



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

INGENIERÍA BÁSICA Y DETALLE PROYECTO AMPLIACIÓN TALLER LO OVALLE.

### **Términos de Referencia**

GERENCIA CORPORATIVA DE INGENIERÍA

**SANTIAGO DE CHILE**  
**OCTUBRE 2020**

## Contenido

<b>Glosario de Términos y Abreviaturas .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ALCANCE.....</b>	<b>5</b>
3.1 Levantamientos – Estudios IB-ID .....	5
3.2 Modelos BIM.....	6
3.3 Ingeniería Básica .....	8
3.4 Ingeniería de Detalle .....	8
3.5 Alcance Permiso Ambiental y Obtener RCA.....	9
• Consideraciones del Permiso Ambiental y Obtener RCA .....	9
• Alcance Plan Maestro de Permisos.....	10
• Higiene y Control Ambiental.....	10
3.6 Mitigación Ruido .....	11
<b>4. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>11</b>
4.1 Nuevos fosos de mantenimiento. Incluye ampliación galpón .....	11
4.2 Foso De Gran Revisión .....	11
4.3 Ampliación De Recintos Y Bodegas.....	13
4.4 Mitigación Acústica .....	16
4.5 Normalización Sanitaria .....	16
<b>5. ENTREGABLES.....</b>	<b>17</b>
<b>6. TIPOS DE ENTREGABLES .....</b>	<b>17</b>
6.1 Planos.....	17
6.2 Informes.....	18
6.3 Informe Levantamientos.....	18
6.4 Especificaciones .....	18
6.5 Modelos .....	18
6.6 Presupuesto estimativo de construcción.....	18
6.7 Programa general de construcción .....	19
6.8 Términos de Referencia Licitación Construcción .....	19
6.9 Descripción Entregable Medio Ambiente .....	20
<b>7. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA .....</b>	<b>22</b>
7.1 Planificación de la Consultoría .....	22
7.2 Plazos de la Ingeniería .....	22
7.3 Hitos de control .....	23
7.4 Seguimiento DIA y adenda, hasta obtención RCA .....	23
7.5 Supervisión de obra durante la construcción del proyecto .....	24
<b>8. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.....</b>	<b>26</b>
<b>9. ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA.....</b>	<b>26</b>
9.1 Requerimiento Medio Ambiente para la Consultoría.....	26

---

9.2	Personal de la Consultoría de ingeniería .....	27
9.3	Perfil profesionales claves para el desarrollo de la IB - ID .....	28
9.4	Perfil profesionales claves para el desarrollo de la Consultoría de Medio Ambiente .....	30
9.5	Cambio de profesionales .....	32
<b>10.</b>	<b>GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA.....</b>	<b>32</b>
10.1	Gestión Documental .....	32
10.2	Control de Avance de la Ingeniería .....	34
10.3	Planificación.....	35
10.4	Formato de Entrega .....	35
10.5	Revisiones de Metro .....	36
10.6	Reuniones de Trabajo .....	36
10.7	Presentación de Resultados Medio Ambiente.....	36
10.7.1	Planos de Forma .....	37
10.7.2	Cubicaciones .....	37
10.7.3	Planos de Obras Anexas.....	37
10.7.4	Sistemas de drenaje.....	38
<b>11.</b>	<b>Anexo 1 – Listado de entregables.....</b>	<b>40</b>
<b>12.</b>	<b>Anexo 2 – Listado de antecedentes.....</b>	<b>54</b>

---

## Glosario de Términos y Abreviaturas

TLO:	Taller Lo Ovalle
IB/ID:	Ingeniería Básica / Ingeniería detalle

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente Término de Referencia da cuenta de los alcances y objetivos para el desarrollo de una Ingeniería básica y detalle para la ampliación del Taller Lo Ovalle.

Metro de Santiago, ente involucrado en el Plan de Infraestructura para el Transporte Público de Santiago, está permanentemente generando mejoras que permitan modernizar el servicio y satisfacer las nuevas demandas provenientes tanto de la expansión de su red como del crecimiento de la ciudad y su densidad. Durante el año 2022, entrará en operación la extensión de Línea 2, que incorpora 5,2 km adicionales de recorrido, en 4 nuevas estaciones hacia el sur, de la actual estación terminal La Cisterna.

Actualmente se encuentra en ejecución el proyecto Integración de trenes<sup>1</sup> ALSTOM NS-16 y el proyecto de extensión de vida útil de los trenes NS74, que permitirá aumentar la flota de trenes de Línea 2. Lo anterior, generará un aumento en los requerimientos de las instalaciones existentes para realizar labores de mantención de los Trenes. Además está asociada a un crecimiento en la dotación de personal que hará los trabajos, lo que involucra directamente un crecimiento en recintos de apoyo tales como oficinas, servicios higiénicos y casino.

En febrero de 2019, se recibe el estudio de la consultora Contador y Campos Ingenieros Ltda, que concluye a partir de los resultados obtenidos del modelo de propagación sonora, que la operación del recinto Talleres Lo Ovalle presenta cumplimiento en horario diurno e incumplimiento en horario nocturno respecto a los máximos permitidos por el D.S. N°38/11 del MMA.

Para el desarrollo del diseño, se deberá revisar los documentos de la ingeniería conceptual, que abordó aspectos tanto de Obras Civiles como de Sistemas relacionados con el mejoramiento de infraestructura, y también aspectos de Medio Ambiente necesarios para el cumplimiento normativo del Taller. Lo anterior, para satisfacer los requerimientos de infraestructura necesarios para la ampliación de la flota (fosos, vías, energía, equipos, talleres, bodegas).

Además se requiere regularizar y modernizar las instalaciones que datan del año 1978 para adecuarlos a las nuevas exigencias normativas. Este es el caso del cableado, instalaciones de alcantarillado y aguas lluvia y medidas de mitigación acústicas entre otros.

En paralelo a la revisión de la ingeniería conceptual, se debe realizar un levantamientos en el taller que permitan desarrollar un modelo BIM con las ampliaciones y mejoras considerando variables ferroviarias, Interferencias con sistemas, operación del recinto, mantenimiento y toda otra variable que el consultor estime conveniente para lograr el objetivo del proyecto.

---

<sup>1</sup> El proyecto Integración de Trenes NS16 contempla en total 35 trenes, los cuales circularan en línea 2 y 5.

El Consultor deberá basar el diseño considerando la simplicidad en la fabricación y montaje de ampliaciones y mejoras, el uso de maquinaria y equipos disponibles, de fácil acceso, que sean factibles de implementar en nuestro país a un costo razonable. Por otro lado, durante el desarrollo del proyecto, el Consultor deberá maximizar esfuerzos para conseguir que la afectación durante la construcción sea la mínima posible. Además, la propuesta de implementación de la solución, no deberá generar impacto en la operación normal del taller de Metro, por lo que será un factor mandatorio al momento de llevar adelante los diseños a implementar.

La presentación de la oferta técnica y económica deberá incluir un detalle pormenorizado con la metodología específica que se desarrollará durante la asesoría para el proyecto, desglosando el análisis en las actividades que se indican en el presente Término de Referencia.

## **2. OBJETIVO**

Los servicios de ingeniería solicitados tienen como objetivo fundamental el diseño de las ampliaciones y mejoras al taller, según los requerimientos de infraestructura necesarios para la ampliación de la flota (fosos, vías, energía, equipos, talleres, bodegas) y regularizar / modernizar las instalaciones que datan del año 1978 para adecuarlos a las nuevas exigencias normativas (cableado, instalaciones de alcantarillado y aguas lluvia y medidas de mitigación acústicas entre otros). A través de modelos BIM que permitan conocer y resolver todas las interferencias al inicio de la etapa de ingeniería básica y además entregue toda la información necesaria para la tramitación ambiental del proyecto.

## **3. ALCANCE**

### **3.1 Levantamientos – Estudios IB-ID**

Para los recintos que son alcance del proyecto, el consultor deberá realizar los levantamientos topográficos, planimétricos, canalizaciones, dimensiones en recintos, vías, instalaciones de climatización, ambiental, sanitario, mecánicas de suelo, red de incendio en el taller y los que sean necesario para el completo desarrollo de la IB/ID.

El consultor a través de su personal clave será responsable de revisar la ingeniería conceptual que se entregará al inicio del proyecto. La información que debe ser verificada y actualizada con el levantamiento de esta consultoría.

Como producto final se requiere la elaboración de modelos BIM, planos y documentos que permitan tener la visión completa de los servicios, formas de elementos existentes, dimensiones y aquellos que potencialmente interfieran con el emplazamiento de la ampliación y mejoramiento del Taller. Debiendo alcanzar un nivel de información que permita su utilización en el desarrollo de las diferentes etapas de la ingeniería.

### 3.2 Modelos BIM

Durante el transcurso de la etapa de levantamiento, en paralelo, se deberá generar un modelo base de las zonas existentes a intervenir, el cual debe contener todas las especialidades integradas, con el objetivo de visualizar las interferencias y poder resolverlas en una etapa temprana. El modelo se deberá ir actualizando durante el desarrollo de la etapa de levantamientos hasta el inicio de la ingeniería básica, en la cual las revisiones se harán en el mismo modelo hasta que Metro lo apruebe y se puedan exportar/imprimir planos para revisión.

Los modelos deben ser desarrollados en consonancia con la metodología de PlanBIM.

Estos modelos deberán contar con las entidades e información mínima esperada para cada uno de ellos. Esto se desarrolla en más detalle en los puntos 13.4.1 y 13.4.2. Los modelos BIM a entregar según su estado de avance de la información (EAIM), están definidos en la tabla 5 de la página 50 del “Estándar BIM para Proyectos Públicos”.

Los consultores que participen en la licitación para la IB / ID deberán entregar como parte de su oferta un plan de ejecución BIM (PEB) en revisión A. El adjudicatario de la licitación deberá generar una revisión B del PEB durante el primer mes de la consultoría a partir de los comentarios tenga de la revisión A. El formato para el PEB de oferta y contrato a utilizar debe descargarse desde la página oficial de Plan BIM. Al inicio de la IB/ID se deberá generar un modelo de la situación actual a partir de los levantamientos existentes las distintas redes.

- *Entidades por modelo BIM*

Los modelos BIM se conforman a través de diferentes entidades (objetos y/o elementos). En la tabla 3 “Entidades mínimas para cada tipo de modelo BIM” del “Estándar BIM para Proyectos Públicos”, página 44 y 45, se muestran las entidades mínimas que se esperan dentro de los modelos BIM indicados anteriormente.

Para tener una descripción más en detalle de cada entidad BIM, se pueden revisar en la Matriz de Información de Entidades, disponible en la página web de <https://planbim.cl/biblioteca/documentos/>.

- *Nivel de Información de Entidades*

Los modelos BIM deberán ser desarrollados a nivel de Diseño de Anteproyecto, Diseño Básico y Diseño de Detalle conforme a los hitos de Metro para el desarrollo de la consultoría IB/ID. El nivel de detalle para cada una de estas tres etapas será el establecido en la tabla 10 del documento “Estándar BIM para Proyectos Públicos” de junio de 2019 y complementado con la siguiente tabla elaborada por Metro.

