Estudios Previos IB	8
4.2 Ingeniería Básica	8
4.3 Ingeniería de Detalle	10
4.4 Alcance Permiso Ambiental	10
• Consideraciones del Permiso Ambiental y Obtención RCA.....	11
• Alcance Plan Maestro de Permisos.....	11
5. ENTREGABLES	12
6. TIPOS DE ENTREGABLES	12
6.1 Planos.....	12
6.2 Informes de Levantamientos y Estudios	13
6.3 Especificaciones Técnicas	13
6.4 Memorias de Cálculo	13
6.5 Itemizado y Cubicaciones	13
6.6 Bases de Medición y Pago.....	13
6.7 Presupuesto estimativo de construcción.....	13
6.8 Programa general de construcción	14
6.9 Términos de Referencia para presentación a MDSF.....	15
6.10 Términos de Referencia Licitación Construcción	15
6.11 Entregables para Elaboración y Tramitación DIA.....	15
7. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.....	16
8. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA.....	16
8.1 Experiencia del Consultor	16
8.2 Requerimiento Medio Ambiental para la Consultoría	17
8.3 Planificación de la Consultoría	17
8.4 Plazos de la Ingeniería	18
8.5 Hitos de Control	18
9. PERSONAL Y PERFILES PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA	19
9.1 Personal de la Consultoría de ingeniería	19
9.2 Perfiles profesionales claves para el desarrollo de la IB - ID.....	19
• Especialistas en Ruido y Vibraciones	21
9.3 Perfiles profesionales claves para el desarrollo de la Consultoría de Medio Ambiente.....	21
• Jefe de Medio Humano	22
• Especialista en Transporte	23
• Especialista en Emisiones Atmosféricas.....	23
10. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA	24

10.1	Gestión Documental	24
10.2	Control de Avance de la Ingeniería	25
10.3	Formato de Entrega	26
10.4	Revisiones de Metro	26
10.5	Reuniones de Trabajo	27
11.	Anexo 1 – Listado De Entregables	29
12.	Anexo 2 – listado de antecedentes.	33
13.	Anexo 3 – consideraciones tramitación ambiental	33

Glosario de Términos y Abreviaturas

TSE:	Taller San Eugenio
IB/ID:	Ingeniería Básica / Ingeniería Detalle
MMA:	Ministerio del Medio Ambiente

1. INTRODUCCIÓN

El Taller San Eugenio presta servicios de mantenimiento y aparcamiento de trenes en Línea 5. El cual se encuentra ubicado junto a la vía principal entre las estaciones Irarrázaval y estación Ñuble.

Desde sus inicios, las actividades desarrolladas al interior de los recintos han generado molestias en la comunidad vecina, presentando reclamos formales tanto a Metro S.A. como a la Autoridad Sanitaria y Superintendencia del Medio Ambiente, relacionados principalmente por emisión de ruido generado por el movimiento de trenes y equipos de mantenimiento de vías.

Es en este contexto, que se han detectado excesos de los límites máximos permitidos en el Decreto Supremo Nº 38/11 de Ministerio de Medio Ambiente (MMA) “Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica”, que entró en vigencia en junio del 2014.

Dado lo anterior, surge la necesidad de diseñar una solución acústica que permita dar cumplimiento al D.S. 38/2011 de MMA mejorando a su vez la calidad de vida de los vecinos.

Para ello, en la etapa de pre factibilidad, se realizó el “estudio de alternativas de mitigaciones vibro-acústicas para Taller San Eugenio, Taller Puente Alto y Cocheras Intermedias Quilín”, realizado por el consultor Systra, que entregó propuestas de soluciones al problema de ruidos y vibraciones. Para el caso del Taller San Eugenio la única medida de mitigación que logra cumplir con la normativa es encapsular el ruido con un galpón acústico, producto de los edificios residenciales de altura existentes actualmente por el costado oriente, y los proyectados algunos ya en construcción por el costado poniente del recinto. Cabe mencionar, que en particular Taller San Eugenio no presenta problemas de vibraciones debido a que en Línea 5 los trenes poseen rodado neumático, material que absorbe dichas vibraciones ocasionadas por la operación.

Con los resultados anteriores, el 2020 se adjudicó al consorcio JEJ ingeniería y Systra Agencia Chile, la etapa de factibilidad en la cual se desarrolló una ingeniería conceptual para un galpón acústico que incluye todo el haz de vías de Talleres y Cocheras San Eugenio, adicionalmente vía principal de Línea 5 que se encuentra colindante por el costado poniente.

El presente Término de Referencia, da cuenta de los alcances y objetivos para el desarrollo de una ingeniería básica y de detalles de la solución de galpón acústico en TSE, junto con todo lo necesario para presentar la Declaración de Impacto Ambiental hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA). El propósito es optimizar costos, plazos, metodología constructiva, claridad y calidad del diseño para la construcción del galpón acústico bajo estándares de seguridad óptimos, logrando cumplir con la normativa chilena vigente y entregando mayor calidad de vida a los vecinos del sector.

2. OBJETIVO

Los servicios de ingeniería solicitados tienen como objetivo fundamental diseñar un galpón acústico que permita controlar los niveles de ruido generados por la operación de Talleres y Cocheras San Eugenio, logrando dar cumplimiento a la normativa de ruido nacional (D.S. N° 38/2011 del MMA) y entregando una mayor calidad de vida a los vecinos. Adicionalmente, se deberá desarrollar todo lo necesario para la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental, y su tramitación hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

El conjunto de documentos que se obtengan como resultado de esta ingeniería, deberán permitir al consultor desarrollar, el Término de Referencia que se enviará al Ministerio de Desarrollo Social y Familia que entregue la autorización para la posterior construcción del galpón; y el Término de Referencia junto con toda la documentación técnica necesaria que permita realizar la Licitación para la construcción de la solución proyectada.

3. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Taller San Eugenio se encuentra ubicado en una zona urbana, en un entorno que cuenta con varios edificios residenciales y algunas industrias que próximamente pasarán a ser también proyectos inmobiliarios de gran altura. A su vez, la operación del taller que consiste en movimiento de trenes en horario diurno y nocturno, la utilización de maquinaria de vías, y la actividad propia del recinto, genera molestias a los vecinos por el ruido ocasionado, el cual llega a niveles de incumplimiento normativo según el decreto supremo N°38 de 2011 del Ministerio de Medio Ambiente. Debido a esto, se hace necesario realizar una medida de mitigación acústica que controle el ruido aéreo que genera el taller y permita cumplir los niveles máximos de ruido según normativa, dando solución al problema actual que viven los vecinos.

En este contexto, se buscó y desarrolló a nivel conceptual, una medida de mitigación acústica más óptima según el entorno de receptores actuales y futuros, consistente en un galpón acústico en las zonas descubiertas de los Talleres y Cocheras. El principio de este tipo de mitigación, es crear un obstáculo a la propagación de ruido entre la fuente (haz de vías) y los receptores (habitaciones circundantes). Para esto, se propone un cierre completo con un galpón compuesto por, hormigón armado, estructura metálica y paneles con aislamiento y absorción acústica.

Las zonas del taller que deben ser cubiertas son haz de vías de cocheras, haz de vías de talleres, galpón y foso para mantenimiento, vía de prueba, vías de enlace, vías de maniobras, vías generales y andén de maniobras. Todas estas zonas cubren una superficie aproximada de 15.685 m². La siguiente figura muestra una planta con la zonificación del TSE y vías principales.

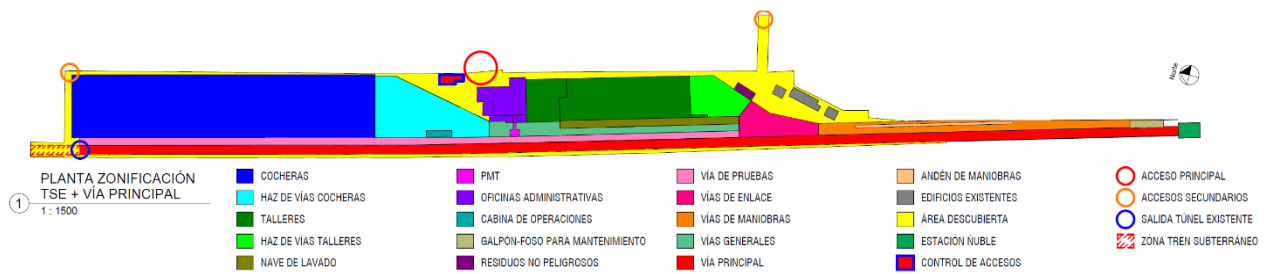


Figura 1: Planta zonificación TSE y vías principales.

