



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

**INGENIERÍA DE DETALLE PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES  
TRAMO 2 LÍNEA 7 METRO DE SANTIAGO**

**BASES TÉCNICAS DE LICITACIÓN TRAMO 2  
CONSTRUCCIÓN PIQUES, GALERÍAS Y TÚNELES LÍNEA 7**

**L7 – C0702 – 2**

0	05-11-2020	Licitación	A.G.M	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
C	23-10-2020	Revisión	A.G.M	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
B	10-09-2020	Revisión	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
A	25-07-2020	Revisión Interna	A.G.M.	A.A.S	C.M.C.	C.M.C.		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	PREP	REV	J. ESP	J. PROY	J. PROY	METRO S.A.
N° DOCUMENTO METRO S.A.		L7-C07022-ID-0-2GA-BAS-2001					APROBADO POR	
N° DOCUMENTO E. COLABORADORA							Rev. 0	



**APROBACIONES**

<b>CDZ-SUB LIMITADA</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>PREPARADO POR</b>	ALFREDO GRANDON M.		05-11-20
<b>REVISADO POR</b>	ALBERTO APARICIO S.		05-11-20
<b>APROBADO POR</b>	CHRISTIAN MONTES C.		05-11-20

<b>DIVISIÓN DE PROYECTOS</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>APROBADO POR</b>			

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO DE LAS BASES .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS .....</b>	<b>6</b>
4.1. ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS .....	12
4.2. DERECHOS.....	12
4.3. MODIFICACIONES DE SERVICIOS .....	12
4.4. RELACIONES CON OTROS TRABAJOS .....	13
4.5. ANTECEDENTES SOBRE SUELOS .....	13
4.6. DESVÍOS DE TRÁNSITO .....	14
4.7. PLAN DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	14
4.8. INTERFERENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	15
<b>5. OBRAS EJECUTADAS EN FORMA PREVIA A ESTE CONTRATO .....</b>	<b>15</b>
<b>6. OBRAS A EJECUTAR EN ESTE CONTRATO .....</b>	<b>16</b>
6.1. ALCANCE OBRAS SUBTERRÁNEAS.....	16
6.1.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°6 MAPOCHO.....	16
6.1.2. VENTILACIÓN FORZADA N°7 JUAN MIRANDA.....	17
6.1.3. ESTACIÓN MATUCANA .....	17
6.1.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°7 LIBERTAD.....	18
6.1.5. ESTACIÓN CUMMING .....	18
6.1.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°8 ERNESTO RIQUELME.....	18
6.1.7. VENTILACIÓN FORZADA N°8 MORANDE .....	19
6.1.8. ESTACIÓN CAL Y CANTO .....	19
6.2. ALCANCE OBRAS CIVILES .....	20
6.2.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°6 MAPOCHO.....	20
6.2.2. VENTILACIÓN FORZADA N°7 JUAN MIRANDA.....	21

---

6.2.3. ESTACIÓN MATUCANA .....	22
6.2.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°7 LIBERTAD.....	23
6.2.5. ESTACIÓN CUMMING .....	24
6.2.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°8 ERNESTO RIQUELME.....	25
6.2.7. OBRA CIVIL DEL CDC y SER ERNESTO RIQUELME.....	26
6.2.8. VENTILACIÓN FORZADA N°8 MORANDE .....	26
6.2.9. ESTACIÓN CAL Y CANTO .....	26
6.3. ALCANCE OBRAS DE ARQUITECTURA .....	28
6.3.1. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO .....	32
6.3.2. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO MECÁNICO .....	35
6.3.3. ALCANCE OBRAS SANITARIAS PARA CDC.....	36
6.3.4. ALCANCE OBRAS DE REPOSICIÓN DE CALZADAS Y ACERAS .....	38
6.3.5. ALCANCE OBRAS DE SEÑALIZACIÓN .....	40
6.3.6. ALCANCE OBRAS DE DESVÍOS DE TRÁNSITO .....	40
<b>7. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION .....</b>	<b>41</b>
7.1. GENERALIDADES.....	41
7.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LOS PIQUES.....	42
7.2.1. TRABAJOS PREVIOS .....	42
7.2.2. EJECUCIÓN DE LOS PIQUES DE CONSTRUCCIÓN .....	43
7.2.3. TÚNELES ESTACIÓN E INTERESTACIÓN.....	44
7.3. METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LAS ESTACIONES Y VENTILACIONES FORZADAS .....	45
7.3.1. PIQUES RECTANGULARES DE ESTACIONES.....	45
7.3.2. VENTILACIONES FORZADAS.....	46
7.4. MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN.....	47
7.5. MONITOREO DE LAS OBRAS Y CONTROL DE ASENTAMIENTOS .....	47
7.6. INSTALACIÓN DE FAENA.....	48
<b>8. EXCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>

---

8.1.	ESTACIONES.....	49
8.2.	PIQUES DE CONSTRUCCIÓN y PIQUES DE VENTILACION FORZADA .....	51
<b>9.</b>	<b>ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>51</b>
9.1.	INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS .....	51
9.2.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	51
<b>10.</b>	<b>TRABAJOS EJECUTADOS POR OTROS CONTRATISTAS.....</b>	<b>51</b>
<b>11.</b>	<b>RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....</b>	<b>53</b>
<b>12.</b>	<b>TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>54</b>
<b>13.</b>	<b>REPOSICIÓN DE SUPERFICIES .....</b>	<b>54</b>
<b>14.</b>	<b>MANEJO DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN.....</b>	<b>55</b>
<b>15.</b>	<b>RECURSOS QUE ENTREGA METRO .....</b>	<b>55</b>
15.1.	OFICINAS I.T.O. ....	58
<b>16.</b>	<b>LIMPIEZA Y ASEO FINAL.....</b>	<b>58</b>
<b>17.</b>	<b>PLANOS Y DOCUMENTOS .....</b>	<b>58</b>
17.1.	LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS.....	58
17.2.	ITEMIZADO DE OBRAS.....	59
17.3.	BASES DE MEDICIÓN Y PAGO.....	59
<b>17.4.</b>	<b>PLANOS AS BUILT .....</b>	<b>59</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

Metro S.A. se encuentra desarrollando el proyecto denominado Ingeniería de Detalles de Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles de la Línea 7 del Metro de Santiago. El proyecto Línea 7 se conectará, en sus extremos a las comunas de Renca y Vitacura, pasando en su desarrollo por las comunas de Renca, Cerro Navia, Quinta Normal, Santiago, Providencia, Las Condes y Vitacura, el cual tiene un trazado de aproximadamente 26 km, con 19 estaciones.

De acuerdo con el desarrollo del Proyecto, corresponde el llamado a Licitación por la Construcción de las Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles del Tramo 2 de la Línea 7, que contempla la construcción de Piques de Estación, Piques de Construcción, Galerías, túnel Estación e Interestación. Además, las Obras Civiles en Túnel Estación (Anden y Mesanina), como también las Obras Civiles, Arquitectura, Mecánica, Eléctrica e Hidráulica del Recintos SER y CDC en el Pique Ernesto Riquelme.

Las obras a considerar en la presente Licitación, van desde el PK 7+915 (Empalme con Tramo 1), hasta el PK 11+920 ubicado en el lado oriente de la Estación Cal y Canto (Empalme con Tramo 3).

## **2. OBJETIVO DE LAS BASES**

El objetivo de las presentes Bases Técnicas de Licitación es el siguiente:

- Entregar información específica para la ejecución de las obras, complementando Planos, Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y Detalles de Obras.
- Presentar una descripción del proyecto según alcance de esta Licitación.
- Presentar a los proponentes la documentación técnica del proyecto en forma ordenada y completa para su mejor comprensión.

## **3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

Dentro del presente documento los siguientes términos tendrán el significado establecido a continuación:

**MANDANTE:** Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., entidad propietaria de las obras que se encomiendan.

**I.T.O.:** Inspección Técnica de Obras, constituida por un profesional o grupo de profesionales, ya sea de la planta permanente de Metro o asesores externos contratados específicamente para la obra.