En la tabla se indica el nivel de información a considerar por cada especialidad durante el desarrollo de la IB/ID.

INGENIERIA BASICA		
Especialidad	NDI	Comentarios

Levantamiento Taller	1	
<b>OOCC (Galpón, PR, GR y Recintos)</b>		
Arquitectura Existente	1	
Arquitectura Proyectada	2	
Estructura	2	
Sanitaria (AP, AS, Riles)	2	
Extinción Incendios (Recintos y Galpón)	2	
Iluminación	2	
Climatización / Extracción	2	
Agua Lluvias	2	
Aire Comprimido	2	
<b>Mitigación Acústica</b>		
Levantamiento de Vías	3	Considerar zonas de haz de vías, vía de enlace, vía de maniobras y vía de prueba
Arquitectura	2	
Estructura General	2	
Estructura (Forma Fundaciones)	2	
Iluminación	2	
<b>Sistemas</b>		
Canalizaciones de Energía	2	
Canalizaciones de Comunicaciones	2	
Canalizaciones de Comando	2	

<b>INGENIERIA DETALLE</b>		
<b>Especialidad</b>	<b>NDI</b>	<b>Comentarios</b>
Levantamiento Taller	2	
<b>OOCC (Galpón, PR, GR y Recintos)</b>		
Arquitectura Existente	2	
Arquitectura Proyectada	3	
Estructura	3	
Normalización Sanitaria (AP, AS, Riles)	3	
Extinción Incendios (Recintos y Galpón)	3	
Iluminación	3	
Climatización	3	
Agua Lluvias	3	
Aire Comprimido	3	
<b>Mitigación Acústica</b>		
Arquitectura	3	
Estructura General	2	
Estructura (Fundaciones)	3	Forma de Excavación (no considerar fundación)
Iluminación	2	
<b>Sistemas</b>		
Canalizaciones de Energía	3	
Canalizaciones de Comunicaciones	3	
Canalizaciones de Comando	3	

Se reitera, que la solitud del modelo es para la visualización y detección de interferencias, por ende se debe considerar desde el desarrollo de la IB aun cuando su nivel de información sea bajo.

- Metodología de revisión del modelo BIM

Se debe considerar el Modelo BIM como metodología de revisiones iniciales para permitir la coordinación de especialidades y la identificación de interferencias.

Se deberá considerar un modelo en formato NWD para su visualización, complementando con un informe de interferencias.

Una vez solucionadas las interferencias, se deberá emitir planos desde el modelo BIM para la revisión de Metro.

### 3.3 Ingeniería Básica

El consultor deberá desarrollar la ingeniería básica profundizando los documentos entregados de la ingeniería conceptual, levantamientos y modelo BIM, con la elaboración de planos y documentos que contenga toda la información de materiales y elementos, dimensiones exactas, ubicación en el entorno e interferencias. Planos estructurales con dimensiones de los elementos estructurales, especificaciones técnicas de los materiales que se utilizarán y memoria de cálculo según corresponda.

Canalizaciones necesarias para los Sistemas de Vías; Energía; Comunicaciones, Comando y canalizaciones Sanitarias.

En el aspecto normativo, se da inicio al desarrollo y elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental 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 es proceso corresponde a la elaboración de estudios ambientales; tales como; suelo, calidad de aire, ruido, arqueología, etc., que permiten detallar el área de influencia de un proyecto, en forma previa a su ejecución. Los estudios técnicos de diagnóstico ambiental corresponden a descripciones del escenario ambiental, es a través de estudios de campo que describen los aspectos físicos, biológicos y sociales, que pueden resultar afectados por la implementación de un proyecto.

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, debiendo “garantizar” que ninguna de las definiciones fundamentales (ubicaciones, geometrías, expresión superficial, mitigaciones, etc.) sufrirán modificaciones que impliquen reingresar el Proyecto.

Se debe actualizar el presupuesto presentado en la etapa anterior, precisando las cubicaciones en relación a los planos creados en esta etapa y ajustar los precios a la experiencia del consultor y proyectos similares realizados en Metro.

### 3.4 Ingeniería de Detalle

Esta etapa utiliza como base los entregables realizados en la etapa anterior. El desarrollo está orientado al diseño de los detalles de la ampliación y mejoras. En consecuencia, se debe generar toda la

documentación, especificaciones y planos que muestren el proyecto con todos sus detalles y así asegurar la correcta construcción o implementación de las soluciones, bajo los estándares definidos en Metro.

En base a lo anterior, se debe pormenorizar la metodología constructiva, que considere los horarios de operación del recinto e interferencias. Junto con esto, se debe realizar una programación de obra en concordancia con la metodología.

Finalmente con el proyecto completamente desarrollado, se debe actualizar las cubicaciones y los precios de actividades logrando un presupuesto de obra final para licitación de la ejecución.

Durante esta etapa, estará en proceso de tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental y elaboración de los permisos ambientales, por lo que se deberá hacer seguimiento al proceso y responder consultas o solicitudes de información de las autoridades ambientales, hasta la entrega de la RCA

### 3.5 Alcance Permiso Ambiental y Obtener RCA

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, en un informe, que incluya tanto la construcción como la operación del proyecto y obtener por parte de ésta la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

En esta Consultoría se debe analizar, desarrollar y presentar los antecedentes del Proyecto completo, incluyendo la construcción y operación, al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), quien a partir de esto debe autorizar la construcción del proyecto.

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).

- Consideraciones del Permiso Ambiental y Obtener 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. Por ello, el Consultor debe: 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.

Para la elaboración de la propuesta, el Consultor, debe revisar en detalle el documento denominado “Requerimientos y Alcances Tramitación Ambiental Proyecto Ampliación Taller Lo Ovalle” Anexo 1. 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 debe 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.

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 requiere 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 tramitación.

El Consultor deberá establecer una propuesta de cronograma de fechas de tramitación de los mismos en las siguientes etapas. Considerando los plazos que demora la tramitación y la programación de obras.

- Higiene y Control Ambiental

El Consultor que desarrolle el proyecto de Ingeniería Básica, deberá preparar y entregar a revisión de Metro S.A. todos aquellos aspectos asociados a higiene y control ambiental que tengan relación con las siguientes materias:

- Diseño almacenamiento de residuos y sustancias peligrosas del proyecto. Se deberá diseñar las instalaciones que permitan almacenar de manera transitoria residuos domiciliarios, residuos peligrosos, residuos industriales, residuos ferrosos y sustancias peligrosas para la operación del taller. Para ello, se deberá considerar los requerimientos normativos sanitarios.
- Gestión de efluentes y sistema de tratamiento de residuos líquidos que garantice el cumplimiento de la normativa de descarga de residuos líquidos.
- Se deberán definir los puntos que requieren instalación de medidores de control de consumos, privilegiando el diseño de eficiencia hídrica; y diseñar las cámaras de muestreo respectivas para la realización del seguimiento por parte de Metro a diversos parámetros.
- Sistema de abatimiento de gases y contaminantes emitidos a la atmósfera del proyecto. Se deberán diseñar las medidas tendientes al abatimiento de gases y contaminantes a la atmosfera para dar cumplimiento a la normativa que la regula, como es el caso de grupos electrógenos, naves de pintura y línea de nitrógeno comprimido.

- Se deberán generar todos los documentos y planimetría asociada al diseño de las medidas mencionadas anteriormente, considerando memorias de cálculo, especificaciones técnicas, planos generales con distribución, planos con detalles, entre otros que sean necesarios.
- Diseño de la Instalación de Faena

### 3.6 Mitigación Ruido

En este alcance es importante considerar que la alternativa de solución acústica presentada en etapa de la ingeniería conceptual del proyecto, no debería estar exenta por parte del Consultor de una optimización en la etapa de ingeniería de diseño, esto con el propósito de configurar y confirmar la mejor solución acústica, realizando las sinergias respectivas con la infraestructura que considera el proyecto. A su vez, considerando la inmisión de ruido en receptores mediante monitoreos al interior de estas ubicaciones.

## 4. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En términos generales el alcance del proyecto a desarrollar por la IB/ID considera las siguientes actividades:

### 4.1 Nuevos fosos de mantenimiento. Incluye ampliación galpón

- Ampliación de la nave de mantenimiento para 2 nuevos fosos de PR

Si bien se requiere la ampliación de dos nuevos fosos, se solicita que la ampliación de la nave de mantenimiento pueda permitir en el futuro la construcción de un tercer foso en su interior. Este requerimiento precisa de todas las obras de estructura y obras civiles necesarias para esta ampliación, diseñadas en el plano 2CI-PLA-0203.

- Construcción de dos nuevos fosos (foso n° 9 y foso n° 10) en el área de PR.

Dos nuevos fosos identificados como foso n°9 y foso n°10. Durante la Ingeniería Conceptual, se verificó la posibilidad de seguir con las distancias previstas en el proyecto del año 1978 según el cual el eje del foso n°9 podría ubicarse a 3,20 m respecto del eje estructural 20.C, el eje del foso n° 10 podría ubicarse a 4,7 m del anterior, y un potencial foso n° 11 podría ubicarse a 4,7 m de este último. Todo esto sin interferir con la actual calle de servicio al interior del predio del Taller. Ver Plano de arquitectura 2AR-PLA-0203 y plano de vías 2VI-PLA-0202.

- Sistema de aire comprimido

Considerar la normalización de la red existente en el taller y diseñar una red de aire comprimido para el foso GR. Más información en el documento L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0101-R0 y L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0203-R0.

### 4.2 Foso De Gran Revisión

- Habilitación del actual foso n°2 para permitir labores de GR para el contrato NS04 manteniendo las operaciones del foso.

---

### Intervención Estructura Puente Grúa

#### ATLO-AL- / Ubicación: Nave de Mantenimiento

Se requiere el desplazamiento de los apoyos de la viga principal del puente grúa desde el eje 20-F al eje 20-F' con el fin de habilitar la vía embebida n°2'. La alternativa de solución está planteada en términos de secuencia constructiva en el documento 2CI-PPT-0201-PPT y en términos de solución estructural en el documento 2CI-MCA-0201.

#### Polipasto 2000 Kg

Se requiere el reemplazo del polipasto de capacidad 1000 kg existente, por uno de 2000 kg que cubra a lo ancho los 6 fosos de pequeña revisión existentes y los 2 nuevos fosos. Para este cambio se necesita una nueva viga carril y electrificación longitudinal encapsulada para aproximadamente 53 m de recorrido y 5 m de levante. La memoria 2CI-MCA-0201-R0 muestra que se verifica sin problemas la estructura de cubierta que da sustento al actual polipasto de 1.0t, siendo factible modificar la carga de levante a 2.0t. Cabe señalar, que la viga carril existente que da sustento al polipasto actual de 1.0t de capacidad, es un suministro vendor, y por lo tanto se excluye del alcance de esta verificación estructural. El consultor a cargo de la IB/ID deberá validar el rango de levante del polipasto y desarrollar la validación de las cargas del equipo.