Para el cierre acústico en las zonas indicadas, el diseño consideró un sistema de marcos que deben ser fundados en los espacios disponibles entre las vías existentes, cuidando no afectar ningún sistema (comunicación, comando, señalización, electricidad, corrientes débiles, etc.) ni el perímetro de las vías. Como antecedente, en la etapa anterior se realizó un levantamiento topográfico que identificó los espacios disponibles para las fundaciones y los sistemas que se encuentran en las vías. La siguiente figura, muestra una proyección de un marco metálico para la zona del haz de vías del taller.

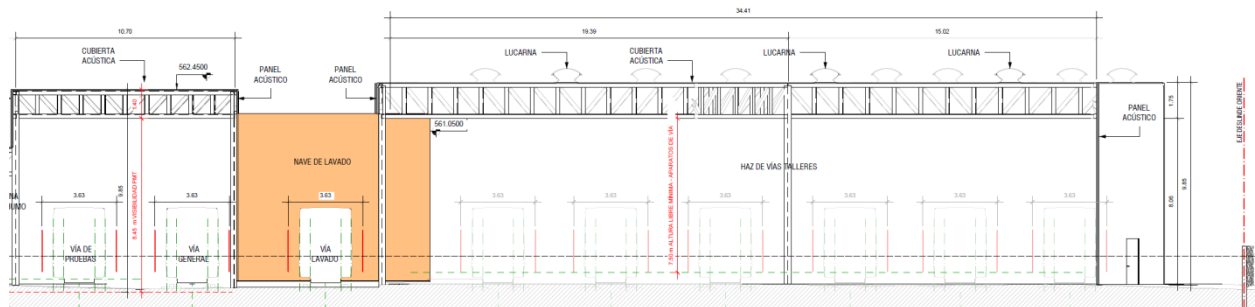


Figura 2: Proyección de marco metálico en zona de haz de vías taller.

Se debe considerar que las zonas más complejas para el diseño son los haces de vías de cocheras y taller, debido a que la distancia para los apoyos de las vigas, está condicionada a las zonas disponibles para las fundaciones y pilares entre las vías. Esto genera un desafío para el diseño de un sistema de estructuras, en la cual se reduzca al máximo la cantidad de acero por metro cuadrado (referencia 70 kgf/m²). Las siguientes figuras, muestran las plantas de las zonas de haz de vías para cocheras y taller.

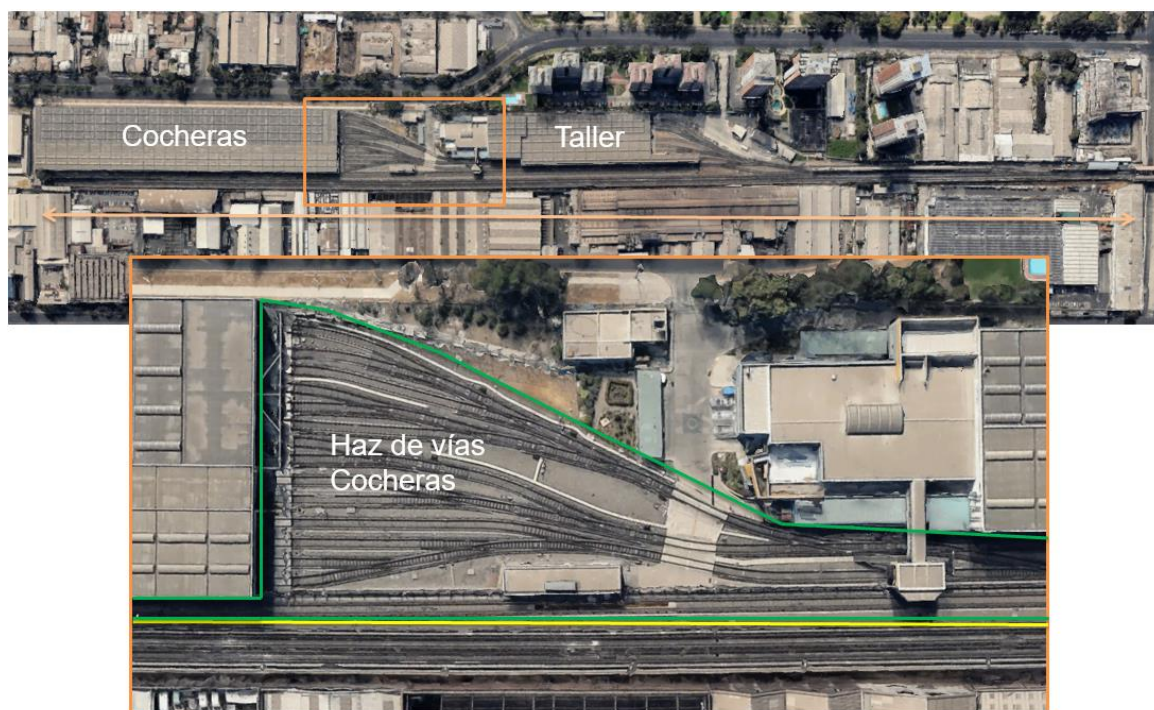


Figura 3: Planta de ubicación haz de vías cocheras.

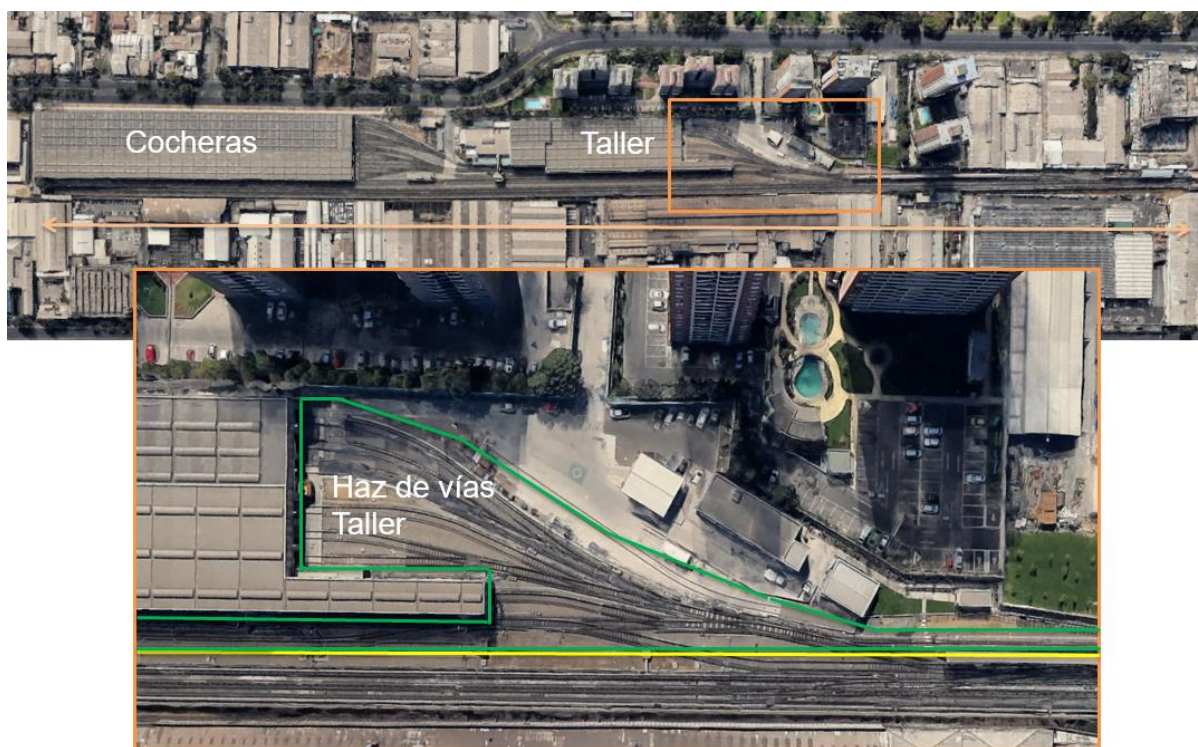


Figura 4: Planta de ubicación haz de vías taller.