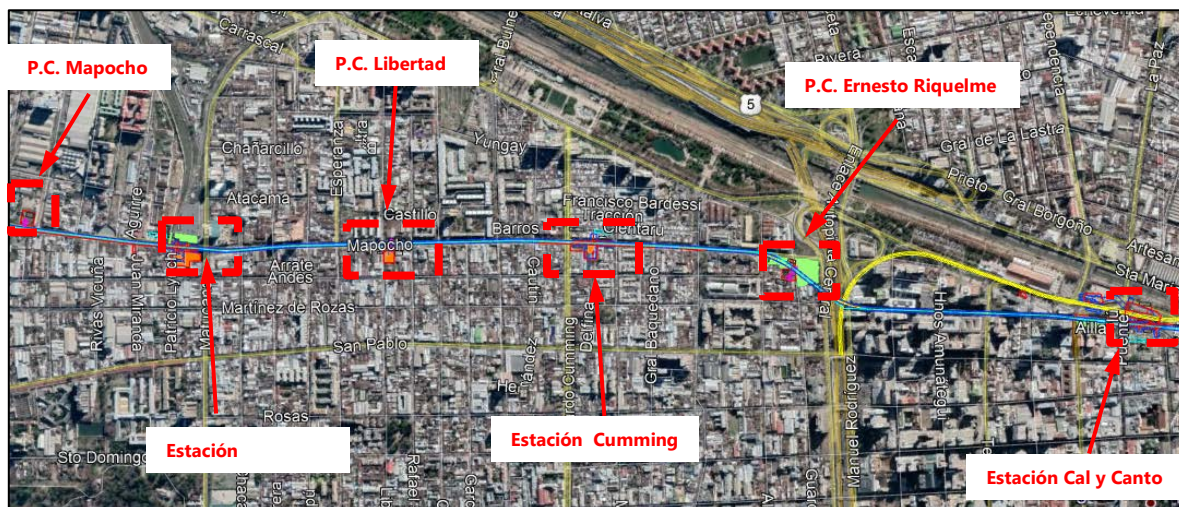
**CONTRATISTA:** Es la persona jurídica, capacitada para ejecutar obras o prestar servicios a Metro en conformidad al Contrato de Construcción.

**SUPERVISIÓN DE OBRA (S.D.O.):** Empresa o Consultora que desarrolló la Ingeniería de Detalle, o a quién Metro designe, y que acompañará la materialización del proyecto durante su construcción, efectuando, a través de la I.T.O., los ajustes o aclaraciones del proyecto cuando corresponda.

**UNIDAD DE MONITOREO:** Es la empresa contratada por Metro S.A. para ejecutar el monitoreo de las deformaciones del terreno.

## 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El Contrato considera la construcción de las obras asociadas a las Obras Civiles de Piques, Galerías y Túneles del Tramo 2 de la Línea 7 del Metro de Santiago, que corresponde desde el PK 7+915 (empalme con Tramo 1) al PK 11+920 (empalme con Tramo 3). El emplazamiento del Tramo 2 de la Línea 7 puede verse en la Figura N°1:



**Figura N°1: Emplazamiento General Estaciones y Piques de Tramo 2 Línea 7.**

Las obras se construirán a partir de piques y galerías de acceso, las que a su vez forman parte del alcance de este Contrato.

Las zonas donde se ejecutarán las obras que conforman esta Licitación, son las que se señalan a continuación:

- Túnel Interestación, entre PK 7+915 (Empalme Tramo 1) hasta Pique de Construcción N°6 (Pk 8+536).
- Pique Construcción N°6 Mapocho con su respectiva galería de acceso Pk 8+536
- Túnel Interestación, entre Pique de Construcción N°6 Pk 8+536 hasta tímpano poniente Estación Matucana. (Pk 8+932)
- Pique Ventilación Forzada N°7 Juan Miranda, con su respectiva galería de acceso. PK 8+867
- Pique de Estación Matucana, con su galería de acceso, galería secundaria, Estocada Túnel EFE y Túnel Estación. PK 8+992.
- Obra Civil del Edificio de Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana. PK 8+992.
- Túnel Interestación, entre tímpano oriente Estación Matucana Pk 9+052 hasta Pique de Construcción N°7 Pk 9+ 916.
- Pique Construcción N° 7 Libertad con su respectiva galería de acceso Pk 9+916.
- Túnel Interestación entre Pique de Construcción N°7 Pk 9+916 hasta tímpano poniente Estación Cumming Pk 10+150.
- Pique de Estación Cumming, con una galería de acceso y túnel estación Pk 10+210.
- Túnel Interestación entre tímpano oriente Estación Cumming Pk 10 +270 Pique Construcción N°8 10+807.
- Pique Construcción N° 8 Ernesto Riquelme con su respectiva galería de acceso Pk 10+807.
- Edificio Centro de Distribución de Cargas (CDC) y Sub Estación Rectificadora (SER) dentro del Pique Ernesto Riquelme.
- Túnel Interestación entre Pique de Construcción N°8 Pk 10+ 807 hasta tímpano poniente Estación Cal y Canto Pk 11+782.
- Pique Ventilación Forzada N°8 Morandé, con su respectiva galería de acceso Pk 11+523.
- Pique Principal de Estación Cal y Canto L7, con sus galerías de acceso, galerías secundarias y galería de conexión entre Pique Principal y pique Secundario.
- Pique Secundario de Estación Cal y Canto L7, con sus galerías peatonales de conexión con la Línea 3 y conexión con Línea 2.
- Túnel Interestación entre tímpano oriente Estación Cal y Canto Pk 11+902 y empalme con Tramo 3 (Pk 11+920).

El detalle del Alcance de las obras se detalla en el capítulo 6 de este documento. El emplazamiento de las estaciones y Piques se muestra en las siguientes imágenes:



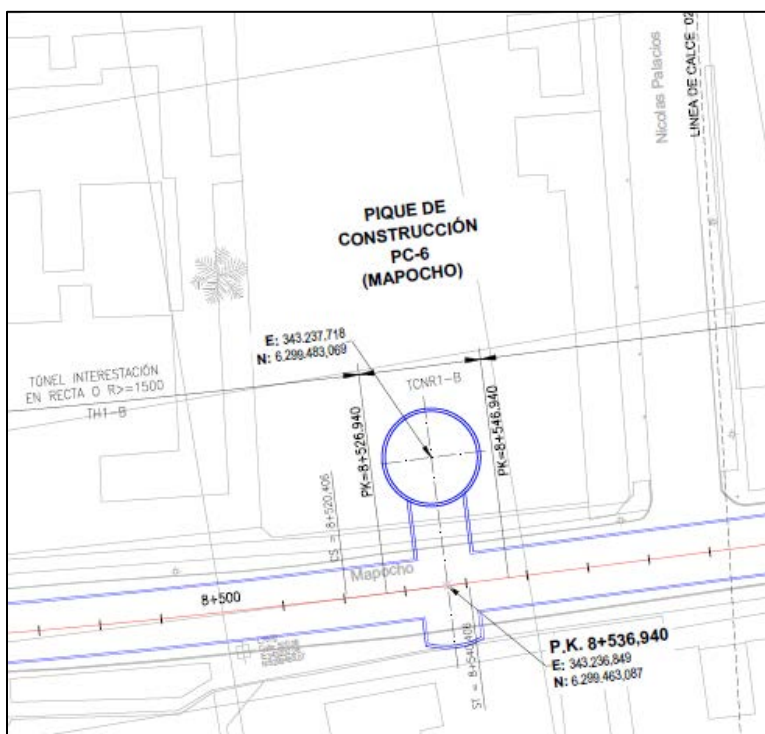
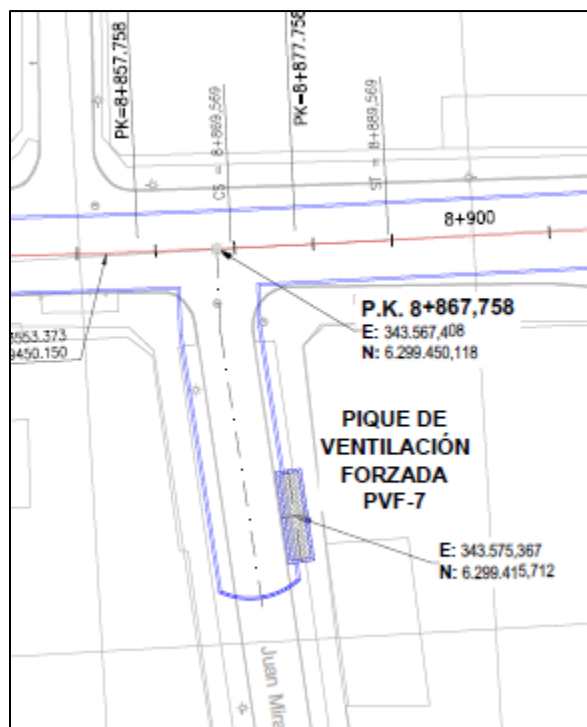
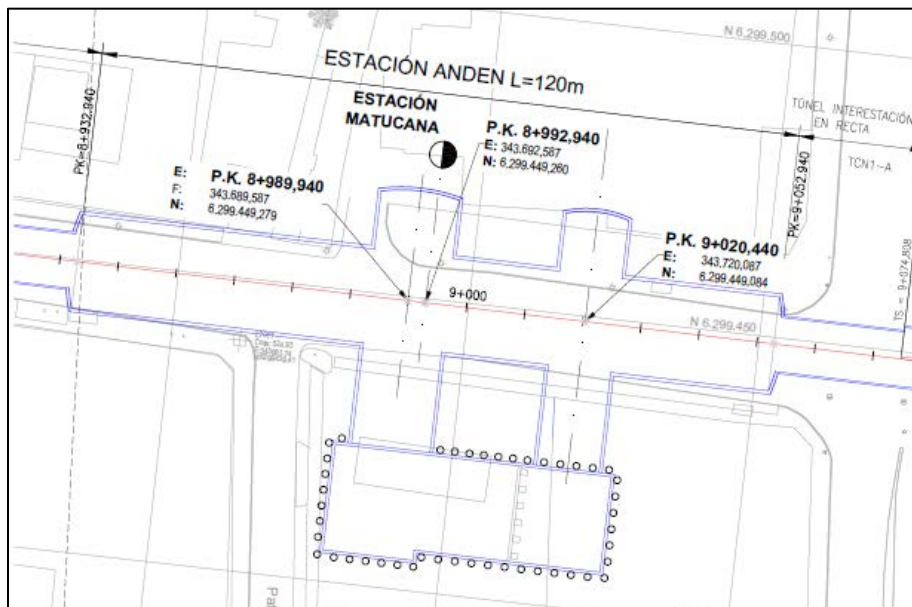