#### Nave de Soplado

En la zona de gran revisión se requiere una nave de soplado de bogies con puertas correderas que permitan el paso de los bogies y el cierre hermético de la nave con el fin de permitir la aspiración del polvo. Se ha considerado un espacio de aprox. 30 m<sup>2</sup>. La IB/ID deberá validar estas dimensiones. Además de esto se deberá optimizar el layout (nave de soplado / nave de lavado / volteadora) con el fin de liberar la interferencia con la escalera de acceso al andén sur de la nave de lavado y la cámara n° 21 que conduce las aguas de lavado.

#### Nave de Lavado

En la zona de gran revisión se requiere una nave de lavado de bogies con desagüe y tratamiento de aguas. El requerimiento debe considerar una lavadora de piezas. Se ha considerado un espacio de aprox. 40 m<sup>2</sup>. La IB deberá validar estas dimensiones.

#### Nave de Volteado de Chasis de Bogies

Se identificó la necesidad de contar con una volteadora con el fin de facilitar el trabajo de mantenimiento. El presente requerimiento dice de la provisión del espacio y el equipo para tal fin. Se ha considerado un espacio de aprox. 40 m<sup>2</sup>. La IB/ID deberá validar estas dimensiones y coordinar con Metro las especificaciones del equipo.

#### Polipastos de Bandera 3000 kg

En la zona de gran revisión se requiere 4 polipastos de bandera. La IB/ID deberá estudiar la posición de estos equipos en función del layout de los puestos de trabajo.

#### Mesas de Trabajo

En la zona de gran revisión se requieren mesas para los puestos de trabajo. Estas mesas deberán estar en coordinación con los puntos de alimentación de la red neumática y la posición de los polipastos de bandera. Para mayor referencia están los documentos Doc. 02 Propuesta Gran Revisión NS04 TLO y Doc. 03 Informe de necesidades NS04 TLO provistos por METRO. A modo referencial ver plano 2VI-PLA-0202.

#### Torna Mesa Bogies

En la zona de gran revisión se requieren 4 tornamesas de bogies con el fin de dirigir el material rodante a las distintas zonas de mantenimiento (nave de soplado, nave de lavado, nave de volteado). A modo referencial ver plano 2VI-PLA-0202. El presente requerimiento consulta tanto la obra civil como el equipamiento. Durante la IB/ID deberá confirmarse con Metro si se requieren tornamesas manuales o eléctricos. Si son eléctricas, la IB/ID deberá resolver la alimentación de cada una de ellas.

#### Reparación Pisos o Pavimentos

Se requiere la mejora de pisos (pavimentos) en fosos y entre fosos existentes.

#### Sistema de aire comprimido

Considerar la normalización de la red existente en el taller y diseñar una red de aire comprimido para el foso GR. Más información en el documento L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0101-R0 y L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0203-R0.

#### Sistema de Nitrógeno

Normalización de la planta de nitrógeno. Más información en documento L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0104.

### 4.3 Ampliación De Recintos Y Bodegas

- Habilitación de nuevas oficinas para el personal de METRO.

Se considera el traslado de las oficinas de Metro y la ubicación de recintos para SYRO y Valoriza en un segundo piso por sobre los edificios arriba referidos. En la IC se consideró una estructura metálica en base a losas colaborantes y vigas IN apoyadas directamente sobre la estructura original y un nuevo eje de pilares metálicos. Para el aumento de superficie se consideró una razón de 5m<sup>2</sup> útiles/persona lo que se corresponde con lo indicado en la OGUC para para recintos de oficinas (10m<sup>2</sup> brutos/persona). La IB / ID deberá actualizar/validar los aumentos de dotación de personal al comienzo de la ingeniería y optimizar el uso de los espacios para cumplir con la norma.

- Habilitación de nuevas oficinas para el personal de los contratos de ALSTOM NS04 y NS16.

Este requerimiento considera el traslado de las oficinas de ALSTOM NS04, nuevas oficinas para el contrato ALSTOM NS16 y baños. En la IC se consideró una estructura metálica en base a losas colaborantes, vigas y pilares IN que habilitan un segundo nivel para la ubicación de una estructura liviana autoportante y fácil desmontar. El primer nivel queda completamente liberado como espacio disponible para bodegaje, equipo con excepción de las salas de enlace y el espacio requerido para

escaleras. El dimensionamiento de los espacios requeridos responde al criterio de aumento en la dotación de personal, siendo este aumento a 63 trabajadores incorporados a NS04 y 120 trabajadores para NS16. Para este aumento de superficie se consideró una razón de 5m<sup>2</sup> útiles/persona lo que se corresponde con lo indicado en la OGUC para recintos de oficinas (10m<sup>2</sup> brutos/persona). La IB / ID deberá actualizar/validar los aumentos de dotación de personal al comienzo de la ingeniería y optimizar el uso de los espacios para cumplir con la norma.

- Ampliación del casino.

De acuerdo con el aumento de dotación del personal del Taller y las dependencias del conjunto, se hace necesario mejorar y ampliar las instalaciones que acogerán las funciones de Comedor y Casino, esto con el fin de satisfacer los requerimientos de espacio para alimentación de los distintos turnos. De acuerdo con lo informado por Metro, el turno de mayor tamaño es el turno diario, el que tendrá 196 personas en labores. De acuerdo con lo indicado por el art. 4.2.4 de la O.G.U.C. acerca del estándar de superficies para las vías de evacuación, se deben considerar 1,5m<sup>2</sup>/p para el área de comedores y cocinas. Si bien este es el mínimo exigido por norma, es recomendable realizar el diseño de la IB/ID optimizando y mejorando estas condiciones.

- Demolición y nuevas bodegas para bodegas RESPEL, RINP, SUSPEL.

#### Bodega RINP

Se ha optado por un espacio de aproximadamente 120 m<sup>2</sup> ubicado al costado de la SAF. Los requerimientos originales dicen de un espacio alejado del área de operaciones, alejado del área de cuerpos de agua, de fácil acceso y que permita radio de giro camiones 12 T para el retiro de residuos. Ver plano 2AR-PLA-0101-R0 y 2AR-PLA-0202-R0.

#### Reubicación Áreas Reforma Neumáticos

Se requiere la reubicación de las áreas de reforma de neumáticos del área de GR.

#### Bodega RESPEL

Se requiere la reubicación de la bodega RESPEL desde su actual ubicación al final de la calle de servicios a su posición definitiva al costado del edificio J. La IC identificó un espacio de aproximadamente 250 m<sup>2</sup>. Ver plano 2AR-PLA-0101-R0 y 2AR-PLA-0202-R0.

#### Bodega SUSPEL

Se requiere la reubicación de las bodegas de SUSPEL desde sus actuales ubicaciones a su posición definitiva al costado del edificio D. La IC identificó un espacio de aproximadamente 140 m<sup>2</sup>. En las diferentes bodegas se almacenan sustancias clase 2, 2.1, 2.2, 3, 5.2, 6, 8 y 9 según la NCh 2190. Entre los antecedentes existe concordancia en una tasa de uso de sustancias clase 3 por 1.000 a 1.400 (Kg o L) /mes. No obstante, no existe tal concordancia en la tasa de uso de sustancias clase 2.1 y 8 en donde el rango de variación es de 80 a 1800 (Kg o L) /mes y 400 a 2400 (Kg o L) /mes respectivamente. Se requiere avanzar sobre las tasas de uso máximas por mes hoy y a futuro por medio de un estudio longitudinal (i.e. a lo largo de un año) con el fin de confirmar los requerimientos definitivos de espacio. Ver plano 2AR-PLA-0101-R0 y 2AR-PLA-0202-R0.

#### Proyecto de Extinción de Incendios

La IB/ID deberá considerar un proyecto de extinción de incendio para las instalaciones.

Se debe acoger a lo que señala el Ministerio de Obras Públicas, específicamente el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA), a continuación, se enumeran los puntos que aplican a la ampliación del Taller:

Artículo 53º: En toda edificación, se deberá considerar un sistema de redes para la provisión de agua, que se denominará red de incendio (red húmeda y red seca). Mientras no exista una norma específica al respecto, estas redes deberán ser proyectadas de acuerdo con las disposiciones mínimas que a continuación se indican

- Red Húmeda
- Red Seca

#### Sistema Manual de Extinción de Incendios

Se requiere un proyecto de extinción de incendio manual para las nuevas oficinas de ALSTOM, nuevas oficinas de METRO, nuevas áreas de casino y bodega RINP.

#### Sistema Automático de Extinción de Incendios

Se requiere un proyecto de extinción de incendio automático para la bodega SUSPEL y la bodega RESPEL.

#### Prueba de Presión del Sistema Extinción

La IB/ID deberá considerar al comienzo de su ingeniería prueba de presión con el fin de constatar la presión de salida del sistema actual de extinción de incendio. Esto es necesario pues en visitas y entrevistas con el personal se constató un estado deteriorado del piping.

- Mejoras en el sistema de Climatización.

#### Ventilación y Climatización Recintos del Personal

Se considera para recintos del personal el uso de un sistema de climatización en base a Split ductos 1 x 1. Para ventilación se considera el uso de ventiladores. Las zonas a climatizar corresponden a los siguientes recintos: oficinas, casino y vestidores.

#### Calefacción Nave de Mantenimiento

Para mejorar las condiciones interiores de la nave de mantenimiento se considera el uso de calefacción radiactiva mediante energía eléctrica. Se consideran 4 líneas de calefacción con unidades cada 3 m a lo largo de éstas.

- En el área de lavado
- En el foso M2 (Gran Revisión)
- En el entre foso entre M5 y M6
- en el eje 20C (según plano 2ME-PLA-0105)

La alimentación de cada línea del sistema de calefacción se proyectará para alimentar en forma alternada los calefactores, esto se logrará mediante dos circuitos que provengan de diferentes SAF (SAF Vía 1 y SAF vía 2).

Se proyectará un tablero de control que permita la manipulación a través de seccionadores manuales de accionamiento frontal la conexión o desconexión de cada uno de los 8 circuitos.

#### 4.4 Mitigación Acústica

- Implementación de medidas de mitigación acústicas sobre el haz de vías, vía de enlace, vía de maniobra y vía de prueba

Las medidas de control de ruido desarrolladas a nivel de ingeniería conceptual, consideran la condición de receptores actuales, y únicamente receptores futuros del tipo habitacional, cuyo proyecto cuenta con tramitación ambiental aprobada por Avenida Lo Ovalle frente a la infraestructura Metro, y corresponden a medidas físicas a nivel de infraestructura en distintos sectores del recinto, en base a paneles acústicos del tipo sándwich con relleno de lana mineral de 80 mm de espesor o paneles translucidos de 15 mm de espesor en aquellos sectores que se requiera luminosidad. Ver documento (L2-C6C1-IC-052-2MA-INF-0210-R0)

#### 4.5 Normalización Sanitaria

- Regularización del alcantarillado, aguas lluvias y otras.