4. ALCANCE

4.1 Levantamientos – Estudios Previos IB

Levantamiento topográfico

Se deberá realizar un levantamiento topográfico, tomando como base la topografía desarrollada en la etapa anterior (Ingeniería Conceptual). En particular, se deben validar las coordenadas en planta, detallando la ubicación de las vías en el taller; medición de plomos, pilares, quiebres, alturas de pisos y alturas de muros de estructuras existentes. El levantamiento debe tener la precisión para una ingeniería básica y detalle, en la cual el diseño no interfiera con las estructuras existentes, vías, gálidos de trenes y señaléticas.

Estudio de detección de instalaciones subterráneas

Como producto final del levantamiento de sistemas en la etapa anterior, se realizó un plano por sistema con la identificación de los equipos instalados en terreno, con su ubicación y registro fotográfico. Tomando como base este levantamiento, se deberá realizar un estudio de detección de los sistemas que se encuentran bajo tierra, que puedan interferir con las fundaciones del galpón acústico.

Las zonas a estudiar en este caso son:

- Vía de pruebas
- Haz de vías sector Cocheras
- Haz de vías sector Talleres
- Vías de enlace
- Zona Sur TSE (Andén de maniobra y Galpón Foso Equipamiento)

Estudio geotécnico o mecánica de suelos

Este estudio deberá entregar todas las características mecánicas del suelo del taller, necesarias para poder definir y diseñar las diferentes opciones factibles de fundaciones y micro pilotes que deberán soportar las cargas de la estructura del galpón acústico, satisfaciendo las tensiones admisibles del suelo y las condiciones de estabilidad de las fundaciones, sin afectar las vías y estructuras existentes.

4.2 Ingeniería Básica

Para el desarrollo de esta etapa, se le entrega al consultor documentos y planos realizados en la ingeniería conceptual del proyecto, los cuales deben ser revisados y tomados como base para la elaboración de planos y documentos, detallando la información a nivel de Ingeniería Básica.

En esta fase se debe definir la estructuración del galpón acústico, secciones y dimensiones de elementos estructurales principales, definición de tipo de fundación y sus dimensiones (no deben existir interferencias con las vías y sistemas junto a ellas), cumpliendo con la normativa de diseño y construcción vigente. Además, el diseño debe considerar aspectos operacionales del taller tales como el movimiento de trenes y su seguridad operacional.

El modelo estructural y el diseño de los elementos estructurales deben estar optimizados de tal forma que minimice cantidad de kg. de acero por metro cuadrado y maximizar las distancias de apoyo para el caso de las vigas. Los pilares deben contar con protección en su base frente a colisiones de coches, y sus fundaciones y micro pilotes no deben afectar el suelo donde se encuentran las vías, produciendo asentamientos de éstas y tampoco existan interferencias con sistemas que se encuentren bajo tierra.

El diseño del galpón acústico debe ser abordado desde la problemática de los espacios disponibles para trabajar, horarios de operación del taller y disponibilidad para el montaje de las estructuras, considerando que Metro mantendrá sus horarios de operación regulares. Es por esta razón que en esta etapa se debe presentar la metodología constructiva la cual deberá ser validada por metro antes de continuar a la siguiente etapa.

En la etapa de ingeniería conceptual se presentaron propuestas de sistemas de iluminación y ventilación, las que deben ser revisadas, validadas, actualizadas y respaldadas por memorias de cálculo considerando el diseño que se desarrolle en esta etapa. Adicionalmente, se deben elaborar planos de ubicación, especificaciones técnicas y presupuestos con precios de equipos respaldados por sus proveedores.

El proyecto de aguas lluvias debe resolver el recorrido de las aguas lluvias, a nivel de ingeniería básica, hasta los desagües, en el marco de la normativa vigente.

Se debe actualizar el presupuesto de obra, en relación a la metodología constructiva, precisando las cubicaciones en concordancia a los planos creados en esta etapa y los precios ajustados a la experiencia del consultor y proyectos similares realizados en Metro.

En el aspecto normativo ambiental, se debe dar inicio al desarrollo y elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente, Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones y Decreto Supremo N°40/12 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Uno de los principales sub proyectos del proceso corresponde a la elaboración de los estudios ambientales necesarios para la elaboración de la DIA; tales como; suelo, calidad de aire, ruido y vibraciones, arqueología, paleontología, tránsito, y todos los que sean necesarios y que permitan detallar el área de influencia del proyecto, en forma previa a su ejecución así como también la elaboración de los Permisos Ambientales Sectoriales y sus anexos como por ejemplo Estudio de Carga Combustible. Estos antecedentes deberán ser ingresados junto a la DIA.

Es importante considerar, además, que en esta etapa del proyecto se debe proveer todas las definiciones que permitan desarrollar la documentación ambiental del proyecto a presentar al SEA (Servicio de Evaluación Ambiental), debiendo “garantizar” que ninguna de las definiciones fundamentales (ubicaciones, geometrías, expresión superficial, mitigaciones, etc.) sufrirá modificaciones que impliquen reingresar el Proyecto.

El Consultor o bien el Asesor subcontratado, deberá incluir además, el apoyo a Metro S.A. en todas las instancias de asistencia técnica que se requieran, participación y preparación de presentaciones en todas las reuniones ante instancias privadas o públicas, además de la participación ciudadana anticipada y la participación ciudadana regulada durante la tramitación ambiental, en caso de requerirse. Dentro de las

entidades que se deben considerar en el apoyo descrito anteriormente, se mencionan las siguientes, sin ser este un listado limitado o excluyente: Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), SEA, SERVIU, Dirección General de Aguas (DGA), Municipalidades, equipo de asesores legales, y en general cualquier autoridad con competencia ambiental que participe del proceso de tramitación.

4.3 Ingeniería de Detalle

Para esta etapa se utilizará como base los entregables realizados en la etapa anterior y que se encuentren aprobados. El desarrollo está orientado al diseño de los detalles arquitectónicos, estructurales, eléctricos, iluminación y ventilación del galpón acústico en el taller. En consecuencia, se deberá generar toda la documentación necesaria, tales como planos, especificaciones técnicas y memorias, que muestren el proyecto y respalden su diseño con todos sus detalles y así asegurar la correcta construcción o implementación de la solución, bajo los estándares definidos por Metro, cumpliendo con toda la normativa vigente.

En base a lo anterior, se debe pormenorizar la metodología constructiva, que considere frentes de trabajo, acopio de materiales, montaje de estructuras, fundaciones, puntos y tipos de conexiones, considerando los horarios de operación del recinto e interferencias. Junto con esto, se debe realizar una programación de obra detallada en concordancia con la metodología.

Para los sistemas de iluminación y ventilación, que ya se presentaron en la etapa anterior, se debe definir la opción más adecuada para el proyecto, y desarrollar planos con detalles de esquema de instalación, detalles de soportes, canalizaciones, conexiones, especificaciones técnicas para compras, memorias de cálculo, y presupuestos del proyecto completo.

Se deben resolver todas las singularidades del proyecto de aguas lluvias, actualizar el recorrido y detallar todos los componentes del sistema, en el marco de la normativa vigente.

A medida que el proyecto va definiendo los detalles y completando, se deben actualizar las cubricaciones y los precios de actividades logrando un presupuesto de obra final para licitación de la ejecución.

Durante esta etapa, una vez ya ingresada la DIA al SEIA junto a todos los antecedentes necesarios para ello, se deberá dar inicio a la tramitación y seguimiento de la DIA, generando la información que pudiese ser requerida por la autoridad en la Adenda y Adenda Complementaria, y considerando posibles Participaciones ciudadanas (PAC) hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

4.4 Alcance Permiso Ambiental

La Consultoría comprende el desarrollo del proyecto a nivel de Ingeniería Básica y Detalle según corresponda, que permita elaborar los antecedentes necesarios para presentar el proyecto a la Autoridad Ambiental, mediante una Declaración de Impacto Ambiental hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

En esta Consultoría se deberá analizar, desarrollar y presentar los antecedentes del Proyecto completo, incluyendo la construcción y operación, tomando en consideración las limitantes ambientales y sociales

para la correcta tramitación del proyecto en el Servicio de Evaluación Ambiental. Los antecedentes que se deberán elaborar podrán incluir estudios, levantamiento en terreno, planos, especificaciones técnicas, entre otros.

También el Consultor debe entregar el Programa de Construcción asociado a la ejecución y puesta en marcha del proyecto. Este programa debería abordar temas como Instalación de Faenas, sistemas constructivos, análisis de tránsito o flujo de camiones, análisis de rendimientos (HH v/s Cantidades de Obra y maquinaria a utilizar), etc.