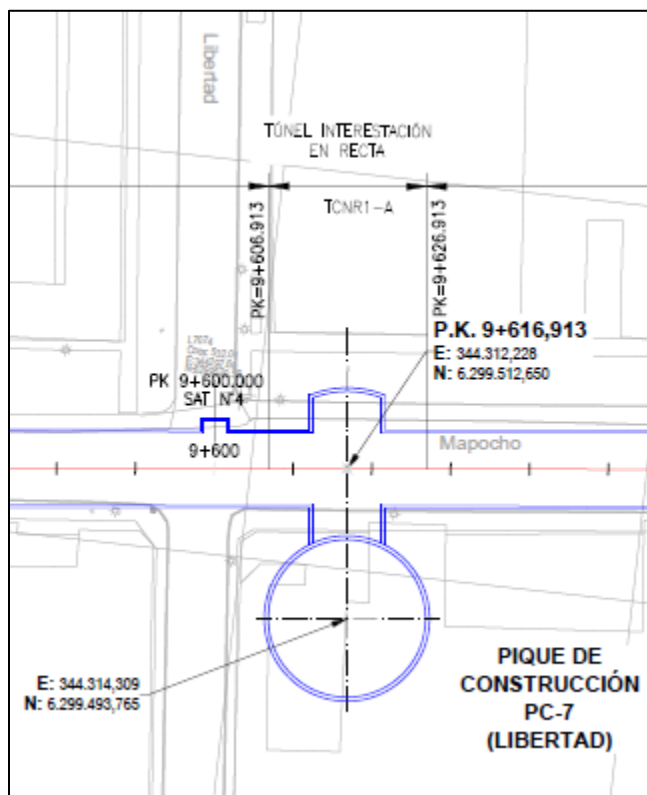
Figura N°2: Planta Emplazamiento Pique Mapocho



**Figura N°3: Planta Emplazamiento Pique Ventilación Forzada Juan Miranda**



**Figura N°4: Planta Emplazamiento Pique Estación Matucana**



**Figura N°5: Planta Emplazamiento Pique Construcción Libertad**

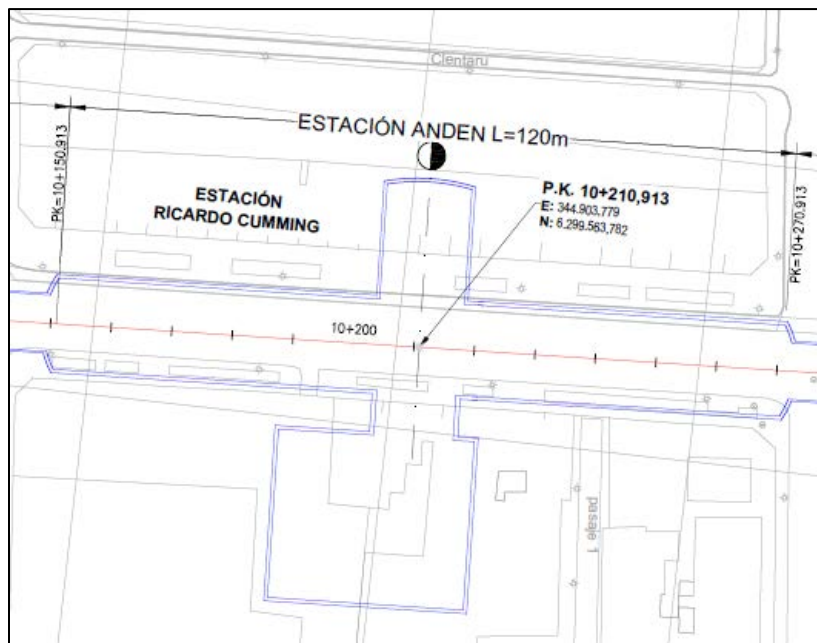


Figura N°6: Planta Emplazamiento Pique Estación Cumming

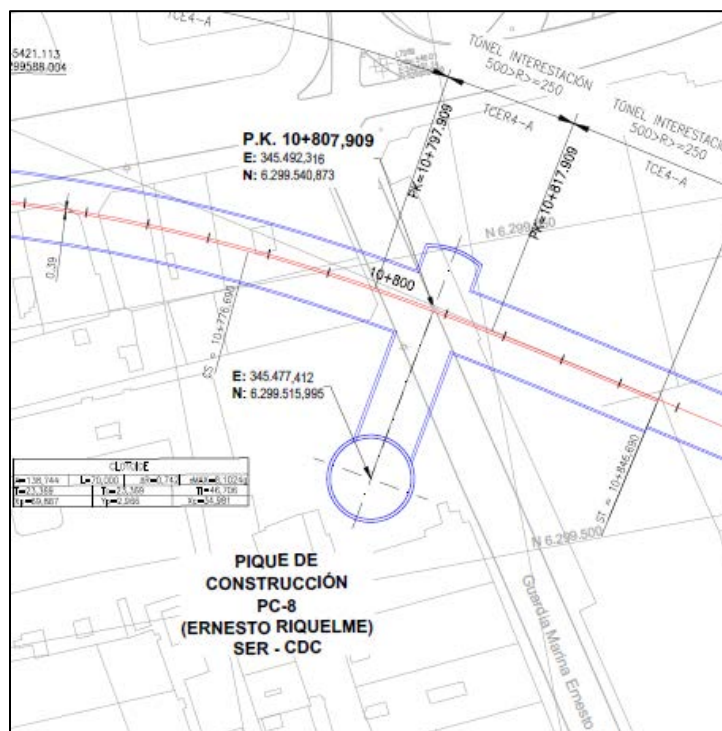


Figura N°7: Planta Emplazamiento Pique Construcción Ernesto Riquelme



Figura N°8: Planta Emplazamiento Pique Ventilación Forzada Morande

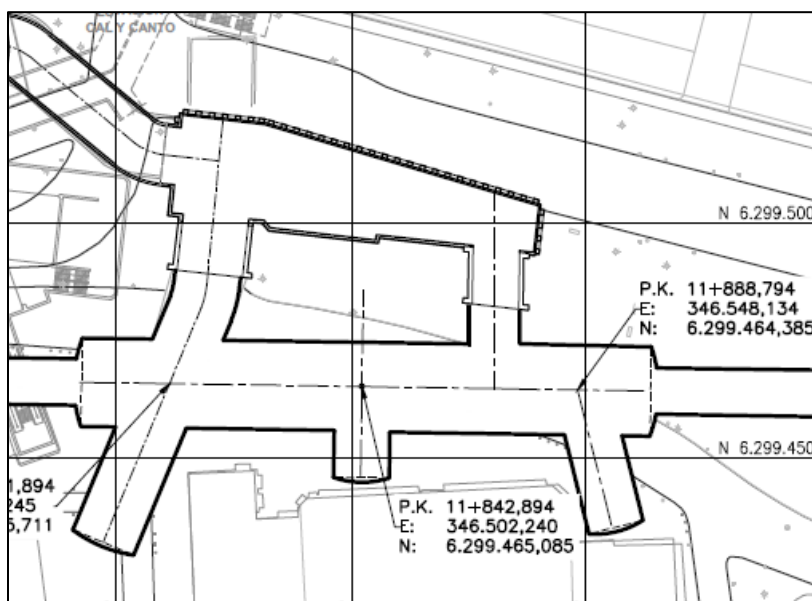
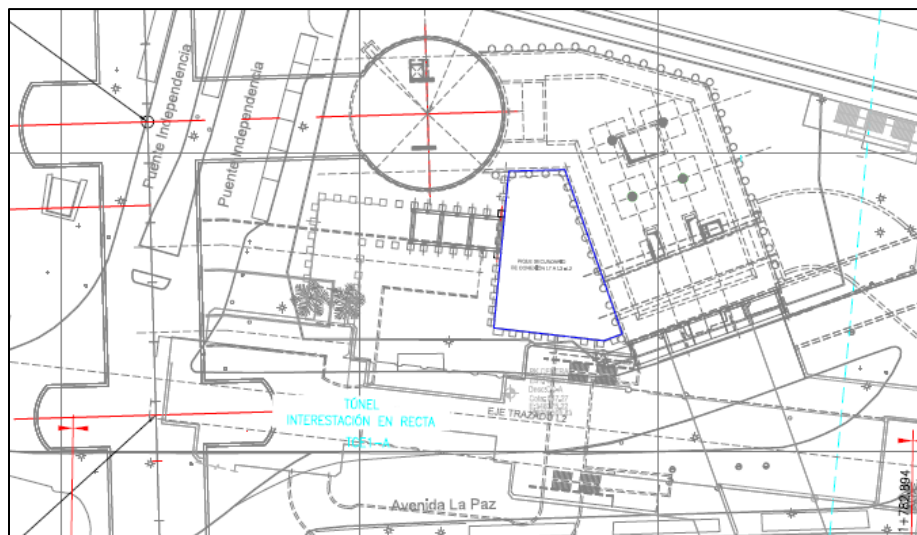


Figura N°9: Planta Emplazamiento Pique Principal de Estación Cal y Canto



**Figura N°10: Planta Emplazamiento Pique Secundario de Estación Cal y Canto y Conexión con Línea 3 y Línea 2.**

#### **4.1. ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, obra de mano, equipos y maquinarias necesarios para la ejecución de las obras señaladas en el punto anterior, de acuerdo a planos y especificaciones del proyecto.