##### Regularización de Instalaciones Sanitarias

Completar / extender el proyecto de regularización del sistema de alcantarillado y aguas lluvias planteado por la IC para la zona de Talleres hacia la zona de Cocheras.

##### Proyecto de Agua Potable

Se requiere de un proyecto de agua potable a partir de lo desarrollado en el plano 2SA-PLA-0201.

##### Proyecto de Agua Servida

Se requiere de un proyecto de agua servida a partir de lo desarrollado en el plano 2SA-PLA-0202.

##### Proyecto de RILES

Se requiere de un proyecto de riles a partir de lo desarrollado en el plano 2SA-PLA-0203 y 2SA-PLA-0205.

##### Proyecto de Aguas Lluvia

Se requiere de un proyecto de aguas lluvia a partir de lo desarrollado en el plano 2SA-PLA-0204 y 2SA-PLA-0206.

##### Planta Elevadora

Existe sólo 1 planta elevadora en el recinto, que corresponde al edificio auxiliar ubicado al oriente del PMT y que actualmente se utiliza como oficina del personal de guardias. Esta planta elevadora permite descargar los baños del edificio hacia la cámara de inspección N° 25, que recibe las aguas servidas del edificio PMT y que luego descarga a través de la cámara de inspección N° 26 hacia la calle Lo Ovalle. Esta planta elevadora dispone sólo de una bomba, contraviniendo lo indicado en el artículo 96, letra b, del Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDDA),

donde se especifica que como mínimo las plantas elevadoras de aguas servidas deben contar con 2 bombas. En el plano N° 4, se presenta un detalle de sus características y en las fotografías 7, a y b, 8 y 9 detalles de su ubicación y estado.

#### Cámara 21' Riles

La única descarga que recibe residuos líquidos de origen industrial es la correspondiente a la calle Gran Avenida José Miguel Carrera. Un análisis de calidad de agua disponible, que corresponden a agosto de 2016, presenta una excedencia con respecto al DS 609 para el Nitrógeno Amoniacal. Los parámetros excedidos están asociados básicamente al empleo de agentes de limpieza en cantidades que eventualmente generan concentraciones en el efluente general superiores a lo que permite la normativa aplicable.

#### Ensayo Porchet

Como parte del estudio de mecánica de suelos el consultor a cargo de la IB/ID deberá realizar un ensayo porchet a 8 m de profundidad con el fin de optimizar los valores de infiltración utilizados para el dimensionamiento de drenes de infiltración.

#### Alcantarillado, Aguas Lluvia, Riles Sector Cocheras

El Consultor a cargo de la IB/ID deberá considerar en su ingeniería una propuesta para regularizar las instalaciones del sector de Cocheras respecto de la conducción de alcantarillado, aguas lluvia y riles.

## **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 entregable mínimo, de modo que la ausencia de documentos necesarios para el óptimo desarrollo de la Ingeniería, no lo libera de su responsabilidad de elaborarlos como parte del alcance de su Consultoría.

### **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 faltaren 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.

## 6.2 Informes

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 mismo documento.

## 6.3 Informe Levantamientos

EL documentos debe contener de manera exhaustiva, todas las mediciones del taller y recintos indicados 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.

## 6.4 Especificaciones

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. 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.

## 6.5 Modelos

El Consultor deberá generar modelos digitales BIM como parte del desarrollo de su ingeniería. El modelo debe contener todas las especialidades integradas al proyecto y debe ir actualizándose en medida que lo haga el desarrollo de cada una de ellas, procurando resolver las interferencias que puedan ir generándose. Los modelos deben ser desarrollados en consonancia con la metodología de PlanBIM. Estos modelos deberán contar con las entidades e información mínima esperada para cada uno de ellos. Esto se desarrolla en más detalle en los puntos 13.4.1 y 13.4.2. Los modelos BIM a entregar según su estado de avance de la información (EAIM), están definidos en la tabla 5 de la página 50 del “Estándar BIM para Proyectos Públicos”.

## 6.6 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. 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.

Se deberán presentar un análisis de precios unitarios para todas las partidas principales, considerando escalamiento temporal, a fin de proyectar un presupuesto no sólo basado en bases históricas, sino que ajustado por consideraciones de mercado.

#### 6.7 Programa general de construcción

Para la entrega de los de los Programas de Construcción, el Consultor deberá incluir las Horas Hombre (HH) y Horas Máquinas (HMáq), 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 debe adjuntar el Programa en archivo .XER y PDF el que debe mostrar al menos las siguientes columnas:

- Activiy ID
- Activity Name
- Original Duration
- Start
- Finish
- Budgeted Labor Units
- Horas Máquina
- Total Float

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

- Bases y supuestos de la Programación.
- Curva “S” general de Construcción y Curva “S” por frente de Trabajo tabulada semanal. Manpower
- Histograma de equipos y Maquinarias.

También se deberán entregar con la respectiva memoria de cálculo (rendimientos en cantidades de obra, HH, etc.), la que será utilizada como cartilla de control de avance físico o llamada Weekly. La designación de tramos y sectorización indicada en IB / ID es sólo referencial, pudiendo modificarse durante la Ingeniería de Detalle, a propuesta del Consultor, a solicitud de Metro S.A. y/o en función del Programa de Construcción a desarrollar por el Consultor.

Los programas de obras deberán ir desarrollándose de manera preliminar y en paralelo al desarrollo de la consultoría y además estar disponible para cuando Metro lo requiera.

#### 6.8 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. Incluir además lo términos de referencia para la licitación de los proyectos de Medio Ambiente.

## 6.9 Descripción Entregable Medio Ambiente

- Ingeniería Básica

Proyecto	Entregable	Descripción
Bodega de Residuos Peligrosos Patio de Salvataje Bodega de Sustancias Químicas Peligrosas	Carpeta de Permisos Sectoriales	Documento que incorpore para cada instalación los requisitos para iniciar el trámite de autorización ante la Autoridad Sanitaria y ambiental, según Decreto Supremo N°40/12 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, incluyendo los planos de la instalación, localización, memorias de cálculo y especificaciones técnicas constructivas, según corresponda y su normativa aplicable. Considerar la etapa de construcción y operación.
Regulación Ambiental	Plan Maestro de Permisos Sectoriales	Documento que sea una guía de permiso y obligaciones normativas, que incluya todo lo necesario para la entrada en operación del proyecto, incorporando indicadores de avance, autorizad que otorga, plazos, etapa, etc.
	Permiso Ambiental y Obtener RCA	Documento que incorpore antecedentes y estudios necesarios para cumplir con la Ley 19.300 Ley sobre bases generales de Medio Ambiente y el Decreto Supremo N° 40 del 2013 del Ministerio del Medio Ambiente Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para someter el proyecto al servicio de evaluación ambiental y obtener RCA "favorable".
Solución Acústica	Informe de Actualización Modelo Acústico	Documento que incorpore la Ingeniería Conceptual desarrollada y considere los receptores de altura frente a nave talleres como receptores actuales (dado que proyecto cuenta con RCA para ejecutarse), optimice las áreas y ubicaciones de las medidas de control, permitiendo verificar si algún cambio en el diseño afecta. Incluyendo: Considerar nuevas mediciones en terreno (en receptores) para actualizar modelo. Desarrollo de modelo de propagación tridimensional. Recomendaciones generales de aislamiento y absorción sonora para complementar los planos de arquitectura (hermeticidad, paneles translucidos, vanos para accesos y ventilaciones).
	Estudio Impacto Acústico – Etapa de Construcción	Documento que da cuenta de las medidas de control de ruido que deben implementarse para construir las obras asociadas al proyecto, el cual debe ser incorporado en tramitación ambiental, considerando

		actualizaciones y respuestas a observaciones de Adenda y Adenda Complementaria
	Estudio Impacto Acústico – Etapa de Operación	Documento que da cuenta de las medidas de mitigación diseñadas para la etapa de operación del proyecto incluyendo las obras proyectadas, da cumplimiento a la normativa de ruido, el cual debe ser incorporado en tramitación ambiental, considerando actualizaciones y respuestas a observaciones de Adenda y Adenda Complementaria

Además entre los antecedentes que deberá preparar y presentar el Consultor se encuentra:

- Cubicaciones de hormigones, fierros, residuos, entre otros que sean cuantificables.
- Planos de Instalación de Faena (IF), con la distribución de todos los componentes: maquinaria a utilizar, grúa, mitigación acústico, área de acopio de materiales, baños, bodegas de residuos peligrosos, no peligrosos, asimilables a domiciliarios, bodega de sustancias peligrosas, bodega de sustancias no peligrosas, oficinas, comedores, zona de lavado de ruedas y de canoas de mixer, entre otros.
- Planos de catastro de vegetación/arbolado, áreas privadas, si corresponde.
- Determinar la totalidad de maquinarias necesarias para la ejecución de las obras por cada una de las instalaciones.
- Las bodegas transitorias de residuos peligrosos y sustancias químicas peligrosas para el normal funcionamiento de la operación del Taller Lo Ovalle durante la etapa de ejecución del proyecto.
- Diseñar las medidas de control ambiental que requerirá cada instalación: cerco perimetral, mitigación acústica, zona de lavado de ruedas, bodegas de sustancias peligrosas y no peligrosas y bodegas de residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a domiciliarios, zona de lavado de canoas de mixer, y otros.
- Fijar las variables de constructibilidad y/o sistemas constructivos, que deberán ser presentadas en el permiso ambiental: sistema de carga a camiones, requerimientos de elaboración de hormigones in situ, utilización de grúas, generador eléctrico, entre otros.
- Estudio de Carga Combustible en para la bodega de RESPEL y SUSPEL (incluir las bodegas transitorias)
- Elaboración del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
- Elaboración Plan de Manejo Residuos Peligrosos de la Instalación.
- Establecer las Rutas de transporte de Materiales (hormigones, fierros, insumos etc.).
- Establecer Rutas de transporte de Residuos Peligrosos y No Peligrosos
- Certificados de Informes de Previos.
- Certificado de Factibilidad de agua potable y alcantarillado.
- Certificado de Empalme Eléctrico.
- Análisis de impacto vial asociado a la construcción.
- Sistematización de los compromisos ambientales que se establezcan en cada uno de los documentos que serán ingresados al SEIA.

Toda la información de planimetría deberá ser entregada en el formato que requiera Metro S.A. para la autoridad Ambiental.

- Ingeniería Detalle

Proyecto	Entregable	Descripción
Solución Acústica	Especificaciones Técnicas Paneles Acústicos	Documento que incorpore los requerimientos técnicos de los paneles acústicos (opacos y translúcidos), para ser usado por arquitectura.
	Especificaciones Hermeticidad y Ventilaciones	Documento con recomendaciones para los detalles en planos respecto a sellos, uniones entre paneles, vanos, ventilaciones y hermeticidad en general
	Actualización Modelo Acústico	Documento que será elaborado solo en el caso de existir variaciones en el diseño respecto de la Ingeniería Básica.