- **Consideraciones del Permiso Ambiental y Obtención RCA**

El Consultor debe considerar que, para Metro S.A., es de la más alta prioridad privilegiar que las obras y actividades que conforman el proyecto provoquen el menor impacto posible en la Comunidad y el Medio Ambiente, sin perjudicar la calidad de vida de los vecinos. Por ello, el Consultor deberá: preparar, entregar y exponer a Metro los antecedentes necesarios para la presentación del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de manera de acreditar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Posterior al visto bueno de Metro, realizar el ingreso al SEIA y dar seguimiento hasta la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Para la elaboración de la propuesta, el Consultor, debe revisar en detalle el documento denominado “Requerimientos y Alcances Tramitación Ambiental Proyecto Galpón Acústico Taller San Eugenio” (Anexo 3). Dicho documento incluye las condiciones, materias, tareas y actividades para la realización de la tramitación ambiental.

La Ingeniería Básica debe proveer todas las definiciones, a firme, que permitan desarrollar la documentación ambiental del proyecto a presentar al SEA, debiendo “garantizar” que ninguna de las definiciones fundamentales (ubicaciones, geometrías, mitigaciones, etc.) sufrirán modificaciones que impliquen reingresar el Proyecto a re-evaluación del SEA.

- **Alcance Plan Maestro de Permisos**

El Consultor deberá identificar y desarrollar todos los permisos sectoriales que se requieran tramitar en el marco del proyecto. Esto considera también la elaboración de la información necesaria para el ingreso al SEIA de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), para luego elaborar las carpetas con los expedientes solicitados para su correspondiente tramitación sectorial. Esto también incluye los anexos necesarios para cada PAS y permiso sectorial.

El Consultor deberá tramitar, hacer seguimiento y complementar con antecedentes adicionales los permisos ingresados a trámite en caso que la Autoridad así lo requiera. Respecto de los permisos que deban ser tramitados ante la Autoridad Sanitaria, el alcance del servicio se considera hasta la elaboración del expediente para que Metro los gestione cuando lo estime pertinente.

Adicional a lo anterior, el Consultor deberá realizar el levantamiento de la totalidad de permisos sectoriales que el proyecto requiera tramitar. Se deberá considerar tanto los permisos ambientales, como aquellos que no lo son (tránsito, municipales, entre otros). Para cada permiso sectorial se deberá desarrollar el expediente con los antecedentes necesarios para su tramitación.

El Consultor deberá establecer una propuesta de cronograma de fechas de tramitación de los mismos, considerando los plazos que demora la tramitación y la programación de obras.

5. ENTREGABLES

El listado de entregables se encuentra en el Anexo 1 de este documento.

6. 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 entregables o generar nuevos entregables para el entendimiento del proyecto y desarrollo de la ingeniería, es responsabilidad del consultor elaborarlos como parte de su alcance.

6.1 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 para cada etapa (Anexo 1). 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, detalles, isométricas (si se requiere), notas e indicaciones generales, especificaciones, diagramas, etc. Así mismo, el Consultor deberá entregar a Metro S.A. los planos y documentos desarrollados en formato digital, incluyendo los archivos nativos editables (.dwg) y en versión PDF para cada una de las entregas parciales y la entrega final.

Para la entrega final (ya validada) 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.

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 edificio, 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.

6.2 Informes de Levantamientos y Estudios

El consultor deberá considerar el desarrollo de un levantamiento topográfico, estudio de detección de interferencias subterráneas y estudio geotécnico, además de los estudios de impacto acústicos requeridos para la tramitación ambiental; presentando la documentación con toda la información necesaria para el entendimiento a cabalidad del respectivo estudio o levantamiento. La información a la cual se haga referencia en el cuerpo de cada documento, debe quedar incluida como anexo en el mismo documento o informe.

6.3 Especificaciones Técnicas

Cada una de las especialidades involucradas en el desarrollo del proyecto que formen parte de las Ingenierías Básica y de Detalles, deberán incorporar un documento de Especificaciones Técnicas. Para dicho documento, se debe hacer una descripción detallada de la partida 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. Se deben incluir 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. y cumpliendo la normativa vigente que corresponda, indicando y referenciando cada una de ellas.

6.4 Memorias de Cálculo

Todos los cálculos y verificaciones que contemplan la ingeniería a desarrollar, deberán ser respaldados por Memorias de Cálculo para las disciplinas de Estructura, Electricidad, Ventilación y Aguas Lluvias.

6.5 Itemizado y Cubicaciones

El Consultor deberá desarrollar un Itemizado completo, que incluya todos los ítems, partidas y sub-partidas necesarias para la ejecución de las obras, documento que servirá de base y estructura para la elaboración de Especificaciones, Bases de Medición y Pago y Presupuestos. Cada ítem deberá contener la cantidad correspondiente de obra, con una precisión de un decimal. Además, se deberá entregar una cubicación detallada de cada ítem, entregando una memoria o detalle de cálculo de cada uno de ellos, en la cual, se haga referencia a los planos y/o documentos que sirvieron de base para su medición, de tal manera que se facilite su verificación.

6.6 Bases de Medición y Pago

Tomando como base el Itemizado, el consultor deberá desarrollar un documento de Bases de Medición y Pago, donde se describa el alcance de cada una de las partidas del proyecto, de manera que se incluyan todos los elementos y actividades necesarias para la correcta ejecución de la obra. Además, se deberá detallar la forma de pago para cada uno de los ítems considerados.

6.7 Presupuesto estimativo de construcción

El Consultor deberá entregar, de acuerdo a lo que defina Metro S.A., la actualización del presupuesto estimativo 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.

Adicionalmente, el Consultor deberá entregar los Análisis de Precios Unitarios para los principales ítems que conforman el Presupuesto, desglosados en Materiales, Mano de Obra y Maquinaria, 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.

6.8 Programa general de construcción

El Consultor deberá considerar el desarrollo y entrega de cronogramas de construcción de las obras, los cuales deberán estar en coherencia con todos los entregables desarrollados en el diseño, considerando los requerimientos técnicos, normativa vigente, e información del proyecto (plazos, horas hombre, etc.).

El Consultor deberá entregar los programas de construcción en Primavera o *MS Project*. Deberá considerar además, incluir en la entrega un documento de Bases y Supuestos de la Programación, que ha de tener en consideración para la elaboración del presupuesto y programa de construcción.

Se deberá considerar que el programa de construcción, itemizado con cubicaciones, y presupuesto que vaya construyendo el consultor debe ser de acuerdo a una estructura de desglose del trabajo (WBS) homologada.

El programa de Construcción deberá ir desarrollándose de manera preliminar en paralelo a la consultoría y estar disponible para cuando Metro lo requiera. Es importante indicar que, el programa deberá contener una propuesta de los principales hitos para construcción, los que serán clave para poder monitorear las áreas críticas del proyecto.

Para la entrega de los Programas de Construcción, el Consultor deberá incluir las Horas Hombre (HH), recursos que deben ser respaldados en función de los rendimientos de cada partida calculados según las cubicaciones (Cantidades de Obra) del Proyecto. Los recursos deben ser incorporados a cada actividad del Programa de Construcción. Para la entrega de dicho Programa, se deberá adjuntar el Programa en archivo .XER o .MPP y PDF el que deberá mostrar al menos las siguientes columnas:

- *Activity ID*
- *Activity Name*
- *Original Duration*
- *Start*
- *Finish*
- *Budgeted Labor Units* (o Recursos HH)
- *Horas Máquina*
- *Total Float* (Holgura total)

Además, con la entrega del Programa de Construcción, se deberán adjuntar los siguientes respaldos:

- Bases y Supuestos de la Programación.
- Curva “s” general de Construcción.

También se deberá entregar una memoria de cálculo con los rendimientos en cantidades de obra, HH, etc. La designación de tramos y sectorización que se defina en IB / ID será sólo referencial, pudiendo modificarse durante el desarrollo de la Ingeniería, a propuesta del Consultor, a solicitud de Metro S.A. y/o en función del Programa de Construcción a desarrollar por el Consultor.

6.9 Términos de Referencia para presentación a MDSF

El consultor a cargo de la IB/ID deberá considerar dentro de sus entregables la redacción de los Términos de Referencia a presentar al MDSF, con el objetivo de obtener la autorización para la construcción del proyecto.