#### **4.2. DERECHOS**

Los derechos de pavimentación y cualquier otro cargo fiscal relacionado con la ejecución de las obras, serán de cargo del Contratista, como asimismo la reposición de calzadas y veredas afectadas por la construcción de las obras, incluyendo el diseño y aprobación del proyecto Rotura y Reposición, incluyendo también los pavimentos que se dañen fuera de los límites del proyecto y causa de las obras de construcción.

#### **4.3. MODIFICACIONES DE SERVICIOS**

De acuerdo con los antecedentes del proyecto, Metro previo al inicio del Contrato, realizará las modificaciones de servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Secos, que interfieran con los piques de construcción y piques de estación, de acuerdo a los levantamientos de catastros realizados por el proyecto y que serán entregados al Contratista.

En caso de aparecer algún servicio no catastrado, se procederá de la siguiente forma:

Las interferencias de agua potable y alcantarillado deberán ser informadas a la Inspección, quien realizará la coordinación para la realización del proyecto de modificación y ejecución de los trabajos por parte de Aguas Andinas, debiendo Metro S.A. asumir los pagos que correspondan. En caso de aparecer interferencias con otros servicios, su modificación será tramitada y coordinada por el Contratista ante el servicio correspondiente y pagada por Metro S.A.

En todo caso, el Contratista con anticipación a la ejecución de los trabajos deberá realizar zanjas exploratorias a su costo, en el sector de los piques, de modo de detectar servicios no catastrados.

#### **4.4. RELACIONES CON OTROS TRABAJOS**

Será obligación del Contratista, coordinar, a través de la Inspección, la ejecución y secuencia de sus trabajos con los de otros Contratistas que pudieran tener trabajos para Metro S.A, ya sean otros contratos de Construcción, Estudios Arqueológicos, Medio Ambiente y Topografía. Este último, a través de la Unidad de Monitoreo Geotécnico realizará mediciones de Monitoreo Topográfico en forma diaria y a quienes el contratista deberá dar facilidades de ingreso y de medición de los elementos de monitoreo. El contratista deberá manejar en conjunto, de manera que se desarrollen las obras de acuerdo a las fechas y plazos estipulados en el programa general de estas obras.

#### **4.5. ANTECEDENTES SOBRE SUELOS**

La estratigrafía del subsuelo fue observada a través de pozos excavados en el terreno comprometido por el proyecto. Los resultados de la exploración de suelos se incluyen en el Informe de Mecánica de Suelos.

Los estudios geotécnicos realizados entregan una caracterización del suelo a lo largo del trazado de los túneles del Tramo 3 que permiten formarse una idea de las propiedades de este y que el contratista deberá considerar para sus análisis de rendimientos y costos.

Tales antecedentes se entregan a título informativo, sin responsabilidad para Metro S.A., siendo obligación del Proponente su respectiva comprobación o verificación.

El diagnóstico geológico-geotécnico sobre el cual se efectuó el diseño de las obras constituye la mejor referencia posible a las condiciones reales del suelo y acorde a los estándares mundiales que se recomienda para este tipo de obras.

Toda la información derivada de las investigaciones y exploraciones se adjuntará a la documentación del proyecto siendo obligación del proponente su respectivo análisis, comprobación e interpretación especializada con el fin de adoptar e incluir en su oferta



técnica todos los criterios geotécnicos que sean necesarios para la caracterización del suelo a excavar, además de consideraciones adicionales que el contratista estime necesarias incluir.

#### **4.6. DESVÍOS DE TRÁNSITO**

En todos los piques de construcción y piques de estaciones, por ende, en sus respectivas instalaciones de faenas, el Contratista deberá implantar un esquema de gestión de tránsito que minimice las interferencias con el flujo normal del sector involucrado, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. Será obligación del Contratista coordinar con la Dirección del Tránsito de la Municipalidad respectiva todos los aspectos de los desvíos.

Será de responsabilidad y costo del Contratista cumplir con la exigencia de la RCA en cuanto a mantener y restaurar los pavimentos de aceras y calzadas que sean deteriorados por el paso de vehículos del proyecto en el área de influencia directa, por lo que será obligación del Contratista hacer un registro fotográfico ante notario, del estado de las calles y veredas que comprenden la Ruta de Camiones que será implementada durante la ejecución del proyecto previo al inicio de las obras. Este registro deberá ser presentado en un plazo máximo de 30 días luego de entregada la Carta de Adjudicación para validación de la I.T.O.

#### **4.7. PLAN DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Considerando las características del proyecto, Metro S.A. se sometió al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) contemplado en la Ley 19.300 y su reglamento, a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). La evaluación ambiental del proyecto de línea 7 se encuentra actualmente en curso. No obstante, el Adjudicatario deberá cumplir estrictamente lo dispuesto en dicho Estudio de Impacto Ambiental (EIA), sus modificaciones y los compromisos adoptados en sus Adendas, ICE y en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, si el Contratista preparase su oferta durante el periodo de tramitación del EIA antes descrita, deberá considerar cumplir como mínimo con los compromisos medioambientales incluidos por Metro en la documentación disponible en el portal del SEIA, del Estudio de Impacto Ambiental y Adenda 1 de Línea 7 de Metro de Santiago, disponible en:

[https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?odo=ficha&id\\_expediente=214](https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?odo=ficha&id_expediente=214)

El Contratista deberá presentar, para aprobación de Metro S.A., un plan de mitigación del impacto ambiental en el que se indique las medidas conducentes a minimizar el impacto de las obras en el sector y que sea concordante con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), presentada por Metro S.A. y su correspondiente RCA (Resolución de Calificación Ambiental). Además, debe considerar la presencia permanente en las obras, de un

profesional dedicado a este tema, conforme a lo señalado en las Bases Administrativas del Contrato.

Dicho plan deberá contener las directivas e instrucciones principales que tendrán que respetarse para reducir el impacto ambiental, y deberán contar con al menos las siguientes acciones o medidas cuya aplicación será obligatoria:

- Disposición general de la instalación de faenas.
- Medidas de protección, cierros, iluminación y señalización de las faenas.
- Programación de las actividades de construcción.
- Plan de tránsito y circulación de equipos, de acuerdo con el sistema de gestión de desvíos señalado en el punto anterior.
- Plan de movimiento y disposición de materiales de excavación.
- Mitigación de ruidos.
- Mitigación de emisiones.
- Coordinación con servicios públicos.
- Plan de contingencias y seguros.
- Plan de manejo de Aguas Lluvias.

#### **4.8. INTERFERENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Los Proponentes deberán considerar en el estudio de sus ofertas las condiciones propias de las áreas en que se desarrollarán los trabajos, los cuales deberán considerar estas condiciones tanto en su programación (oportunidad, plazo, coordinaciones, etc.), como en sus análisis de costos.

Los alcances de las obras incluidas en el presente contrato se describen en el capítulo 6.

### **5. OBRAS EJECUTADAS EN FORMA PREVIA A ESTE CONTRATO**

Las obras que serán construidas por otros Contratistas en forma previa al inicio de las obras de este Contrato, son las que se detallan a continuación:

- Los cercos de las instalaciones de faena se realizarán de manera anticipada. El contratista deberá complementar las instalaciones de faena, incorporando o modificándola según lo dispuesto en terreno y lo especificado en los planos del presente contrato.
- Empalmes o arranques provisorios (eléctricos, uniones domiciliarias, agua potable).
- Modificaciones de servicio existentes en los piques.



## **6. OBRAS A EJECUTAR EN ESTE CONTRATO**

El Contratista deberá considerar la ejecución de las obras que se indican a continuación, donde forman parte del alcance todos los suministros, transportes a faena, almacenamiento, mano de obra, equipos, herramientas, maquinarias, pruebas y ensayos necesarios para la correcta ejecución, de acuerdo a planos y especificaciones del proyecto.