## 7. GESTIÓN DE LA CONSULTORÍA

### 7.1 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 una programación o Carta Gantt con un resumen de las actividades programadas, considerando las entregas y revisiones por parte de Metro S.A. Lo anterior se requiere para poder llevar un control y tener los resguardos necesarios para cumplir con el cronograma del proyecto. Para esto el Consultor deberá considerar los Hitos y las condiciones de revisión por parte de Metro S.A. indicadas más adelante en este documento. El cronograma debe estar desarrollado en un máximo de 12 meses.

### 7.2 Plazos de la Ingeniería

La ingeniería tiene un plazo máximo de 12 meses el cual se divide en las siguientes actividades:

Ampliación Taller Lo Ovalle														
Etapa Diseño		Meses												
Etapa	Actividades	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

A	Levantamiento en terreno													
B	Ingeniería Básica													
C	Ingeniería Detalle													

Cada actividad finaliza con la entrega de la versión 0 de todos los entregables incluidos en la etapa. El consultor debe considerar en su oferta, el plazo de revisión de Metro S.A. para todas las etapas de la Ingeniería. 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.

### 7.3 Hitos de control

Los siguientes hitos representan la medida de control en cada etapa:

**Hito 1:** Levantamientos y Modelo BIM aprobado por metro para emisión de planos

**Hito 2:** Entrega de la ingeniería básica en versión C, con las observaciones de metro resueltas y corregidas en los entregables.

**Hito 3:** Ingreso Formal DIA a la Plataforma SEIA

**Hito 4:** Entrega de Carpetas Permisos Sectoriales y Sistematización de Tramitación Ambiental

**Hito 5:** Entrega de la ingeniería de Detalle en versión 0 y la documentación complementaria para iniciar la licitación pública de la ejecución del proyecto.

### 7.4 Seguimiento DIA y adenda, hasta obtención RCA

El Consultor deberá realizar el seguimiento de la tramitación ambiental de la DIA ante el SEA hasta la obtención de una RCA favorable para el proyecto, esto incluye la elaboración e ingreso de las Adendas, Sistematización de los compromisos y exigencias ambientales para cada uno de los documentos que vayan a ser ingresados al SEIA. El acompañamiento en el proceso de tramitación ambiental están establecidos en el Anexo N°01 "Requerimientos y Alcances Tramitación Ambiental Proyecto Ampliación Taller Lo Ovalle" de los Términos de Referencia, y corresponde a las siguientes actividades:

- Seguimiento de Declaración de Impacto Ambiental hasta la obtención de la RCA favorable.
- Carga de Adendas, Anexo PAC y cartas en el SEIA.
- Impresión de DIA, Adendas, Anexo PAC en el número de copias requeridas por el SEA.
- Impresión de documentación, presentación y otros para distribuir en PAC.
- Publicación del Extracto en Diario Oficial y diario de circulación nacional y generación de radiodifusión, en los medios de comunicación que Metro determine.
- Preparación de minutas, documentos y presentaciones para reuniones con Servicios con Competencia Ambiental (antes de la tramitación y hasta el pronunciamiento de los servicios de la DIA)
- Asistencia a reuniones con Servicios con Competencia Ambiental (antes de la tramitación y hasta el pronunciamiento de los servicios a la DIA)

- Preparación de minutas, documentos y presentaciones para PAC.
- Asistencia a PAC, elaboración de minutas y documentos con registro fotográfico y listado de asistencia.
- Tramitación de permisos sectoriales
- Seguimiento, sistematización y clasificación de las observaciones de los distintos Organismos con Competencia Ambiental con generación de reportes semanales.
- Generación de Plan de Respuesta a ICSARA con definición de plazos y responsables.
- Desarrollo de respuestas a ICSARAs
- Elaboración de respuestas a PACs
- Ingreso al SEIA y SEA de Adendas.
- Preparación de minutas, documentos y presentaciones para reuniones con Servicios con Competencia Ambiental por parte de especialistas del Consultor.
- Preparación de minutas legales asociadas a análisis de riesgos.
- Revisión de todo el expediente de tramitación una vez obtenida la RCA para verificar la necesidad de presentar algún recurso administrativo.

Los plazos de los Hitos indicados en el punto N°5 del Anexo N°01 “Requerimientos y Alcances Tramitación Ambiental Proyecto Ampliación Taller Lo Ovalle” son estimaciones que dependen del proceso de tramitación en el Servicio de Evaluación Ambiental.

El servicio de seguimiento y acompañamiento del proceso de tramitación ambiental deberá ser valorizado como una actividad fuera de la ingeniería del proyecto, que será cancelado una vez obtenida la RCA favorable del proyecto.

## 7.5 Supervisión de obra durante la construcción del proyecto

La Supervisión de Obra, conocida también como SDO, es ejercida por 2 instancias:

- Supervisión General

Se ejerce por parte del Personal clave (coordinador general) que desarrolla la ingeniería y que debe cumplir las siguientes funciones

- Efectuar visitas semanales a las obras en construcción o según se acuerde con Metro S.A.
- Anotar las observaciones, aclaraciones y recomendaciones que el desarrollo de las obras le merezcan. Para estos efectos, la plataforma oficial de comunicaciones será a través de la plataforma Aconex.
- Emitir Informes Mensuales dirigidos a Metro S.A., señalando los aspectos más importantes observados durante sus visitas a las obras, los problemas suscitados, las soluciones adoptadas y su materialización en la obra.
- Presentar un informe al término de la obra, en el que se incluya una síntesis de lo acontecido durante la construcción de la obra.

- Dar solución oportuna y efectiva ante cualquier requerimiento del Metro S.A. respecto de indefiniciones y errores del Proyecto, situaciones no especificadas en el mismo, solución de imprevistos, etc. En aquellos casos que sea necesario introducir modificaciones a las obras proyectadas, por razones no imputables al Consultor, se convendrá el valor de estos servicios.
- La SDO debe verificar que todas las modificaciones sean incluidas en los planos as-built que debe entregar la empresa constructora.

- Supervisión específica

Se ejerce a través de la designación de un equipo de profesionales con dedicación exclusiva durante todo el período de construcción del proyecto, con permanencia en terreno y que haya participado de la ingeniería básica y detalle.

El equipo estará compuesto por las siguientes categorías profesionales con los años de experiencia indicados en estos términos de referencia. Se debe contemplar:

- Ingeniero Civil con especialidad en Estructuras. (tendrá la función de jefe de proyecto)
- Proyectista civil
- Arquitecto

El Consultor deberá individualizar en su Oferta Técnica a los profesionales que designará para el cumplimiento de estas funciones.

El personal de la Supervisión Específica funcionará de tiempo completo en dependencias de la Inspección Técnica de Obra (ITO). Su horario deberá ajustarse a lo menos durante el mismo horario diurno en que labora la ITO, e inclusive fuera del horario habitual si el desarrollo de las obras de construcción así lo requiere.

Los profesionales designados a cumplir las labores de asesoramiento de la Inspección Técnica y de coordinación entre ésta última y el Consultor en obra deberán realizar entre otras acciones las siguientes:

- Responder a los Requerimientos de Información (RDI) de la ITO y emitir Instrucciones de Ingeniería (INIs) a través de la ITO, ambos vía Aconex, de acuerdo a procedimiento de Metro. Las respuestas deberán ser oportunas, por lo cual, se exigirá cumplir con un plazo máximo de respuesta a definir pero que no deberá ser mayor a 5 días corridos.
- Prestar permanente apoyo a la Inspección Técnica, asesorándola en materias tales como interpretación de planos, definición de métodos y secuencias constructivas, confección de planos y esquemas de detalles, supervisión en el cumplimiento de especificaciones, de confección y/o montaje de elementos estructurales metálicos, etc., aprobación de equipos y maquinarias especiales utilizadas por la Empresa Constructora, diseños de hormigones, etc.

- Efectuar por escrito ante la Inspección Técnica las observaciones derivadas del desarrollo de su labor, además de aclaraciones de aspectos relativos a planos, cálculo estructural u otros.
- Realizar una labor de coordinación entre Metro S.A., Inspección Técnica y el Consultor en todos los casos en que a solicitud y juicio de la Inspección Técnica o de Metro S.A. así se requiera.
- Elaborar y desarrollar modificaciones menores ordenadas por Metro S.A.
- Apoyo a la ITO en el análisis e interpretación de los resultados de control de calidad efectuado por el propio contratista de construcción.
- Ejecutar inducción a la gerencia de construcción del proyecto sobre aspectos de la construcción, en los que deba presentar las secuencias constructivas, tipos de obras y las características principales del proyecto.

En caso que Metro S.A. considere que los profesionales encargados de la Supervisión Específica no cumplen adecuadamente sus funciones durante la etapa de construcción, éste podrá, a su sólo juicio, exigir su remplazo total o parcial.

Este ítem se pagará de forma mensual, considerando un precio unitario por mes el que tendrá sus gastos generales y utilidades incluidas. Para efectos de la oferta se considerará un plazo estimado de 18 meses.

Se deja expresamente para el flujo de pagos este ítem no podrá tener movimiento, antes de iniciada la etapa de ejecución de la obra en terreno, lo que está sujeto a la obtención de RS de ejecución y decreto de hacienda de la respectiva etapa.

## **8. ANTECEDENTES ENTREGADOS POR METRO S.A.**

Se encuentra en el anexo 2, el listado de documentos que contienen la información de los levantamientos en el Taller Lo Ovalle y el diseño conceptual del proyecto que se entregan como parte de los antecedentes.

## **9. ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA**

### **9.1 Requerimiento Medio Ambiente 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, del Informe Ambiental del proyecto completo (construcción y operación). Para esta actividad el Consultor debe considerar un profesional especialista a cargo de todas las actividades asociadas y que forme parte integral del equipo de dirección y administración del proyecto.

Las funciones de dicho profesional serán asegurar la incorporación de criterios de diseño ambientales en el desarrollo de la Ingeniería Básica. Además, deberá asegurar que se cumpla el Plan de Trabajo presentado

para la incorporación de los temas 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.

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 haber tramitado y obtenido al menos dos Resoluciones de Calificación Ambiental favorable en los último 5 años para proyectos tramitados via 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 e cada una de estas empresas y profesionales que participarán.

Considerar además, la presentación de una empresa especialista en ruido que haya desarrollado proyectos de control de ruido y estudios de impacto acústico, con modelaciones en software y levantamientos en terreno para proyectos de infraestructura ferroviaria a lo menos en los últimos 5 años, que hayan sido tramitados en el SEIA. La empresa deberá tener 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, Acústico o en Sonido y Acústica, 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, ambos con 5 años de experiencia en la materia. Finalmente deberá presentar un organigrama del equipo de trabajo asociado a la presenta asesoría.

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, fase construcción y operación.

## 9.2 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 condiciones de cotización.

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 la asesoría, 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.