6.10 Términos de Referencia Licitación Construcción

El consultor a cargo de la IB/ID deberá considerar dentro de sus entregables la redacción de los Términos de Referencia para el llamado a licitación de la construcción.

6.11 Entregables para Elaboración y Tramitación DIA

El consultor deberá considerar la elaboración de toda la documentación necesaria para el correcto ingreso de la DIA al SEIA y su posterior tramitación hasta la obtención de la RCA. En la siguiente tabla se describen estos entregables mínimos a considerar. El detalle de su elaboración por etapas y plazos se encuentra en el numeral 5 del Anexo 3 “Requerimientos y Alcance Tramitación Ambiental Proyecto Galpón Acústico Taller San Eugenio”.

Tabla 1: Entregables para ingreso DIA.

ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
Declaración de Impacto Ambiental	Elaboración y tramitación de DIA según establece el Decreto 40/2013, aprueba Reglamento del SEIA, junto con sus respectivas Adendas y estudios de especialidad. Se deberá considerar la elaboración de estudios de línea de Base, como Ruido y Vibraciones, Arqueología, Medio Humano, Vialidad, Flora y Fauna, Paisajismo y todos los otros que sean identificados en el proceso de elaboración. Se deberán considerar también las actividades de PAC en caso de ser necesario.
Desarrollo de Permisos Sectoriales	Identificación de todos los permisos sectoriales y sus respectivos anexos, según corresponda, que se requieran tramitar en el marco del proyecto. Esto considera la elaboración de la información necesaria para el ingreso al SEIA de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), para luego elaborar las carpetas con los expedientes solicitados para su correspondiente tramitación sectorial.

Sistematización Compromisos Ambientales	Dentro del proceso de evaluación y una vez concluido, se deberá elaborar una planilla de sistematización de compromisos ambientales que hayan sido comprometidos en la evaluación ambiental del Proyecto.
Estimación de Costos Medidas DIA	Planilla con estimación de costos de las medidas adoptadas en el proceso de evaluación ambiental.
Elaboración TR para contratos de seguimiento ambiental	Elaboración de TR para los contratos de seguimiento ambiental, como arqueología, ruido y vibraciones, u otros, según sea requerido por la autoridad correspondiente

Adicionalmente, el consultor deberá considerar que para la elaboración de los documentos anteriormente descritos, requerirá al menos de la siguiente información proveniente de la documentación a desarrollar en la IB.

Tabla 2: Requerimientos mínimos de IB para elaboración documentos tramitación DIA.

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Descripción del Proyecto	Para la etapa de construcción: cubicación de movimientos de tierra, insumos, maquinaria con información de horas y días, vehículos a utilizar, residuos generados (sólidos y líquidos), rutas a utilizar por camiones. Para la etapa de operación: sistemas, residuos generados, maquinaria a utilizar, insumos y residuos. Descripción de las obras, detalle de instalaciones, cronograma con histograma, información de trabajadores, servicios a utilizar y en general todo lo relacionado a cómo se llevará a cabo el proyecto.
Memoria Metodología Constructiva	Memoria de Metodología Constructiva del Proyecto.
Planos	Planos de planta, corte y detalle del proyecto. También planos de desvío de tránsito en caso de requerirse.
Estudios de Impacto Acústico	Se deberá desarrollar Estudios de Impacto Acústico para la etapa de operación de TSE, para la etapa de operación de vía principal L5, y para la etapa de construcción TSE y vía principal L5.

7. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.

Como parte del Anexo 2 del presente documento, se entregan los antecedentes desarrollados en la etapa de Ingeniería Conceptual, incluyendo levantamientos realizados en Taller San Eugenio y el diseño conceptual (planos y documentos) del proyecto de galpón acústico.

8. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA

8.1 Experiencia del Consultor

Se debe considerar que el consultor que desarrolle el proyecto debe poseer conocimiento y experiencia demostrable en el diseño y cálculo de estructuras metálicas de talleres de mantenimiento de metros,

que se caractericen por presentar luces entre apoyos cercanas o superiores a 40 metros. Dicha experiencia debe haber sido ejecutada dentro de los últimos 10 años.

8.2 Requerimiento Medio Ambiental para la Consultoría

El Consultor que desarrolle el proyecto de Ingeniería Básica deberá preparar, entregar a revisión de Metro S.A., ingresar y dar seguimiento del ingreso, ante el SEA, la Declaración de Impacto Ambiental.

En lo específico, el Consultor deberá desarrollar la Declaración de Impacto Ambiental e ingreso al SEA, asesorado por una Empresa Especialista Ambiental, esta empresa especialista en SEIA deberá contar con experiencia en proyectos de mediana complejidad ambiental, con al menos 8 años de experiencia en elaboración de DIA's, EIA's, de proyectos de infraestructura a nivel nacional o similar. Deberá haber tramitado al menos 4 Declaraciones de Impacto Ambiental (y haber obtenido Resoluciones de Calificación Ambiental favorables), y 1 Estudio de Impacto Ambiental en los últimos 4 años para proyectos tramitados vía EIA, con monto de inversión superior a US\$ 100.000.000.

Para efectos de la presente licitación, se aclara que cuando la empresa haya desarrollado únicamente el EIA, sin desarrollar las distintas Adendas no se contabilizará la RCA. En estos casos, la RCA se entiende obtenida por la empresa que desarrolló las distintas Adendas hasta la obtención de la RCA. Los licitantes deberán presentar en su ofertas, la empresa (subcontrato) responsable de los alcances medioambientales. Se deberá acreditar experiencia de esta empresa y profesionales que participarán según lo especificado en el presente documento más adelante.

Considerar además, la presentación de una empresa especialista en materia de ruido y vibraciones para actividades de construcción, que haya desarrollado proyectos de control de ruido aéreo, estudios de impacto acústico para proyectos de infraestructura ferroviaria con modelaciones en software de propagación en 3 dimensiones y levantamientos en terreno, además de estudios de impacto vibratorio para la etapa de construcción de proyectos de infraestructura ferroviaria y/o vial con a lo menos 3 estudios que hayan sido tramitados en el SEIA en los últimos 5 años. La empresa deberá contar un equipo de profesionales y equipamiento que permita asegurar el cumplimiento de los servicios asociados, en plazo y calidad. Los requerimientos para tales profesionales se detallan más adelante en este documento.

Cabe destacar que el Consultor será el responsable de realizar a su costo y en tiempo y plazo adecuado todos los estudios, informes, investigaciones y cualquier documentación solicitada por el SEA para la redacción de la(s) adenda(s) para la obtención favorable de una RCA para este proyecto.

8.3 Planificación de la Consultoría

Una vez adjudicado el Contrato, se realizará una reunión de inicio (*kick off*), 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.

En su oferta, el Consultor deberá entregar un Programa de trabajo con las actividades programadas, considerando las entregas y revisiones por parte de Metro S.A. (detallado más adelante en este documento), así como el listado de entregables de la Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalles (Anexo 1), y la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental. Lo anterior se requiere para poder llevar un control y tener los resguardos necesarios para cumplir con el cronograma del proyecto. El cronograma deberá estar desarrollado en un máximo de 8 meses en lo que concierne al desarrollo, revisión y validación de las Ingenierías (IB e ID), y considerando 10 meses de plazo para la tramitación de la DIA una vez ingresada al SEIA, proceso que se deberá iniciar una vez comenzada la Ingeniería de Detalle.

El consultor 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 cómo se desarrollará la consultoría por parte del contratista.

8.4 Plazos de la Ingeniería

La ingeniería básica (IB) y de detalle (ID) tienen una duración de 4 meses, cada una. La elaboración de la declaración de impacto ambiental (DIA) tiene una duración de 4 meses que se realiza en paralelo a la IB, para luego realizar su tramitación en el servicio evaluación ambiental (SEA), con una duración aproximada de 10 meses.

Tabla 3: Plazos a considerar para las Ingenierías.

IB				ID									
Elaboración DIA				Tramitación DIA									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meses													

El consultor deberá considerar en su oferta, el plazo de revisión de Metro S.A. para todas las etapas de la Ingeniería (detallado más adelante en el presente documento). 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.

8.5 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 IB, Ingeniería Básica:

- Entrega en versión B, 60% del ítem.
- Entrega en versión O, 40% restante. (En esta entrega deben estar resueltas todas las observaciones realizadas por Metro en planos y documentos).