En conjunto con lo indicado anteriormente, el Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que son parte de su alcance y de terceros, en especial con el "Contratista de Vías" y "Contratista del Sistema Eléctrico", entre otros, indicado en documento de interfaz de los antecedentes que conforman el Contrato y los Contratos por terceros definidos en el punto 11.

El Contratista deberá contemplar el traslado de los empalmes o arranques provisorios dejados por Metro (eléctricos, uniones domiciliarias, agua potable), ya sea porque se ubican en lugares donde se construirán las obras, o por necesidades propias del Contratista. Además, al finalizar las obras deberá retirarlos a su costo.

Se deberán realizar tratamientos de mejoramientos de suelos en zonas de presencia de rellenos, como indican los planos, mediante Lechada de Cemento con superplastificante, en donde el procedimiento y dosificación (razón agua cemento, viscosidad, tiempo de mezclado, etc) se indican en los documentos del proyecto.

### **6.1. ALCANCE OBRAS SUBTERRÁNEAS**

#### **6.1.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°6 MAPOCHO**

Este pique se emplazará en la Avenida Mapocho, aproximadamente a unos 60 m al oriente de la calle Lourdes. Consiste en la materialización de un pique de sección circular de diámetro aproximado de 15 m y de una profundidad a cota riel también aproximada de 25,7 m. Contempla además la construcción de la galería de acceso. A partir del borde de esta galería se construirán aproximadamente 617 metros de túnel interestación hacia el poniente (límite poniente del contrato) y 391 metros de túnel interestación hacia el oriente hasta encontrarse con la Estación Matucana. En los túneles interestaciones, después de construir las obras subterráneas, se deberán construir las obras civiles de radieres y rellenos. A través de este pique, se ha considerado la construcción de la galería de la Ventilación Forzada N°7 Juan Miranda, a través del túnel Interestación oriente, la cual, dentro de sus obras civiles, incluye la fundación del equipo de Ventilación y sus cierres

asociados. Además, en este pique se consideran las obras civiles de la Estación de Bombeo N°3, como punto bajo para captación de las aguas. Este pique deberá ser utilizado como apoyo logístico de la Estación Matucana, pues se deberá utilizar para la extracción de la Marina de la galería secundaria y de apoyo del ingreso de Estructuras Metálicas de la mesanina de esta estación, a través del túnel interestación oriente, de manera de privilegiar el inicio de las obras civiles del Edificio Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana, inmediatamente después del término de la construcción del Túnel Estación Matucana.

### **6.1.2. VENTILACIÓN FORZADA N°7 JUAN MIRANDA**

Esta Ventilación se emplazará en la esquina de la Avenida Mapocho con calle Juan Miranda. Considera un pique de sección rectangular cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y de una profundidad a cota riel de 27,4 m. Está ubicada en el túnel interestación, al poniente de la Estación Matucana y que contempla la construcción de un pique de ventilación y su respectiva galería que será construida desde el túnel interestación. Posterior a las obras subterráneas, dentro de la Galería se deberán realizar rellenos y radier, los que recibirán la fundación de equipos de ventilación y sus cierres asociados.

### **6.1.3. ESTACIÓN MATUCANA**

La Estación considera un pique rectangular que se emplazará en la intersección de la Avenida Mapocho y de la calle Matucana. Consiste en la materialización de un pique de sección rectangular cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y de una profundidad a cota riel de 28,5 m. Contempla además la construcción de la galería de acceso, galería secundaria, una estocada de galería peatonal y el túnel estación.

En el Túnel Estación, se debe dar prioridad de excavación hacia el lado oriente en vez del lado poniente y atacar lo más pronto posible las galerías secundarias norte y sur.

Se deberá sacar la marina extraída de las galerías secundarias, desde el Pique de construcción N°6 Mapocho y su respectivo túnel interestación oriente, de manera de privilegiar el inicio de la obra civil del Edificio Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana, inmediatamente después del término de la construcción del Túnel Estación.

En la Estación, además de construir las obras subterráneas, posteriormente se deberán construir las obras civiles de rellenos, radier, andén y mesanina. Cabe señalar, que se podrá utilizar el Pique N°6 Mapocho, como apoyo para el ingreso de las Estructuras Metálicas de la Mesanina, de manera de privilegiar el inicio de la obra civil del Edificio Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana, inmediatamente después del término de la

construcción del Túnel Estación. De esta forma se deberá estar construyendo el Andén y la Mesanina de manera simultánea a la Obra Civil del CCO.

#### **6.1.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°7 LIBERTAD**

Este pique se emplazará en intersección de la Avenida Mapocho con la calle Libertad. Consiste en la materialización de un pique de sección circular de diámetro aproximado de 20 m y de una profundidad a cota riel también aproximada de 25,46 m. A través de este pique se ingresarán vías, por lo que el Contratista deberá disponer de las instalaciones para estos trabajos, a partir del primer semestre de 2023. Contempla además la construcción de la galería de acceso. A partir del borde de esta galería se construirán aproximadamente 560 metros de túnel interestación hacia el poniente (hasta encontrarse con la Estación Matucana) y 529 metros de túnel interestación hacia el oriente hasta encontrarse con la Estación Cumming. Posterior a las obras subterráneas, dentro del pique y la galería se deberán realizar rellenos y radier, los que recibirán la fundación de equipos de ventilación y sus cierres asociados.

#### **6.1.5. ESTACIÓN CUMMING**

La Estación considera un pique rectangular que se emplazará en la Avenida Mapocho, a 60 metros aproximadamente de la Avenida Ricardo Cumming. Consiste en la materialización de un pique de sección rectangular cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y de una profundidad a cota riel de 20,8 m. Contempla además la construcción de la galería de acceso y el túnel estación. En la Estación, además de construir las obras subterráneas, se deberán construir las obras civiles de rellenos, radier, andén y mesanina.

#### **6.1.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°8 ERNESTO RIQUELME**

Este pique se emplazará en la calle Ernesto Riquelme, a 40 metros aproximadamente de la Avenida Mapocho. Consiste en la materialización de un pique de sección circular de diámetro aproximado de 13 m y de una profundidad a cota riel también aproximada de 21,5 m. Contempla además la construcción de la galería de acceso. A partir del borde de esta galería se construirán aproximadamente 533 metros de túnel interestación hacia el poniente (hasta encontrarse con la Estación Cumming) y 970 metros de túnel interestación hacia el oriente hasta encontrarse con la Estación Cal y Canto. A través de este pique, se ha considerado la construcción de la galería de la Ventilación Forzada N°8 Morande, a través del túnel Interestación oriente, la cual, dentro de sus obras civiles, incluye la fundación del equipo de Ventilación y sus cierres asociados. En los túneles interestaciones, además de construir las obras civiles subterráneas, se deberán construir las obras civiles de radieres y rellenos bajo radier. Posteriormente, una vez terminadas las obras Subterráneas, en este

unque se construirán el Centro de Distribución de Carga (CDC) y la Subestación Eléctrica de Rectificación (SER).

#### **6.1.7. VENTILACIÓN FORZADA N°8 MORANDE**

Esta Ventilación se emplazará en la esquina de la Avenida Balmaceda con calle Morande. Considera un pique de sección circular de 5,8 m de diámetro y de una profundidad a cota riel de 21,16 m. Está ubicada en el túnel interestación, al poniente de la Estación Cal y Canto y que contempla la construcción de un pique de ventilación y su respectiva galería que será construida desde el túnel interestación. Además de construir las obras civiles subterráneas, se deberán construir las obras de relleno y radier, para posteriormente construir la fundación de equipos de ventilación y sus cierros asociados.

#### **6.1.8. ESTACIÓN CAL Y CANTO**

La Estación considera un pique Principal poligonal que se emplazará en la Avenida Puente La Paz, entre las avenidas Ismael Valdés Vergara y Jose María Caro y un segundo Pique de conexión secundario poligonal ubicado en la intersección de la Avenida Independencia y avenida Jose Maria Caro, cuyas longitudes se indican en los planos del proyecto y con una profundidad de cota riel de 23,8 m. Desde el pique principal contempla la construcción de una galería de acceso principal hacia el túnel estación (pasando por debajo de la Línea 2), galerías secundarias al interior del túnel estación, una galería peatonal de conexión de la Línea 7 con la Línea 3 y la Línea 2, pasando debajo del pique Línea 3, hasta encontrarse con el frente que avanza desde pique secundario. Además, una estocada de 18 metros de túnel interestación hacia el oriente, hasta encontrarse con el límite del Tramo 3, en el Pk 11+920.

Se deberán realizar tratamientos de mejoramientos de suelos en zonas de presencia de rellenos, esto es en la galería de acceso principal, mediante Lechada de Cemento, en donde el procedimiento y dosificación (razón agua cemento, viscosidad, tiempo de mezclado, etc) se indican en los documentos del proyecto.