### 9.3 Perfil profesionales claves para el desarrollo de la IB - ID

A continuación se proponen los perfiles clave 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 Metro S.A. con un costo de ingeniería igual o superior a UF 50.000. 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 o como ITO (Inspector Técnico en Obra) 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

- **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 Civil Eléctrico**

Ingeniero Civil Eléctrico con al menos 5 años de experiencia profesional en las labores de levantamiento en baja tensión (Mediciones con analizador de redes, identificación de circuitos en tableros de BT y elaboración de planos), diseño de proyectos de climatización en oficinas y otros.

Debe tener amplio conocimiento de las normas eléctricas y estar en posesión de licencia SEC. La experiencia debe ser comprobable por medio de curriculum vitae o carta de término de faena.

- **Ingeniero Especialista Vías**

Ingeniero mecánico con al menos 8 años de experiencia en el desarrollo de Proyectos de Vías, Sistemas ferroviarios (conocimiento en rodaduras neumáticas). La experiencia deberá ser demostrada por la participación en proyectos, publicaciones y/o grados académicos.

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

Se requiere 1 (un) Ingeniero o arquitecto de carrera 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 por 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.

- **Especialista en Ruido**

El especialista acústico deberá participar de reuniones con el Consultor para asegurar un diseño de instalaciones que permitan dar cumplimiento de manera eficiente a la normativa de ruido para las etapas de construcción y operación. 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 que 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.

- **Ingeniero Civil Hidráulico**

Ingeniero Civil Hidráulico con al menos 8 (ocho) años de experiencia profesional en materias de gestión de recursos hídricos, agua potable, agua lluvias, tratamiento de aguas servidas, manejo y tratamiento de residuos industriales líquidos, normativa ambiental y sanitaria. Este profesional debe tener conocimientos en gestión de proyectos de ingeniería y construcción de plantas de tratamiento

de agua potable y aguas servidas, proyectos de infraestructura hidráulica y sanitaria en las industrias sanitaria, portuaria y obras públicas.

Responsable del desarrollo técnico en la etapa de Ingeniería Básica y Detalle del proyecto en la especialidad de instalaciones sanitarias. Sus funciones se centrarán en la revisión de documentación técnica del proyecto por parte del contratista en la etapa de Ingeniería de Detalles (Especificaciones, Memoria, Planos, entre otros), validación de la documentación técnica y entrega de la información pertinente para la tramitación ambiental.

Los profesionales claves presentados deberán liderar los levantamientos en terreno según especialidad y serán responsable de la precisión y calidad de la información levantada y/o estudiada, para el desarrollo del proyecto.

#### 9.4 Perfil 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 son líderes especialistas en su disciplina, que cuentan con un equipo de trabajo que permite 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 con media complejidad ambiental, con 15 (quince) años de experiencia profesional, de los cuales 10 (diez) años deben ser en elaboración de Días, 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 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 Estudio de Impacto Ambiental (Profesional Clave)**

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

- **Especialista en Emisiones Atmosféricas**

Para esta disciplina se requerirá un profesional o empresa con al menos 10 años de experiencia en cálculo de emisiones y elaboración de Planes de Compensación de Emisiones en proyectos de la Región Metropolitana. Dicho profesional experto, deberá asesorar al Consultor para reducir y optimizar al máximo las emisiones que se generarán, elaborar el Plan de Compensación de Emisiones y coordinar las modelaciones de contaminantes locales. A su vez, se deberá considerar un especialista en modelación de contaminantes locales con al menos 10 años de experiencia.

- **Arqueólogo/a**

Arqueólogo/a que se haya desempeñado en la zona central de Chile, con a lo menos 10 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 10 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 10 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 8 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.

### 9.5 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.

## 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

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, 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.

## 10.2 Control de Avance de la Ingeniería

Respecto a este punto, el Consultor deberá elaborar un Programa de Trabajo al inicio del Proyecto, el cual será revisado y aprobado por Metro S.A. Esta entrega debe incorporar todas las actividades de la IB-ID, previo al cumplimiento del primer Hito contractual y de acuerdo a lo establecido en las Bases de Licitación y este documento.

Para el desarrollo de la estructura y desglose del Programa de Ingeniería las actividades deberán ser agrupadas de acuerdo al listado de entregables del contrato, además deberán ser agrupadas en función de la estructura del WBS del Proyecto (Áreas, Sub-Áreas Especialidad y Disciplina, según se requiera) y cumplir con la metodología o secuencia lógica requerida para asegurar el cumplimiento de los hitos Contractuales.

Por otro lado, el Listado de Entregables del contrato, debe incluir todas las revisiones de todos los entregables (documentos y planos), cuyas revisiones deben detallar las Horas Hombres (HH) requeridas para cumplir con sus respectivos plazos, de tal forma el programa de ingeniería debe incluir en su desarrollo la totalidad de HH (Horas Hombre), lo que permitirá formular las respectivas curvas para el control de avance. El programa deberá ser entregado en formato pdf y en archivo electrónico nativo (.xer), en la entrega se deben incluir las Horas Hombre (HH) asociadas a estas labores y su respectiva Curva de Avance Acumulado Programado (Curva "S"). La elaboración de este cronograma debe ser coherente también con lo indicado en Anexo DPE200-00-6PG-RQM-0001 "Requisitos Cronogramas de Trabajo de Ingeniería".

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 (Programa Current) 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, concordante con el anexo DPE200-00- 6PG-FOR-0005 "Template Control avance Ingenieria" 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 DPE200-00-6CA-FOR- 0030, 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 Current 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 semanal y mensual del Programa de Ingeniería, serán de acuerdo a los entregables en su última revisión, según lo indicado en las siguientes tablas:

Revisión	Propósito	%
Inicio	Trabajo	10

Revisión A	Revisión Interna	30
Revisión B	Revisión Metro	60
Revisión C y otras	Revisión Metro	70
Revisión 0 Emitida	Revisión emitida para aprobación de Metro	90
Revisión 0 Emitida	Revisión aprobada por Metro	100

Tabla de avances para planos y documentos

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

Tabla de avances contractual para Planos y Documentos

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

### 10.3 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 12 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.

### 10.4 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.

### 10.5 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 la observaciones, se procederá la emisión de la versión 0 por parte del consultor.

Con respecto a los plazos de revisión Metro contara con 7 días hábiles para la revisar la versión B y 5 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 12:00 hrs. (antes de mediodía).

### 10.6 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, 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.

### 10.7 Presentación de Resultados Medio Ambiente

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.
- Relación con la Declaración Impacto Ambiental

- 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.

Asimismo, se debe realizar una presentación powerpoint (PPT) para cada entregable y la entrega de un archivo KMZ (Google Earth) con ubicación de puntos de medición.

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.

#### 10.7.1 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 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.

#### 10.7.2 Cubicaciones

Cubicación detallada de cada ítem del presupuesto, entregando una memoria o detalle de cálculo de cada uno de ellos, en la cual, además de los procedimientos, operatoria, consideraciones y comentarios, se haga referencia a los planos y/o documentos que sirvieron de base para su medición, de tal manera que se facilite su verificación.

Se debe incluir en los planos de forma la cubicación de todos los materiales que se incluyan en el desarrollo.

#### 10.7.3 Planos de Obras Anexas

Protección de edificios existentes.

Programas constructivos.

Obras singulares.

#### 10.7.4 Sistemas de drenaje.

Planos de mitigaciones ambientales. Obras civiles necesarias para etapa de construcción (túnel acústico, barreras acústicas móviles, entre otros)

Obras civiles de instalaciones de almacenamiento de residuos domiciliarios, residuos peligrosos, residuos industriales, residuos ferrosos y sustancias peligrosas.

El Consultor deberá entregar, para cada emisión, un archivo nativo original en formato AutoCAD 2010 o superior, compatible y ejecutable desde AutoCAD 2007 y un archivo en Acrobat extensión .pdf.

El Consultor deberá entregar planos en formato A1 (841 mm x 594 mm) con viñeta según diseño Metro S.A., escalas uniformes, incluyendo plantas, elevaciones, cortes, detalles, isométricas, indicaciones generales, especificaciones, etc. Los planos de estructura deben estar acorde con los planos de arquitectura.

# Anexo

## 11. Anexo 1 – Listado De Entregables

<b>1</b>	<b>DESARROLLO DE INGENIERIA BASICA Y DETALLE</b>
	Criterio de Diseño (Arquitectura, Estructura, Sistemas, Medio Ambiente y Sanitario)
<b>1.1</b>	<b>NUEVOS FOSOS DE MANTENIMIENTO. INCLUYE AMPLIACION GALPON</b>
<b>1.1.1</b>	<b>PROYECTO DE ARQUITECTURA - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta de Ubicación y Zonificación de la Propuesta
	Planos (Plantas Elevaciones y Cortes)
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta de los fosos con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones y Cortes
	Plano de Terminaciones
	Especificaciones técnicas
<b>1.1.2</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS (Diseño Estructural) - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plantas - formas
	Elevaciones – formas
	Memorias de cálculo – estructuras
	Especificaciones técnicas – materiales
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos planta, cortes y elevaciones – detalle
	Planos de conexiones
	Planos estructuras metálicas
	Planos de armaduras
	Planos de fundaciones
	Memorias de cálculo - conexiones y detalles
<b>1.1.3</b>	<b>PROYECTO DE ENERGIA - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
<b>1.1.4</b>	<b>PROYECTO DE VIAS - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Planos de Planta y Corte (Sección del Fosos PR)
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos

	Planos de Planta y Corte (Sección del Fosos PR)
<b>1.1.5</b>	<b>PROYECTO DE COMUNICACIONES - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles
	Planos Detalles de Canalizaciones Corrientes Débiles
<b>1.1.6</b>	<b>PROYECTO DE COMANDO (RUPTORES) - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
<b>1.1.7</b>	<b>PROYECTO EXTINCIÓN DE INCENDIOS – GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plano análisis de situación existente
	Planta general situación proyectada
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.1.8</b>	<b>PROYECTO DE ILUMINACION - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Plano de Detalles
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Nuevos Fosos
	Especificaciones Técnicas
<b>1.1.9</b>	<b>PROYECTO DE CLIMATIZACION – GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos de climatización: Ubicación de los equipos.
	Planos Trazado de Canalizaciones

	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos de climatización: Ubicación de los equipos.
	Planos Trazado de Canalizaciones
	Planos Detalles de Canalizaciones
<b>1.1.10</b>	<b>PROYECTO AIRE COMPRIMIDO - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	<b>Criterio de Diseño</b>
	Plano Trazado Red Existente
	Plano Trazado Ampliación red
	<b>Diagrama de flujo</b>
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Plano Trazado Red Existente
	Plano Trazado Ampliación red
	Planos de trazado en fosos (planta y elevación)
	Secciones y detalles
	Diagrama de flujo
	Plano Isométrico
	Especificación Técnica suministro y Montaje
	Memoria de Cálculo
<b>1.1.12</b>	<b>PROYECTO NITROGENO - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plano de análisis de situación existente
	Plano de situación proyectada
	Memoria de calculo
<b>1.1.13</b>	<b>PROYECTO AGUA POTABLE - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
<b>1.1.14</b>	<b>PROYECTO AGUAS SERVIDAS - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada

	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta situación existente – Zoom sectores específicos
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles
	Planos colectores AS (Longitudinales)
	Especificaciones Técnicas
<b>1.1.15</b>	<b>PROYECTO AGUA LLUVIA - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general cubierta galpón
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general cubierta galpón
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
<b>1.1.16</b>	<b>RILES - NUEVOS FOSOS Y GALPON</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano Detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano Detalles
	Planos colectores RILES (Longitudinales)
	Especificaciones Técnicas

<b>1.2</b>	<b>FOSO DE GRAN REVISION</b>
<b>1.2.1</b>	<b>PROYECTO DE ARQUITECTURA - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta de ubicación en el taller con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones
	Especificaciones técnicas – materiales

	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta del recinto con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones y Cortes
	Plano de Terminaciones
	Especificaciones técnicas
<b>1.2.2</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS (Diseño Estructural) - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plantas – formas
	Elevaciones – formas
	Memorias de cálculo – estructuras
	Especificaciones técnicas – materiales
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos planta, cortes y elevaciones - detalle
	Planos de conexiones
	Planos estructuras metálicas
	Planos de armaduras
	Planos de fundaciones
	Memorias de cálculo - conexiones y detalles
<b>1.2.3</b>	<b>PROYECTO DE ENERGIA - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas
<b>1.2.4</b>	<b>PROYECTO DE VIAS - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	Planos de Planta y Corte (Sección del Fosos GR)
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas
	Planos de Planta y Corte (Sección del Fosos GR)
<b>1.2.5</b>	<b>PROYECTO DE COMUNICACIONES - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones
	Planos Detalles de Canalizaciones
<b>1.2.6</b>	<b>PROYECTO DE COMANDO (RUPTORES) - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas

	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas
<b>1.2.7</b>	<b>PROYECTO DE ILUMINACION - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Plano de Detalles
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Especificaciones Técnicas
<b>1.2.8</b>	<b>PROYECTO AIRE COMPRIMIDO - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	<b>Criterio de Diseño</b>
	Plano Trazado Red Existente
	Plano Trazado Ampliación red
	<b>Diagrama de flujo</b>
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Plano Trazado Red Existente
	Plano Trazado Ampliación red
	Planos de trazado en fosos (planta y elevación)
	Secciones y detalles
	Diagrama de flujo
	Plano Isométrico
	Especificación Técnica suministro y Montaje
	Memoria de Cálculo
<b>1.2.9</b>	<b>PROYECTO AGUA POTABLE - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada

	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.2.10</b>	<b>AGUAS SERVIDAS - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Plano PEAS
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles
	Plano PEAS
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.2.11</b>	<b>AGUAS LLUVIAS - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.2.12</b>	<b>RILES - GRAN REVISION</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano regularización C.I N° 21
	Plano Detalles tipo
	Especificaciones Técnicas

	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano Detalles
	Planos colectores RILES (Longitudinales)
	Plano regularización C.I N° 21
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo

<b>1.3</b>	<b>AMPLIACION DE RECINTOS Y BODEGAS</b>
<b>1.3.1</b>	<b>PROYECTO DE ARQUITECTURA – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta de ubicación en el taller con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones
	Especificaciones técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta del recinto con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones y Cortes
	Plano de Terminaciones
	Especificaciones técnicas
<b>1.3.2</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS (Diseño Estructural) - RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plantas – formas
	Elevaciones – formas
	Memorias de cálculo – estructuras
	Especificaciones técnicas – materiales
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos planta, cortes y elevaciones – detalle
	Planos de conexiones
	Planos estructuras metálicas
	Planos de armaduras
	Planos de fundaciones
	Memorias de cálculo - conexiones y detalles
<b>1.3.3</b>	<b>PROYECTO DE ENERGIA – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Recintos
	Planos de Disposición de Equipos Eléctricos (Transformadores, Tableros, etc.)
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Recintos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Recintos

	Planos de Disposición de Equipos Eléctricos (Transformadores, Tableros, etc.)
<b>1.3.4</b>	<b>PROYECTO DE COMUNICACIONES – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles
	Planos Detalles de Canalizaciones Corrientes Débiles
<b>1.3.5</b>	<b>PROYECTO EXTINCIÓN DE INCENDIOS – RECINTOS</b>
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.3.6</b>	<b>PROYECTO DE ILUMINACION – RECINTOS</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Recintos
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Plano de Detalles
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas Recintos
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas Recintos
	Especificaciones Técnicas
<b>1.3.7</b>	<b>PROYECTO DE CLIMATIZACION – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Sistema Climatización recintos personal (Planos de cañería, planos disposición de equipos clima, planos eléctricos y canalizaciones correspondientes, etc.)
	Sistema Calefacción Taller (planos disposición de equipos clima, planos eléctricos y canalizaciones correspondientes, etc.)
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Sistema Climatización recintos personal (Planos de cañería, planos disposición de equipos clima, planos eléctricos y canalizaciones correspondientes, etc.)
	Sistema Calefacción Taller (planos disposición de equipos clima, planos eléctricos y canalizaciones correspondientes, etc.)
<b>1.3.8</b>	<b>PROYECTO DE EXTRACCION – RECINTOS</b>

	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Planos Disposición de Equipo
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Planos Trazado de Detalles Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Planos Disposición de Equipo
<b>1.3.9</b>	<b>PROYECTO AGUA POTABLE – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
<b>1.3.10</b>	<b>AGUAS SERVIDAS – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas
<b>1.3.11</b>	<b>AGUAS LLUVIAS – RECINTOS</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación proyectada
	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada

	Planos de recintos proyectados
	Planos detalles
	Especificaciones Técnicas

<b>1.4</b>	<b>MITIGACION ACUSTICA</b>
<b>1.4.1</b>	<b>PROYECTO ACUSTICO - MITIGACION ACUSTICA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Actualización de Planos Incluyendo Cocheras
	Informe Modelo Acústico Actualización
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Especificaciones Técnicas Paneles Acústicos
	Especificaciones Técnicas hermeticidad y Ventilaciones
	Actualización Modelo Acústico
	Propuesta de Solución Acústica
<b>1.4.2</b>	<b>PROYECTO DE ARQUITECTURA - MITIGACION ACUSTICA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta de ubicación en el taller con ejes de referencia
	Planta de ubicación en el taller con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones
	Especificaciones técnicas – materiales
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta del recinto con ejes de referencia
	Planos plantas, Elevaciones y Cortes
	Plano de Terminaciones
	Especificaciones técnicas
<b>1.4.3</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS (Diseño Estructural) - MITIGACION ACUSTICA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plantas - formas
	Elevaciones - formas
	Memorias de cálculo - estructuras
	Especificaciones técnicas – materiales
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos planta, cortes y elevaciones – detalle
	Planos de conexiones
	Planos estructuras metálicas
	Planos de armaduras
	Planos de fundaciones
	Memorias de cálculo - conexiones y detalles
<b>1.4.4</b>	<b>PROYECTO DE ENERGIA - MITIGACION ACUSTICA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>

	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planos Trazado de Canalizaciones Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Eléctricas
<b>1.4.5</b>	<b>PROYECTO DE ILUMINACION - MITIGACION ACUSTICA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DE DETALLE</b>
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Plano de Detalles
	Planos Trazado de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Planos Detalles de Canalizaciones Corrientes Débiles y Eléctricas
	Especificaciones Técnicas

<b>1.5</b>	<b>NORMALIZACIÓN SANITARIA</b>
<b>1.5.1</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS (Diseño Estructural) - NORMALIZACION SANITARIA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Plano refuerzo PEAS
	Plano refuerzo estanque Agua Potable
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Plano refuerzo PEAS + Detalles
	Plano refuerzo estanque Agua Potable + Detalles
<b>1.5.2</b>	<b>AGUA POTABLE - NORMALIZACION SANITARIA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles tipo
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Plano sectores y recintos específicos
	Planos detalles
	Plano estanque agua potable
	Especificaciones Técnicas

	Memoria de Calculo
<b>1.5.3</b>	<b>AGUAS SERVIDAS - NORMALIZACION SANITARIA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos detalles tipo
	Plano PEAS
	Sector vías - Planos situación proyectada
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos detalles
	Planos colectores AS (Longitudinales)
	Plano PEAS
	Sector vías - Planos situación proyectada
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo
<b>1.5.4</b>	<b>AGUAS LLUVIAS - NORMALIZACION SANITARIA</b>
	<b>INGENIERIA BASICA</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos detalles tipo
	Sector vías - Planos situación proyectada
	Especificaciones Técnicas
	<b>INGENIERIA DETALLE</b>
	Planta general situación existente
	Planta general situación proyectada
	Planos detalles
	Planos colectores ALL (Longitudinales)
	Sector vías - Planos situación proyectada
	Especificaciones Técnicas
	Memoria de Calculo

<b>2</b>	<b>METODOLOGIA CONSTRUCTIVA</b>
	Layout de Instalaciones de Faenas
	Documento de Fases Constructivas (Manteniendo Operatividad del Taller) + 8 Planos
<b>3</b>	<b>MODELO BIM (integración de todas las especialidades)</b>
	Modelo BIM IB NDI 2

---

Modelo BIM ID NDI 3
---------------------

---

4	DOCUMENTOS FINALES IB-ID
	Memoria resumen
	Presupuesto desglosado por especialidad de las obra, bases de medición y pago e itemizado
	Programación detallada de las obras más secuencias constructivas documento
	Términos de Referencia del Proyecto para licitación IB / ID más otros MDS

5	LEVANTAMIENTOS - ESTUDIOS IB-ID
5.1	Levantamiento Topográfico
5.2	Levantamiento planimétrico de recintos existentes
5.3	Levantamiento instalaciones eléctricas SAF - PAF (Identificación de Carga, recorrido de cables y Canalizaciones y verificación de espacios en recintos, y mediciones eléctricas varias)
5.4	Levantamiento vías (incluyendo servicios e informe de capacidad de soporte del terreno)
5.5	Levantamiento instalaciones de climatización
5.6	Levantamiento Ambiental (Estudio Asbesto)
5.7	Levantamiento Sanitario (incluye zona de vías)
5.8	Mecánica de Suelos / Calicatas
5.9	Estudio de factibilidad de Red Incendio Existente (considera Recintos y Taller)
5.10	ID Sanitario - Ensayo Porchet en zanjas de infiltración
5.11	Medio Ambiente - Excavaciones Arqueología
5.12	Estrategia Tramitación Ambiental
5.13	IB Medio Ambiente - Permiso Ambiental y Obtener RCA
5.14	IB Medio Ambiente - Estudio Ventilación Bodega SQP
5.15	IB Medio Ambiente -Estudio Impacto Acústico y Vibratorio - Etapa de Construcción
5.16	IB Medio Ambiente -Estudio Impacto Acústico - Etapa de Operación
5.17	IB - Estudio Calidad de Aire Comprimido