Hito 2: Entrega de los documentos del ítem ID, Ingeniería Detalle:

- Entrega en versión B, 60% del ítem (debe estar aprobada por Metro la IB en versión O).
- Entrega en versión O, 40% restante. (En esta entrega deben estar resueltas todas las observaciones realizadas por Metro en planos y documentos).

Hito 3: Ingreso y admisibilidad de la DIA, Ítem AA, Asesoría Ambiental:

- 80% del ítem (ingreso y admisibilidad de la DIA).

Hito 4: Obtención de la resolución de calificación ambiental, Ítem AA, Asesoría Ambiental:

- 20% del ítem (obtención de RCA).

9. PERSONAL Y PERFILES PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA

9.1 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 participarán 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 condiciones de cotización de las respectivas Bases de Licitación.

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.

9.2 Perfiles profesionales claves para el desarrollo de la IB - ID

A continuación se proponen los perfiles claves que el Consultor debe considerar como contraparte deseable por Metro S.A. En su oferta el Consultor detallará su staff profesional.

- **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 Galpones de Talleres de metros, naves industriales, hangares o similares, con un costo de ingeniería igual o superior a UF 50.000. Tener un amplio dominio del diseño de obras civiles.

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

Ingeniero Civil en Obras Civiles y/o Estructural con al menos 10 (diez) años de experiencia en diseño y cálculo de proyectos de obras civiles e infraestructura, con experiencia demostrable en proyectos de estructura metálica de gran envergadura.

- **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 Talleres 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 currículum vitae o carta de término de faena.

- **Ingeniero de Ventilación**

Ingeniero Civil Mecánico con al menos 5 años de experiencia profesional en las labores de diseño de sistemas de ventilación forzada en base a *jetfan* u otros equipos similares para recintos industriales. Debe tener conocimiento de las normas ASHRAE y nacional; y su experiencia debe ser comprobable por medio de currículum vitae o carta de término de faena.

- **Ingeniero de Climatización**

Ingeniero Civil Mecánico con al menos 5 años de experiencia profesional en las labores de diseño de proyectos de climatización en oficinas y recintos industriales. Debe tener conocimiento de la normativa nacional y su experiencia debe ser comprobable por medio de currículum vitae o carta de término de faena.

- **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) y experiencia en cubicaciones. Con al menos 2 (dos) años de experiencia en programación utilizando Primavera P6 o MS Project, debiendo presentar Certificado de Capacitación correspondiente.

- **Jefe de Especialidad Ambiental y Permisos Sectoriales –Dedicación Exclusiva**

Se requiere 1 (un) Ingeniero o Arquitecto o de carrera afín con al menos 10 semestres de pregrado, con experiencia en proyectos de alta complejidad ambiental, con 10 (diez) años de experiencia profesional, habiendo participado en el diseño de instalaciones industriales, evidenciando experiencia en la integración de medidas emanadas de normativa ambiental en el desarrollo de ingenierías.

Las funciones de este profesional serán coordinar la elaboración de la totalidad de permisos sectoriales, además de revisar memorias de cálculo u otros documentos desarrollados durante la ingeniería básica que tengan incidencia en aspectos ambientales del proyecto. Deberá participar de

manera permanente en el diseño de la ingeniería y arquitectura, para asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental en su diseño. Deberá velar para que la ingeniería básica y detalle incorpore soluciones para la descarga al alcantarillado de RILES, manejo de aguas lluvias, manejo de residuos y sustancias peligrosas, emisiones atmosféricas, entre otros. Este profesional tendrá asiento permanente en oficina donde se desarrolle la Ingeniería Básica.

Este profesional deberá estar contratado de planta por la empresa que desarrolle el Permiso Ambiental o por la empresa que desarrolle la ingeniería básica.

- **Especialistas en Ruido y Vibraciones**

Se deberá considerar una empresa especialista en ruido y vibraciones según los requerimientos definidos en la sección 8.2 del presente documento. Esta empresa deberá contar un equipo de profesionales y equipamiento que permita asegurar el cumplimiento de los servicios asociados, en plazo y calidad. Se deberá presentar el CV del profesional que liderará el servicio, el cual debe poseer el título de Ingeniero Civil Acústico, Ingeniero Acústico o Ingeniero en Sonido y Acústica y/o carrera afin, y tener a lo menos 10 años de experiencia a contar de la fecha de titulación. A su vez, deberá presentar el CV de dos profesionales parte del staff asociados al trabajo de levantamiento acústico en terreno, como al desarrollo de modelaciones acústicas y evaluación de vibraciones por actividades constructivas, ambos con al menos 7 años de experiencia en la materia. Finalmente deberá presentar un organigrama resumen del equipo de trabajo asociado a la presente asesoría.

Este especialista deberá participar de reuniones con el Consultor para asegurar un diseño del sistema de control que permita dar cumplimiento de manera eficiente a la normativa de ruido para las etapas de construcción y operación del proyecto, así como a la normativa de vibraciones para la etapa de construcción del proyecto. Esta empresa deberá realizar el levantamiento de todos los requerimientos asociados a ruido para desarrollar los estudios de impacto acústico para las etapas de construcción y operación del proyecto, y del mismo modo aquellos requerimientos en materia de vibraciones para la etapa de construcción del proyecto, los cuales deben ser ingresados al SEIA tomando en consideración los alcances de la presente asesoría y antecedentes previos existentes en la materia.

Los documentos e informes generados asociados a esta disciplina, deberán ser revisados y aprobados según corresponda por el Coordinador de Medio Ambiente y Metro S.A.

9.3 Perfiles profesionales claves para el desarrollo de la Consultoría de Medio Ambiente

El Consultor podrá complementar con otros especialistas o profesionales que permitan el desarrollo de la consultoría para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental.

Los profesionales solicitados deben ser líderes especialistas en su disciplina, que cuenten con un equipo de trabajo que permita asegurar la entrega de productos en plazo y calidad. Todos los profesionales deberán acreditar su calidad curricular y compromiso de acuerdo a los requisitos y formularios tipo existentes en las respectivas Bases de Licitación. En caso de profesionales de empresas subcontratistas, se deberá presentar además el CV de la empresa.

- **Jefe Proyecto SEIA – Personal Clave**

Se requiere 1 (un) profesional de las ciencias ambientales, con experiencia en proyectos de mediana complejidad ambiental, con 15 (quince) años de experiencia profesional, de los cuales 10 (diez) años deben ser en elaboración de DIA's, EIA's, de proyectos de infraestructura a nivel nacional o similar. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas ambientales aplicables y de la funcionalidad de la institucionalidad ambiental. Deberá haber liderado la tramitación de al menos 4 (cuatro) Declaraciones de Impacto Ambiental en los últimos 5 años. Este profesional deberá estar contratado de planta por la empresa que desarrolle la Declaración de Impacto Ambiental.

Las funciones de dicho profesional serán asegurar la incorporación de criterios de diseño ambientales en el desarrollo de la Ingeniería. Deberá revisar y firmar cada uno de los documentos que se elaboren en el marco de la presente asesoría y que tengan relevancia para algún componente ambiental. Dicho profesional será el responsable de destinar los recursos necesarios para asegurar el cumplimiento de hitos en plazo y calidad. Deberá coordinar el trabajo de los profesionales claves solicitados para los temas ambientales.

- **Coordinador/a General de Declaración de Impacto Ambiental (Profesional Clave)**

Se requiere 1 (un) profesional de las ciencias ambientales con al menos 10 semestres de pregrado, con mínimo 10 (diez) años de experiencia en tramitación ambiental. Este profesional debe haber liderado al menos la tramitación de 2 (dos) Declaraciones de Impacto Ambiental en los últimos 5 (cinco) años.

Las funciones de dicho profesional serán asegurar que la Declaración de Impacto Ambiental se desarrolle en plazo y calidad. Deberá coordinar la elaboración de cada uno de los capítulos, anexos y apéndices del permiso, velando porque exista una correlación entre los distintos capítulos y estudios desarrollados. Las funciones de este profesional serán coordinar la elaboración de la totalidad de permisos sectoriales, además de revisar memorias de cálculo u otros documentos desarrollados durante la ingeniería que tengan incidencia en aspectos ambientales del proyecto. Este profesional deberá estar contratado de planta por la empresa que desarrolle la Declaración de Impacto Ambiental.