Cabe señalar que se podrán realizar obras de excavación de túnel estación, en paralelo a las galerías secundarias y estocada del túnel interestación oriente, de acuerdo a las restricciones de los planos de secuencia constructivas, como también la construcción de andenes y mesanina, en las áreas disponibles de acuerdo al avance del túnel, por lo cual deberá mantener una logística de extracción de marina y construcción de obras civiles, que le permitan cumplir con los plazos del proyecto.

En la Estación, después de construir las obras subterráneas, se deberán construir las obras civiles de rellenos, radier, anden y mesanina.

Desde el Pique conexión secundario, se contempla la construcción de galerías peatonales de conexión con los niveles andén y mesanina de la Línea 3, como también, la construcción de galerías peatonales y ascensores de conexión, con andenes norte y sur de la Línea 2. Además, se considera una galería peatonal de conexión de la Línea 7 con la Línea 3 y Línea 2, el cual se empalma con el frente proveniente desde el pique principal.

En general las obras civiles asociadas a las obras subterráneas del Tramo 2 corresponden a:

- Replanteo de las obras.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, fundaciones de equipos, radieres, señalizaciones y desvíos de tránsito.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Hormigones (brocales)
- Excavación abierta de piques.
- Excavación subterránea de galerías y túneles
- Colocación de hormigón proyectado en sellos, sostenimientos y revestimientos.
- Colocación de armaduras, Manguitos, Malla ACMA y Dowells.
- Colocación de marcos reticulados.
- Demoliciones.
- Instalación de pernos autoperforantes, paraguas de protección y dispositivos de control de monitoreo.
- Rellenos estructurales.
- Radier en túneles y galerías.
- Malla de tierra.

## **6.2. ALCANCE OBRAS CIVILES**

Se considera lo siguiente para cada Estación, Pique Construcción y Pique de Ventilación:

### **6.2.1. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°6 MAPOCHO**

- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique y galería de acceso, que incluye obras tales como: rellenos compactados, losa radier y fundación para equipos de ventilación forzada y los cierros asociados.
- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: demoliciones, estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, loseta de cubierta, hormigones, impermeabilización.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en asfalto, cierros, rejas, muros medianeros y portón de acceso, como también reposición superficial, paisajismo y arquitectura.

- En la galería del pique se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre fundaciones aisladas. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radiadores, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Construcción de Sentina y todas sus obras civiles asociadas, como parte de la Estación de Bombeo N°3, siendo un punto bajo para captación de las aguas, de acuerdo a los planos del proyecto.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

### **6.2.2. VENTILACIÓN FORZADA N°7 JUAN MIRANDA**

- Construcción de radier y ejecución de fundaciones aisladas para la instalación de ventilación forzada. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos, como también reposición superficial, paisajismo y arquitectura.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, cierros, señalizaciones, desvíos de tránsito, y accesos.

- Obras provisorias tales como, letreros, pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.

### **6.2.3. ESTACIÓN MATUCANA**

- Obras civiles al interior del túnel Estación, que considera trabajos tales como: montaje y suministro de puente mesanina y andenes: incluye sistema de protección con pintura intumescente).
- Construcción de todas las obras civiles en pique de acceso a la Estación, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros, demolición de manto de pique y Puntales.
- Replanteo de las obras de la estación.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), demoliciones de estanques y obras civiles asociadas a estación de combustible en desuso. Además, se deben realizar rellenos con RDC para completar los niveles de proyecto producto de la demolición y eventual tratamiento del material contaminado con hidrocarburos que se pueda encontrar, como también, fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las instalaciones de faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.
- Construcción de Obra Gruesa de Elementos Principales (Obras Civiles) de la Estación Matucana y del Edificio Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana, las cuales se encuentran dentro del interior del pique rectangular, el cual cuenta con ocho niveles: Bajo



Andén, Anden, Mesanina, Intermedio, Boleteria (incluye Altillo), Primer Piso, Segundo Piso y Tercer Piso (incluye cubierta), los cuales consideran trabajos tales como: excavación, rellenos, fundaciones, muros, Columnas, losas, radieres, pilares, caja de ascensores, escalera principal, destensado de anclajes, vigas prefabricadas, pilas e insertos.

- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.4. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°7 LIBERTAD**

- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique y galería de acceso, que incluye obras tales como: rellenos compactados, losa radier y fundación para equipos de ventilación forzada y los cierros asociados.
- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: demoliciones, estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, loseta de cubierta, hormigones, impermeabilización, como también reposición superficial, paisajismo y arquitectura.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en asfalto, cierros, rejas, muros medianeros y portón de acceso.
- En la galería del pique se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre fundaciones aisladas. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.



- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Este pique por tener mayor diámetro, será utilizado como punto de ingreso de los rieles del contratista del Sistema de Vías.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.5. ESTACIÓN CUMMING**

- Obras civiles al interior del túnel Estación, que considera trabajos tales como: montaje y suministro de puente mesanina y andenes: incluye sistema de protección con pintura intumescente).
- Construcción de todas las obras civiles en pique de acceso a la Estación, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros, demolición de manto de pique y Puntales.
- Replanteo de las obras de la estación.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, galpón Acústico (conformada por una estructura metálica, un revestimiento de planchas de OSB y lana de Vidrio), fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisorias tales como, letreros pasarelas, demolición de fundaciones de dos antenas de telefonía y relleno con RDC para alcanzar la cota de proyecto, como también, túnel acústico para camión de hormigón, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las instalaciones de faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.

- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.6. PIQUE DE CONSTRUCCIÓN N°8 ERNESTO RIQUELME**

- Construcción de las obras civiles del radier que se ubica al interior del pique y galería de acceso, que incluye obras tales como: rellenos compactados, losa radier y fundación para equipos de ventilación forzada y los cierros asociados.
- Terminación superficial del pique de construcción, que incluye obras tales como: una escotilla, escarpe, rellenos compactados, terminación superficial en asfalto, cierros, rejas, muros medianeros y portón de acceso, como también reposición superficial, paisajismo y arquitectura.
- En la galería del pique se instalarán equipos de ventilación forzada apoyados sobre fundaciones aisladas. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, túnel acústico para camión de hormigón, fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Restitución de los muros medianeros.
- Obras provisionales tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación y cierros.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti

desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

#### **6.2.7. OBRA CIVIL DEL CDC y SER ERNESTO RIQUELME**

- Construcción de todas las obras civiles correspondientes a la Sub Estación Rectificación (SER) desde el nivel Subterráneo Técnico SER, nivel SER y Nivel de la Losa de Ventilación, de acuerdo a los planos del proyecto, que considera trabajos tales como: excavación, demolición de hormigones, relleno, impermeabilización, mallas de tierra, fundaciones, radieres, muros, vigas, losas, anclajes e insertos, impermeabilización.
- Construcción de todas las obras civiles correspondientes a la Centro de Distribución de Carga (CDC) desde el nivel Subterráneo Técnico CDC, Reciento CDC y Antetecho, de acuerdo a los planos del proyecto, que considera trabajos tales como: excavación, demolición de hormigones, rellenos, impermeabilización, mallas de tierra, fundaciones, radieres, muros insitu, vigas in situ, losas insitu, anclajes e insertos e impermeabilización.

#### **6.2.8. VENTILACIÓN FORZADA N°8 MORANDE**

- Construcción de radier y ejecución de fundaciones aisladas para la instalación de ventilación forzada. Para soporte de celosías y división de flujos de aire se dispondrán muros y cielos de tabiquería en estructura de acero revestida en placas resistentes al fuego y con aislación de lana mineral.
- Estructura de cubierta, que incluye obras tales como: estructura metálica, rejilla de piso, pernos e insertos. Posteriormente se realizarán obras de reposición superficial, incluyendo paisajismo.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena, cierros, señalizaciones, desvíos de tránsito, y accesos.
- Obras provisionales tales como, letreros, pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las Instalaciones de Faena, habiendo sido estas ejecutadas por el contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.

#### **6.2.9. ESTACIÓN CAL Y CANTO**

- Obras civiles al interior del túnel Estación, que considera trabajos tales como: montaje y suministro de puente mesanina y andenes: incluye sistema de protección con pintura intumescente).