## 12. Anexo 2 – listado de antecedentes.

### Levantamientos

CODIGO DOCUMENTO	DESCRIPCION
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0100	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA GENERAL. TALLERES Y COCHERAS.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0101	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA EMPLAZAMIENTO. TALLERES.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0102	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA. PISO 1 Y 2 RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0103	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA. PISO 1 TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0104	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA CUBIERTA. RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0105	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. PLANTA CUBIERTA. TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0106	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. ELEVACIONES. RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0107	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. ELEVACIONES. RECINTOS OPERACIONALES Y TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0108	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. CORTES. RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0109	LEVANTAMIENTO ARQUITECTURA. CORTES. TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0101	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA FUNDACIONES. GENERAL.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0102	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA FUNDACIONES. EDIFICIOS ANEXOS VOLUMEN I, II, III, IV.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0111	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA RADIER. GENERAL.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0112	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA RADIER. EDIFICIOS ANEXOS VOLUMEN I, II, III.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0113	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA RADIER. EDIFICIOS ANEXOS VOLUMEN IV.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0114	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA RADIER. RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0121	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. PLANTA ESTRUCTURAS. TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0131	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. SECCIONES. .
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0132	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. SECCIONES. .
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0133	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. SECCIONES. .
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0141	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. ELEVACIONES. TALLER.
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0142	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAS. ELEVACIONES. RECINTOS OPERACIONALES.
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - SITUACION INSTALACION ELECTRICA INTERIOR RECINTOS

L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0102	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0103	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - SITUACION INSTALACION DE LA RED DE TRACCION 750VDC
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0104	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - SITUACION ACTUAL INSTALACION DE FOSOS DE MANTENIMIENTO
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0105	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - SITUACION ACTUAL SISTEMA DE RUPTORES
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0106	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME - SITUACION ACTUAL ILUMINACION
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - DIAGRAMAS UNILINEALES - UNILINEAL GENERAL EN BAJA TENSION.
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0102	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - DIAGRAMAS UNILINEALES - UNILINEAL GENERAL EN BAJA TENSION SERVICIOS AUXILIARES Y ALUMBRADO SER.
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0103	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - DIAGRAMAS UNILINEALES - UNILINEAL DE TRACCION Y ALUMBRADO CABINA "C2"
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0104	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - DIAGRAMAS UNILINEALES - UNILINEAL SALA DE TABLEROS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0105	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - DIAGRAMAS UNILINEALES - UNILINEAL CASINO
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0131	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - CUADROS DE CARGA - -
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0132	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - CUADROS DE CARGA - -
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0133	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - CUADROS DE CARGA - -
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0134	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - CUADROS DE CARGA - -
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0141	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. EMPLAZAMIENTO EQUIPOS. SALA TABLEROS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0142	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. EMPLAZAMIENTO EQUIPOS. LUMINARIAS PATIO DE MANIOBRAS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0143	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS / DETALLE TABLEROS / SALA TABLEROS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0151	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO VOLUMEN I. SUBESTACION DE ALUMBRADO Y FUERZA (SAF)
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0152	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. NAVE DE MANTENIMIENTO
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0153	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. FOSOS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0154	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. FOSOS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0155	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO VOLUMEN II
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0156	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO VOLUMEN III Y ANEXO
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0157	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO VOLUMEN IV PISO 1
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0158	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO VOLUMEN IV PISO 2

L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0159	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO PRIMEROS AUXILIOS Y CAMARINES
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0160	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO CASINO
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0161	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. EDIFICIO BODEGA NEUMATICOS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0162	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. GALPON EMERGENCIAS
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0163	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. PORTERIAS ORIENTE Y PONIENTE
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0164	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. SUBESTACION ELECTRICA Y DE RECTIFICACION (SER)
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0165	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. SUBESTACION ELECTRICA Y DE RECTIFICACION (SER)
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0166	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. DISTRIBUCION ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y ENCHUFES. CABINA DE TRACCION "C2"
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0173	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. VARIOS. CATENARIAS EN NAVE DE MANTENIMIENTO
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0174	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. VARIOS. UBICACION DE RUPTORES
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0175	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS. EQUIPO GENERADOR 250 VAC - 250 HZ. ANEXO VOLUMEN IV
L2-C6C1-IC-052-2MA-INF-0100	LEVANTAMIENTO MARCO NORMATIVO AMBIENTAL
L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA - INFORME - SITUACIÓN SISTEMA DE AIRE A PRESIÓN
L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA.
L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0102	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA - VARIOS -P&ID LINEA DE AIRE COMPRIMIDO
L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0103	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA - VARIOS -P&ID LINEA DE AIRE COMPRIMIDO
L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0104	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA - VARIOS -P&ID LINEA DE NITROGENO COMPRIMIDO
L2-C6C1-IC-052-2ME-PLA-0105	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES CLIMA - VARIOS -CALEFACTORES NAVE DE MANTENIMIENTO
L2-C6C1-IC-052-2SA-INF-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS. INFORME DE LEVANTAMIENTO.
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA POTABLE
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0102	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA POTABLE
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0103	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA POTABLE
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0104	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA POTABLE
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0121	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA SERVIDA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0122	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA SERVIDA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0123	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA SERVIDA

L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0124	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA SERVIDA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0141	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS RILES
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0142	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS RILES
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0161	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA LLUVIA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0162	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA LLUVIA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0163	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA LLUVIA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0164	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES SANITARIAS PLANOS AGUA LLUVIA
L2-C6C1-IC-052-2TC-INF-0101	LEVANTAMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS - INFORME -SITUACION CORRIENTES DEBILES
L2-C6C1-IC-052-2VI-INF-0101	LEVANTAMIENTO DE VIAS – INFORME
L2-C6C1-IC-052-2VI-PLA-0101	LEVANTAMIENTO DE VIAS - PLANO TOPOGRAFICO PATIO COCHERAS Y TALLERES LO OVALLE LINEA 2 - SISTEMA DE COORDENADAS ORTOGONALES ORIGEN UTM

## Diseño

CODIGO DOCUMENTO	DESCRIPCION
L2-C6C1-IC-052-2AR-ETG-0200	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA / ESPECIFICACIONES TECNICAS
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0200	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA / ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0202	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0203	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0204	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0205	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2AR-PLA-0206	INGENIERIA CONCEPTUAL ARQUITECTURA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL PLANTA ESTRUCTURAS OFICINAS CONTRATISTA ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0203	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL PLANTA RADIER Y ESTRUCTURAS AMPLIACION NAVE
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0204	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL DETALLES TIPO RADIER -
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0205	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL PLANTA RADIER Y ESTRUCTURAS AMPLIACION PISO 2 VOLUMEN II
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0206	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL PLANTA RADIER Y ESTRUCTURAS AMPLIACION PISO 2 CASINO
L2-C6C1-IC-052-2CI-PLA-0291	INGENIERIA CONCEPTUAL CIVIL INSTALACION DE FAENAS ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INFORME TECNICO INSTALACION ELECTRICA INTERIOR

L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0211	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INFORME TECNICO ENERGIA DE TRACCION
L2-C6C1-IC-052-2EL-INF-0221	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INFORME TECNICO SISTEMA DE ILUMINACION
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INSTALACION ELECTRICA INTERIOR ALTERNATIVA 1 DIAGRAMA UNILINEAL
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0202	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INSTALACION ELECTRICA INTERIOR ALTERNATIVA 1 PLANO DE ALIMENTADORES
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0261	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD ENERGIA DE TRACCION ELECTRIFICACION VIAS DE ACCESO A TALLER ALTERNATIVA 2 ESCENARIO 1 (REUTILIZACION)
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0262	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD ENERGIA DE TRACCION ESQUEMA DE TRACCION ALTERNATIVA 2 ESCENARIO 1 (REUTILIZACION)
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0263	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD ENERGIA DE TRACCION EMPLAZAMIENTO DE RUPTORES ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0265	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD / ENERGIA DE TRACCION / PRESENCIA DE TENSION ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2EL-PLA-0281	INGENIERIA CONCEPTUAL ELECTRICIDAD INSTALACION ELECTRICA INTERIOR ALTERNATIVAS 1 Y 2 DISTRIBUCION EQUIPOS SAF Y PAF
L2-C6C1-IC-052-2MA-INF-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL. INFORME TECNICO MEDIO AMBIENTE.
L2-C6C1-IC-052-2MA-INF-0210	INGENIERIA CONCEPTUAL. INFORME ACUSTICO. MEDIDAS DE MITIGACION.
L2-C6C1-IC-052-2ME-ETG-0201	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN RECINTOS DEL TALLER/ OFICINAS TALLER LO OVALLE LINEA 2
L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0201	INFORME TÉCNICO VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN RECINTOS DEL PERSONAL TALLER LO OVALLE LINEA 2
L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0202	INFORME TÉCNICO CALEFACCIÓN RECINTOS DEL TALLER TALLER LO OVALLE LINEA 2
L2-C6C1-IC-052-2ME-INF-0203	INGENIERIA CONCEPTUAL CLIMA INFORME TECNICO NORMALIZACION Y AMPLIACION SISTEMA DE AIRE A PRESION
L2-C6C1-IC-052-2SA-ETG-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS. AGUA POTABLE.
L2-C6C1-IC-052-2SA-ETG-0221	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS. AGUA SERVIDA.
L2-C6C1-IC-052-2SA-ETG-0241	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS. RILES.
L2-C6C1-IC-052-2SA-ETG-0261	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS / ESPECIFICACIONES TECNICAS / AGUAS LLUVIA
L2-C6C1-IC-052-2SA-INF-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS/ MEMORIA DESCRIPTIVA
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS. PLANOS AGUA POTABLE. ALTERNATIVA 1.
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0202	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS/ PLANOS AGUA SERVIDA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0203	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS/ PLANOS RILES/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0204	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS/ PLANOS AGUA LLUVIA/ ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0205	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS / PLANOS RILES / ALTERNATIVA 1
L2-C6C1-IC-052-2SA-PLA-0206	INGENIERIA CONCEPTUAL INSTALACIONES SANITARIAS / PLANOS AGUAS LLUVIA / ALTERNATIVA 1

L2-C6C1-IC-052-2TC-INF-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL COMUNICACIONES INFORME TECNICO SISTEMAS CORRIENTES DEBILES
L2-C6C1-IC-052-2VI-INF-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL VIAS. INFORME TECNICO. .
L2-C6C1-IC-052-2VI-PLA-0201	INGENIERIA CONCEPTUAL VIAS. PLANO FUNCIONAL PROPUESTA. ALTERNATIVA 1.
L2-C6C1-IC-052-2VI-PLA-0202	INGENIERIA CONCEPTUAL VIAS / PLANO FUNCIONAL PROPUESTA / ALTERNATIVA 1 PEQUEÑA Y GRAN REVISION
L2-C6C1-IC-052-2VI-PLA-0203	INGENIERIA CONCEPTUAL VIAS / CORTES FUNCIONALES PROPUESTA / ALTERNATIVA 1