- **Jefe de Medio Humano**

Se requiere 1 (un) profesional de las ciencias sociales o geógrafo con al menos 10 (diez) años de experiencia coordinando el desarrollo de estudios de medio humano en el marco de la tramitación de Estudios de Impacto Ambiental. Este profesional debe haber liderado al menos la implementación de un Plan de Reasentamiento en proyectos urbanos. Dada la envergadura del proyecto, se entiende que el Consultor contará con un equipo de profesionales de la disciplina trabajando en terreno realizando los levantamientos respectivos para asegurar la entrega de un producto de calidad y en plazo. Este equipo deberá acompañar a Metro en el desarrollo de Participaciones Ciudadanas Anticipadas, desarrollando todos los documentos que requieren ser ingresados al SEIA en esta materia. Este equipo de trabajo deberá estar permanentemente coordinado con el Área de Relaciones con la Comunidad de Metro de Santiago. Deberá liderar el

desarrollo del Plan de Reasentamiento, diseño de medidas que deberán ser abordadas para efectos de mitigar impactos al medio humano, entre otros.

- **Especialista en Transporte**

Se deberá presentar 1 (una) empresa especialista en transporte y tránsito, que tenga experiencia demostrable en evaluación de impacto vial en SEIA. La empresa debe haber realizado Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano (EISTU), Estudios de Impacto Vial (EIV), Estudios de Línea de Base Vial (Oferta y Demanda) y Modelaciones (Saturn, AIMSUN, Transyt y otros).

Dicha empresa deberá estar representada por un especialista en transporte con 10 (diez) años de experiencia. Este profesional deberá participar de reuniones con el Consultor para asegurar un diseño seguro de ingreso y salida de camiones a las instalaciones de faena, además de modelar todas aquellas faenas donde se intervengan calzadas. A su vez, se requiere que cuente con un profesional capaz de desarrollar modelos de micro simulación de peatones que permita evaluar el impacto en los tiempos de desplazamiento de las personas, y por lo tanto analizar en el marco del SEIA si existirá alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. La empresa deberá proponer medidas que permitan hacerse cargo de dicho impacto.

Dada la envergadura del proyecto, se entiende que el Consultor contará con un equipo de profesionales de la disciplina trabajando en las modelaciones requeridas para asegurar la entrega de un producto de calidad y en plazo.

- **Especialista en Emisiones Atmosféricas**

Para esta disciplina se requerirá un profesional Químico Ambiental o Ingeniero Ambiental o carrera afín; y/o empresa con al menos 10 (diez) años de experiencia en cálculo de emisiones y elaboración de modelos de contaminantes atmosféricos locales, y si corresponde, planes de compensación. El profesional deberá asesorar al Consultor para reducir y optimizar al máximo las emisiones que se generarán y coordinar las modelaciones de contaminantes respectivas.

- **Arqueólogo/a**

Arqueólogo/a que se haya desempeñado en la zona central de Chile, con a lo menos 10 (diez) años de experiencia profesional en proyectos de investigación y proyectos sometidos al SEIA, quien deberá acreditar su calidad curricular y compromiso de acuerdo a los requisitos y formularios tipo existentes en las respectivas Bases de Licitación.

- **Paleontólogo/a**

Paleontólogo/a con a lo menos 10 (diez) años de experiencia y que cumpla con el perfil profesional con el que debe contar un paleontólogo para solicitar permisos de prospección y excavación y exigencias del SEIA indicado por el Consejo de Monumentos Nacionales. Este profesional deberá liderar el levantamiento y elaboración de antecedentes de su disciplina para efectos de ingreso del Permiso Ambiental.

- **Abogado/a Especialista en Derecho Ambiental**

Se requiere 1 (un) abogado/a especialista en derecho ambiental, con a lo menos 10 (diez) años de experiencia en asesorías relacionadas con normativa ambiental. Deberá revisar y firmar los documentos de la Tramitación Ambiental, desde la presentación del Permiso Ambiental hasta la revisión de la RCA.

- **Especialista en Gestión de Residuos y Sustancias Químicas**

Se requiere 1 (un) ingeniero/a civil especialista en gestión de residuos y sustancias peligrosas, con a lo menos 8 (ocho) años de experiencia en diseño de planes de manejo de residuos peligrosos, planes de emergencia de instalaciones industriales y tramitación de permisos para el almacenamiento de residuos de todo tipo y sustancias peligrosas en instalaciones industriales.

10. 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 Plan.

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.

10.1 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.

Respecto a la gestión documental del proyecto, a continuación, se explicitan las principales generalidades a considerar:

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.

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, o mediante video llamada según sea el caso).

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.

10.2 Control de Avance de la Ingeniería

El Contratista deberá elaborar y presentar un Programa de Trabajo en la oferta técnica, en Microsoft Project o Primavera P6 (en formato nativo y pdf) el cual será revisado y observado por Metro S.A. En caso de adjudicación, tendrá un plazo de 15 días para entregar el programa con las observaciones subsanadas. El consultor deberá además, adjuntar el listado de entregables con sus fechas respectivas programadas en MS-Excel (.XLS), considerando el formato del documento “M-1PG-FMT-004-R0 Formato Listado de Entregables”.

El Programa de trabajo de Ingeniería deberá mostrar claramente el desarrollo de entregables en al menos revisión B y revisión 0, en todas las etapas del proyecto. Las actividades deberán estar agrupadas en WBS (desglosados de acuerdo al sector y su especialidad), incluyendo hitos definidos en el presente documento, inicio, y término del Contrato. Toda actividad debe contar con su predecesora y sucesora correspondiente de la secuencia lógica programada.

El programa de ingeniería deberá ser enviado en formato pdf y archivo electrónico nativo (.MPP o .XER), el que deberá incluir los recursos asociados a cada actividad (HH), junto con su respectiva Curva de Avance Acumulado Programado (Curva "S") en formato editable Excel, y un documento de Bases y Supuestos de la Programación.

La elaboración del programa deberá ser coherente también con lo indicado en los documentos "DP200-00-6PG-RQM-0006-R0 Requerimientos Generales Programas de Proyectos DP y GCI" y "M-1PG-PRO-0001 Procedimiento para Revisión y Control de Avance de Ingeniería". Para el control de avance de ingeniería, se deberá seguir el formato del documento "M-1PG-FMT-0005-R0 Template Control Avance Ingeniería".

De modo quincenal se deberán presentar informes de avances físicos, que deberá entregar alertas e informar ante eventuales retrasos y/o cambios de alcances, proponiendo medidas correctivas que deberán ser consensuadas con Metro. La actualización del Programa de Ingeniería debe ser una fiel representación de lo ocurrido y ser la mejor estimación a término de cada una de las labores.

10.3 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 proyecto.

10.4 Revisiones de Metro

El consultor enviará 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 7 días hábiles para versiones posteriores. En caso de existir 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 14:00 hrs.

Para el caso de la Declaración de Impacto Ambiental y sus Adendas, la revisión deberá ser de forma conjunta con el consultor utilizando la plataforma Microsoft 365. Para ello, el consultor deberá contar con una suscripción vigente de Microsoft 365.

10.5 Reuniones de Trabajo

El Consultor deberá participar de todas las reuniones que sean necesarias, y que sean convocadas por Metro S.A. Estas reuniones se pueden realizar tanto en las dependencias de Metro S.A. como en las del Consultor, o bien mediante video llamada por la plataforma *Microsoft Teams* 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 posteriores a la recepción de observaciones, la que será entregada al Administrador de Contrato para incluir en los antecedentes del mismo.

El Consultor deberá considerar al menos una reunión de trabajo quincenal para el desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalles, dado que se deberán revisar las consultas, ideas y definiciones en conjunto con el equipo de Metro S.A.

Anexos

11. Anexo 1 – Listado De Entregables

- Documento “Listado de Entregables IB-ID-AA Mitigación Acústica TSE”, donde se entrega una descripción general a considerar para cada entregable. A continuación se resumen dicho listado.