- Construcción de todas las obras civiles en pique Principal de la Estación, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros y demolición de manto de pique.
- Construcción de todas las obras civiles en pique Secundario de la Estación, incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros y demolición de manto de pique.
- Construcción de todas las obras civiles en Pique Secundario Independencia, de conexión con el Andén Norte de Línea 2, que incluye trabajos tales como: ejecución de pilotes y/o pilas de sostenimiento de terreno, soportación entre pilas y/o pilas, anclajes y Tensados, pared de soil nailing, excavaciones, rellenos, fundaciones, radieres, muros y demolición de manto de pique.
- Construcción de las obras civiles del radier de las galerías de conexión, que incluye obras tales como: rellenos compactados y losa radier.
- Replanteo de las obras de la estación.
- Obras y complementos para las instalaciones de faena de ambos piques, incluyendo eventuales cambios en los cercos de las instalaciones de faena, túnel acústico para camión de hormigón, fundaciones de equipos, radieres, foso lavarueda camiones, señalizaciones, desvíos de tránsito, y cualquier otra instalación que sea necesaria para el correcto funcionamiento de la obra.
- Demolición de obras civiles del anterior contrato de construcción L3 (fundación túnel acústico, grúa u otros). Además, se debe realizar un relleno local con RDC para alcanzar el nivel de proyecto. Además de considerar un relleno estructural general de nivelación de la instalación de faena para generar una plataforma de trabajo para ejecutar las obras del contrato de línea 7.
- Obras provisionales tales como, letreros pasarelas, pasillos peatonales, vigilancia, iluminación y otras para las áreas de trabajo.
- Retiro, traslado y bodegaje de todo el mobiliario urbano adyacente a los accesos o que se encuentre en el área de las obras y que interfiera con la ejecución de las mismas.
- Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a las exigencias de todas las especialidades del proyecto.
- Retiro y demolición de todas las obras asociadas a las instalaciones de faena, habiendo sido estas ejecutadas por el Contratista u otros, como por ejemplo dados de hormigón, dados de fundación, cierros, etc.
- Se deberá realizar un encierro para el motor de la grúa, como requerimiento acústico, el cual consta de un panel en base a 2 planchas OSB 15mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial 20 kg/m<sup>2</sup> o superior. Cara interior del panel conformado por lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor como mínimo con una protección anti desprendimientos. Incluye techo y puertas con sellos de goma (de al menos 3 mm y

densidad 2000 kg/m<sup>3</sup>) en todos sus costados para generar mayor hermeticidad al estar cerradas.

### **6.3. ALCANCE OBRAS DE ARQUITECTURA**

En general las obras a ejecutar, relacionadas con el Proyecto de Arquitectura se separan en:

- **Centro de Distribución de Carga (CDC) y Sub Estaciones de Rectificación (SER) Ernesto Riquelme:**

- Pisos. Asfaltos, Hormigones platachados, Baldosas microvibradas, Guardapolvos de baldosas, Impermeabilización con Plastipren.
- Revestimientos e impermeabilización de paramentos verticales. Revestimientos de Fibrocemento, Porcelanatos, Pinturas en esmaltes al agua, Estucos de nivelación, Enlucidos, Sellos de Impermeabilizantes, hormigones arquitectónicos y Sello de barniz. Se debe incluir retoque de pintura en recintos después de la salida de Sistemas y previa entrega a operación.
- Cielos. Revestimientos en yeso cartón, palmetas acústicas y cielos pintados en esmalte al agua.
- Elementos secundarios de arquitectura. gradas, estructura metálica y perfilería para Escalera, escala gatera, Puertas y Portones, barandas y artefactos sanitarios.
- Cubiertas. Estructura de soporte, impermeabilizantes, hojalatería y descarga de PVC. Planchas de cubierta de Aluzinc Prepintado relleno.
- Ejecución de todas las obras de arquitectura asociado a la expresión superficial y paisajismo. Considera obras de vegetación, en el sector adyacente al acceso, de acuerdo a las especies indicadas en los documentos de proyecto. Además, se consideran trabajos tales como: tratamientos de superficies, soleras, solerillas, maicillo, baldosas, mobiliario urbano, cierros y portones con sus respectivas quincallerías; pérdidas de cualquier naturaleza que se produzcan en la ejecución de la partida, y todo otro elemento, accesorio o material que sea necesario para la correcta ejecución y funcionamiento.

- **Piques de Construcción y Ventilación Forzada:**

- Ejecución de todas las obras de arquitectura que se ubiquen al exterior de los piques de construcción y ventilación, que considera trabajo tales como: terminación superficial con maicillo, arboles, soleras, asfaltos, u otro tipo según se especifique.
- Elementos de cierre perimetral tipo rejas metálicas de 3.0 m de altura (Pique de construcción)
- Portones de dos hojas batientes (pique de construcción).
- Elementos de cierre de hormigón vibrado tipo bulldog, para piques de construcción.

- Elementos de equipamiento Urbano, tales como: Mobiliario Urbano, Iluminación, escaños, alcorques.

En estos puntos se resumen todos los materiales individualizados en el itemizado y cuadro de precios para el CDC y SER Ernesto Riquelme, piques de construcción y ventilación. Para cada uno de los materiales y procedimientos considerados, deberán tenerse en cuenta los resguardos en cuanto a la provisión oportuna (en el caso de ser materiales importados) y la gestión comercial necesaria para asegurar que las partidas puedan tener su equivalente técnico en el caso que no se cuente con el producto especificado.

Con relación a pinturas y sellos, el Contratista deberá presentar muestras de los colores especificados y otros que la Inspección Técnica Obras considere necesarias para definir la terminación final de las superficies.

En general, todos los materiales de terminación, ya sean, revestimientos, placas de cielo y muros, pinturas, sellos, estucos, porcelanatos, cerámicas, pasamanos, barandas, baldosas, cerámicos, luminarias, paneles divisorios, revestimientos vinílicos y de goma, rejas y cualquier otro que la I.T.O. disponga, deberán presentarse en la obra mediante muestras representativas y aplicadas en forma equivalente a la presentación final, bajo las condiciones de ubicación e iluminación que permitan una correcta evaluación por parte de la I.T.O.

Los diseños que conforman el proyecto de Arquitectura del CDC y SER, han sido desarrollados dentro del proceso de Diseño de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles de Pique, Galerías y Túneles de la Línea 7 del Metro de Santiago. Para los efectos de ejecución de las obras (a menos que la S.D.O. a través de la I.T.O. indique lo contrario), será tarea y cargo del Contratista el desarrollo específico de planos de fabricación y montaje de los siguientes elementos: puertas, portones, ventanas, estructuras de soporte, carpinterías, pasamanos o barandas, escaleras metálicas, barreras, pasamanos y carpintería de acero inoxidable, muebles.

Estos planos específicos deberán ser presentados por el Contratista para aprobación de la I.T.O. al menos 30 días corridos antes de comenzar su proceso de fabricación y/o montaje. Estos planos específicos deberán ceñirse a los resultados estéticos y de resistencia estructural delineados en los planos de Arquitectura y/o Estructuras correspondientes para cada uno de estos elementos. Respecto de este punto, la I.T.O. dispondrá de 30 días corridos para presentar su aprobación u observaciones al Contratista.

Las exigencias Generales para la elaboración de planos de Fabricación y/o Montaje serán al menos las siguientes:

- Deberán respetarse los perfiles y fijaciones generales indicadas en planos de diseño.
- Las elevaciones, medidas y dimensiones de los elementos, cortes, perforaciones, rebajes, etc., para estos planos, se determinarán mediante cálculo y se darán en milímetros.
- Los detalles deberán ser limpios y claros y deberán permitir una lectura directa. No se aceptarán detalles que merezcan dudas en su interpretación o en los cuales sea necesario aplicar escalímetro, cálculo aritmético o geométrico para determinar dimensiones.
- Aquellas piezas que conformen un solo conjunto, montado o fabricado en taller, se detallarán completas, sin perjuicio de detallar uno o varios elementos del conjunto si fuera necesario.
- La totalidad de estos planos será revisado y aprobado por la I.T.O.; sin embargo, la revisión de los mismos, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por cualquier error que exista en ellos, ya que el Contratista será responsable tanto de la resistencia, como de las dimensiones, y del detalle adecuado de las conexiones y anclajes.
- En el caso que se soliciten modificaciones o cambios en estos planos, el Contratista deberá proporcionar a la I.T.O. un nuevo legajo de antecedentes con las modificaciones claramente indicadas para someterlos a un nuevo proceso de aprobación.
- Una vez aprobados los planos de Fabricación y/o Montaje, el Contratista deberá entregar todos los documentos y planos originales a Metro S.A., para su constancia y archivo.
- Los planos que fueren rechazados por incompletos, defectuosos o por no interpretar correctamente los planos de diseño o por cualquier otra causa, se considerarán como no emitidos para los efectos de computar el plazo de revisión detallado para cada ítem. Con todo, el Contratista no podrá argumentar como retraso en la programación de la Obra, la demora ocasionada por la incorrecta ejecución de este tipo de documentos. El Contratista no podrá reclamar plazos adicionales a causa del proceso de revisión y aprobación de planos, por lo que deberá considerar la oportunidad en la presentación de estos planos.

Los ensayos, análisis y pruebas que se deban realizar para el control de las obras, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas, Planos y Normas que rijan el Contrato, serán de cargo del Contratista, y deberán ser efectuados por un laboratorio externo e independiente del Contratista y aceptado por la I.T.O.

La I.T.O. requerirá al Contratista, la verificación de las calidades de los materiales especificados de acuerdo a lo establecido para los diversos elementos de terminaciones,



mediante certificados de ensayos otorgados por organismos como IDIEM, DICTUC, CESMEC, u otro laboratorio de materiales de similares características.

En relación a los certificados de calidad de materiales y servicios, el Contratista deberá solicitar a los proveedores todos los certificados de calidad y garantías de fabricación y montaje que correspondan, y los presentará quincenalmente a la I.T.O. En la ocasión, se deberán entregar originales.