INGENIERÍA BÁSICA (IB)		
ÍTEM	ENTREGABLE	TIPO
A	IB - MITIGACIÓN ACÚSTICA TSE	
A.1	LEVANTAMIENTOS/ESTUDIOS PREVIOS	
A.1.1	Levantamiento topográfico	Doc.
A.1.2	Estudio de detección de instalaciones subterráneas	Doc.
A.1.3	Estudio geotécnico o mecánica de suelos	Doc.
A.2	DISCIPLINA ARQUITECTURA	
A.2.1	Planta de ubicación y emplazamiento	Plano
A.2.2	Planta general	Plano
A.2.3	Planta de cielos	Plano
A.2.4	Planta de cubiertas	Plano
A.2.5	Secciones o cortes principales	Plano
A.2.6	Elevaciones principales	Plano
A.2.7	Puertas de emergencia	Plano
A.2.8	Portones	Plano
A.2.9	Lucarnas	Plano
A.2.10	Detalles y uniones	Plano
A.2.11	Especificaciones técnicas	Doc.
A.3	DISCIPLINA ESTRUCTURA	
A.3.1	Criterios de diseño	Doc.
A.3.2	Plano notas generales	Plano
A.3.3	Memoria de cálculo	Doc.
A.3.4	Fundaciones	plano
A.3.5	Marcos	Plano
A.3.6	Planta general	Plano
A.3.7	Planta costaneras	Plano
A.3.8	Elevaciones generales	Plano
A.3.9	Elevaciones costaneras	Plano
A.3.10	Especificaciones técnicas	Doc.
A.4	DISCIPLINA ELECTRICIDAD (ILUMINACIÓN Y ENERGÍA)	
A.4.1	Memoria descriptiva	Doc.
A.4.2	Memoria de cálculo de alumbrado	Doc.
A.4.3	Memoria de cálculo de conductores	Doc.
A.4.4	Especificación de tableros	Doc.

A.4.5	Especificación de luminarias	Doc.
A.4.6	Planta de iluminación y equipos	Plano
A.4.7	Secciones de iluminación y equipos	Plano
A.4.8	Planta canalizaciones	Plano
A.4.9	Diagrama unilineal y cuadro de cargas	Plano
A.4.10	Listado de materiales (MTO)	Doc.
A.4.11	Hoja de datos de tableros	Doc.
A.4.12	Hoja de datos luminarias	Doc.
A.5	DISCIPLINA VENTILACIÓN	
A.5.1	Memoria de cálculo de ventilación	Doc.
A.5.2	Memoria de cálculo de ventiladores	Doc.
A.5.3	Planta de ubicación de elementos para ventilación	Plano
A.5.4	Especificaciones técnicas	Doc.
A.6	DISCIPLINA AGUAS LLUVIAS	
A.6.1	Memoria de proyecto	Doc.
A.6.2	Especificaciones técnicas	Doc.
A.6.3	Planta general	Plano
A.6.4	Plano isométrico	Plano
A.6.5	Plano de secciones transversales y longitudinales	Plano
A.7	DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	
A.7.1	Memoria resumen Ing. Básica	Doc.
A.7.2	Metodología Constructiva	Doc.
A.7.3	Instalación de Faenas	Plano
A.7.4	Planta de maniobra de izaje por tramos	Plano
A.7.5	Itemizado y cubricaciones	Doc.
A.7.6	Bases de medición y Pago	Doc.
A.7.7	Presupuesto de Obra	Doc.
A.7.8	Programación de Obra	Doc.
A.7.9	Memoria de metodología constructiva	Doc.
A.7.10	Estudios Complementarios	Doc.

INGENIERÍA DETALLE (ID)

ÍTEM	ENTREGABLE	TIPO
A	ID - MITIGACIÓN ACÚSTICA TSE	
A.1	DISCIPLINA ARQUITECTURA	
A.1.1	Planta de ubicación, emplazamiento e índice	Plano
A.1.2	Planta general	Plano
A.1.3	Planta de cielos	Plano
A.1.4	Plantas de cubiertas	Plano
A.1.5	Secciones del proyecto	Plano

A.1.6	Elevaciones del proyecto	Plano
A.1.7	Puertas de emergencia	Plano
A.1.8	Portones	Plano
A.1.9	Lucarnas	Plano
A.1.10	Modulación paneles acústicos	Plano
A.1.11	Detalle de canaletas	Plano
A.1.12	Detalles y uniones	Plano
A.1.13	Especificaciones Técnicas	Doc.
A.2	DISCIPLINA ESTRUCTURA	
A.2.1	Plano notas generales	Plano
A.2.2	Memorias de cálculo	Doc.
A.2.3	Plano de cargas, reacciones de apoyo.	Plano
A.2.4	Fundaciones	plano
A.2.5	Marcos	Plano
A.2.6	Planta general	Plano
A.2.7	Planta costaneras	Plano
A.2.8	Secciones y Cortes Principales	plano
A.2.9	Elevaciones	Plano
A.2.10	Elevaciones costaneras	Plano
A.2.11	Detalles Metálicos	Plano
A.2.12	Planta y Detalles PPBB	Plano
A.2.13	Especificaciones técnicas	Doc.
A.3	DISCIPLINA ELECTRICIDAD (ILUMINACIÓN Y ENERGÍA)	
A.3.1	Memoria de cálculo de conductores	Doc.
A.3.2	Planta de iluminación y equipos	Plano
A.3.3	Secciones de iluminación y equipos	Plano
A.3.4	Planta canalizaciones	Plano
A.3.5	Detalles canalizaciones	Plano
A.3.6	Diagrama unilineal y cuadro de cargas	Plano
A.3.7	Diagramas elementales de control	Plano
A.3.8	Diagramas de alumbrado	Plano
A.3.9	Listado de materiales (MTO)	Doc.
A.3.10	Listado de circuitos de alumbrado y control	Doc.
A.3.11	Hoja de datos de tableros	Doc.
A.3.12	Hoja de datos luminarias	Doc.
A.4	DISCIPLINA VENTILACIÓN	
A.4.1	Planta de ubicación de elementos para ventilación	Plano
A.4.2	plano de soportes e instalación	Plano
A.4.3	Plano de canalizaciones	Doc.

A.4.4	Planos de detalles	Doc.
A.4.5	Especificaciones técnicas	Doc.
A.5	DISCIPLINA AGUAS LLUVIAS	
A.5.1	Memoria de proyecto	Doc.
A.5.2	Especificaciones técnicas	Doc.
A.5.3	Planta general	Plano
A.5.4	Plano isométrico	Plano
A.5.5	Plano de secciones transversales y longitudinales	Plano
A.5.6	Plano de detalles	Plano
A.6	DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	
A.6.1	Memoria Resumen Ing. Detalle	Doc.
A.6.2	Metodología Constructiva	Doc.
A.6.3	Instalación de Faenas	Plano
A.6.4	Planta de maniobra de izaje por tramos	Plano
A.6.5	Itemizado y cubicaciones	Doc.
A.6.6	Bases de medición y Pago	Doc.
A.6.7	Presupuesto de Obra	Doc.
A.6.8	Programación de Obra	Doc.
A.6.9	Términos de referencia del proyecto para licitación de ejecución.	Doc.
A.6.10	Términos de referencia del proyecto para MDSF.	Doc.

ASESORÍA AMBIENTAL (AA)

ÍTEM	ENTREGABLE	TIPO
A	INGENIERÍA BÁSICA (IB)	
A.1	Estudio de Impacto Acústico Etapa Operación TSE (insumo para tramitación ambiental)	Doc./Plano
A.2	Estudio de Impacto Acústico Etapa Operación Vía Principal L5 (insumo para tramitación ambiental)	Doc./Plano
A.3	Estudio de Impacto Acústico etapa construcción TSE + Vía Principal L5 (insumo para tramitación ambiental)	Doc.
A.4	Declaración de Impacto Ambiental	Doc.

A.5	Elaboración TR para contratos de seguimiento ambiental	Doc.
A.6	Visitas a terreno de los profesionales y especialistas de acuerdo a requerimiento de desarrollo de pozos arqueológicos.	Doc.
A.7	Modelaciones en Saturn	Doc.
A.8	Modelaciones en Transyt	Doc.
B	INGENIERÍA DETALLE (ID)	
B.1	Estudios de Impacto Acústico Etapa Operación y Construcción	Doc.
B.2	Especificaciones técnicas de las soluciones de mitigación acústica.	Doc.
B.3	Especificaciones de los ensayos acústicos de calificación y validación	Doc.
B.4	Declaración de Impacto Ambiental	Doc.
B.5	Desarrollo de Permisos Sectoriales	Doc.
B.6	Sistematización Compromisos Ambientales	Doc.
B.7	Estimación de Costos Medidas DIA	Doc.

12. Anexo 2 – listado de antecedentes.

- Criterios de Diseño y Análisis Legal
- Levantamientos Ingeniería Conceptual
- Documentos y Planos Ingeniería Conceptual

13. Anexo 3 – consideraciones tramitación ambiental

- Documento “Requerimientos y Alcances Tramitación Ambiental Proyecto Galpón Acústico Taller San Eugenio”.