Si para algún material de los que conforman la Obra no se indica la marca comercial, se entiende que éste será de primera calidad. Para los casos en que se establece alguna marca comercial como "Producto Aceptado" y el Contratista no logra suministrarla, éste deberá comunicar la situación a la I.T.O., con la previsión de tiempo suficiente de manera tal de no alterar la programación de la obra, proponiéndole alternativas de productos a los especificados que sean equivalentes técnicos (documentados por el contratista con documentos emitidos por una entidad competente en el tema a tratar), antes de proceder a su fabricación, adquisición o colocación en obra. Para tal efecto deberá acompañar catálogos, ensayos de laboratorios debidamente acreditados para cada caso, muestras en obra, certificación, especificaciones del material propuesto y otras condicionantes que pueda fijar Metro S.A., con el fin de contar con antecedentes suficientes para establecer una comparación técnica y económica con la especificada originalmente y garantizar una equivalencia de calidad. La I.T.O. aprobará o rechazará el cambio propuesto y, en caso de dudas respecto a la calidad, podrá solicitar las pruebas de laboratorio adicionales que sean necesarias, con cargo al Contratista.

Los colores de materiales, revestimientos y pinturas que no se indiquen en los planos, serán definidos por la Supervisión de Obras de Arquitectura, a través de la I.T.O. a requerimiento del Contratista, con la debida antelación a la adquisición o aplicación de éstos y sin alterar la programación de la obra.

Para la fabricación de los elementos de terminación que se ubican en vanos, huecos o pasadas dejados en los hormigones de las obras civiles construidos en la etapa de obras previas, se verificarán previamente estas dimensiones en terreno, para rectificar las medidas y prever los ajustes y sellos de los elementos de terminación, sin alterar la programación de la obra.

Deberá consultarse cualquier partida complementaria de ferretería menor y remate que sea necesaria para la terminación, habilitación y puesta en operación de los distintos recintos, aun cuando no esté explícitamente especificada en los planos o en los documentos técnicos. Estas partidas complementarias no generarán cargo para Metro S.A., y deberán siempre ser consultadas a la I.T.O. antes de ser fabricadas o puestas en terreno.



El Contratista deberá proveer un stock de reposición de los materiales de terminación utilizados en los revestimientos de pisos, muros y artefactos de iluminación y equipamiento de la estación, con el fin que Metro S.A. disponga de reposición de los mismos en el caso de reemplazo. Las cantidades y los ítems a respaldar son los indicados en las ETP de Arquitectura y en los documentos de Licitación.

La provisión engloba todos los materiales utilizados en el diseño, con sus envases o embalajes originales y con todos los accesorios requeridos para su montaje o aplicación. Éstos deberán entregarse a Metro S.A., en sus bodegas o donde este disponga.

Las características de los materiales empleados, respetarán marca, color, terminación, formato y modelo indicados en planos y Especificaciones Técnicas, y se incluyen aquellos que durante la construcción de la obra se incorporen o modifiquen.

La provisión será en productos nuevos, completos, vale decir, palmetas o planchas completas, los envases deberán ser nuevos y sellados, los equipos de iluminación en sus embalajes originales y con todos sus accesorios de montaje, al igual que los revestimientos de cielos y todas las partidas de terminación y como mínimo en una (1) unidad si es que la aplicación de porcentajes es inferior a un producto completo.

Este resguardo no reemplaza las garantías propias que el Contratista debe establecer con Metro S.A. en cuanto a la calidad de provisión, instalación y montaje de los materiales.

El Proyecto de Arquitectura deberá ejecutarse a cabalidad y cumplir con lo indicado tanto en los planos como en las especificaciones técnicas. El resultado final de la construcción deberá por tanto contemplar cada proceso de construcción en forma integral, incluyendo cada una de las actividades necesarias para dar cumplimiento constructivo a lo proyectado.

El Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos que son parte de su alcance, además será responsable de realizar las coordinaciones con los montajistas vías y catenarias y sistema eléctrico entre otros.

### **6.3.1. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO**

Considera la ejecución de las obras eléctricas de las siguientes zonas:

- Pique Construcción N°6 Mapocho.
- Pique Ventilación Forzada N°7 Juan Miranda.
- Pique Construcción N° 7 Libertad.
- Pique Construcción N° 8 Ernesto Riquelme (Incluye SER y CDC).

- Pique Ventilación Forzada N°8 Morande.

El Contratista será responsable por el suministro, almacenamiento, montaje, tendido de conductores, conexión, energización y prueba de todos los componentes del proyecto, entendiéndose como éste todo lo relacionado con el siguiente alcance:

- Instalación de conductores para alumbrado y enchufes en los Piques de Construcción, Piques de Ventilación, CDC y SER.
- Instalación de Luminarias Normal y de Emergencia, enchufes monofásicos y trifásicos en los Piques de Construcción, Piques de Ventilación, CDC y SER.
- Ejecución de canalizaciones de fuerza, alimentadores, canalizaciones de corrientes débiles y control de equipos, tales como ascensores, escaleras mecánicas, bombas de impulsión, equipo de ventilación y climatización, alumbrado, equipos de ventilación, estación de Bombeo climatización en Piques de construcción, Piques de Ventilación, CDC y SER.
- Ejecución de mallas a tierra general, incluyendo pruebas y mediciones en SER y CDC.
- Ejecución de mallas a tierra equipotencial insertas en losa de recintos SER y CDC.
- Suministro, Montaje, Pruebas y Puesta en Servicio de tableros de distribución y fuerza.
- Suministro y montaje de canalizaciones, bpc/epc, cag, cajas y otras en Piques de Construcción, Piques de Ventilación y en el CDC y SER.
- Suministro y montajes provisionales de: empalmes eléctricos, tableros generales y alimentaciones eléctricas de alumbrado y fuerza en Piques de Construcción, Piques de Ventilación, CDC y SER. Estos deben estar operativos hasta que el contratista del Obras Civiles (contrato a cargo de las instalaciones de Alumbrado y Fuerza de las Estaciones) realice su conexión definitiva a los tableros que instalará en la estación más cercana.
- Pruebas de todos los componentes del proyecto que son parte del alcance.

El Contratista deberá alimentar desde sus tableros de faena, tanto a los tableros de distribución de alumbrado y fuerza proyectados en el CDC y SER, como también los circuitos de alumbrado y fuerza proyectados en Piques de Construcción y Piques de Ventilación. Los conductores, canalización, interconexión entre los tableros de faena, tableros de distribución, circuitos de alumbrado y fuerza, son de responsabilidad y cargo del Contratista. La energización provisoria, deberá estar disponible hasta cuando el contrato de obras civiles de estaciones, realice la conexión definitiva de estos equipos desde las salas de tableros de la estación más cercana.

El Contratista deberá montar las luminarias de acuerdo a los planos de iluminación de la especialidad Eléctrica (recintos técnicos) y alambrar éstas de acuerdo a los planos de canalizaciones eléctricos, el montaje de las luminarias, el alambrado y sus canalizaciones deberán ser coordinadas con las otras especialidades.

El suministro de la iluminación de los recintos técnicos es parte de este Contrato.

El Contratista deberá realizar los trabajos correspondientes de suministro e instalación de canalizaciones (conduits, bandejas, escalerillas y/o embebidas) para fuerza, alumbrado y malla de puesta a tierra (general y equipotencial insertas en losa de recintos técnicos).

Se construirá una malla de tierra general en el Pique Ernesto Riquelme, que se ubicarán bajo las losas de fundación de la obra propiamente tal. También se construirán mallas equipotenciales insertas en la losa de los recintos técnicos del CDC y del SER. Los diseños de las mallas antes mencionadas se muestran en los planos del proyecto eléctrico.

En los recintos técnicos, CDC y SER se dejarán barras de puesta a tierra para facilitar la conexión de los equipos al sistema de puesta a tierra según se muestra en planos del proyecto eléctrico.

El Contratista será responsable de realizar todas las coordinaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, con calidad y en el tiempo, que son parte de su alcance, además será responsable de realizar las coordinaciones en forma especial con los montajistas de las otras especialidades, por ejemplo, los montajistas del sistema eléctrico, vías y catenarias, entre otros. También se deberá realizar la coordinación necesaria con los otros Contratistas de Sistemas de Metro, en caso de requerir canalizaciones embebidas en las obras civiles.

Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos, conduits embebidos de acuerdo a lo mostrado en planos eléctricos del proyecto y en coordinación con todas las especialidades. Estos conduits deberán ser entregados a la I.T.O. debidamente enlanchados y con prueba de libre paso. El Contratista durante el proceso de construcción y antes del hormigonado final, deberá coordinar con Metro la recepción de los proyectos particulares de todos los servicios menores asociados a este requerimiento de canalizaciones, para su implementación.

En el Pique de Construcción N° 6, se incluye un sistema de bombas elevadoras de aguas. El alcance de este contrato, es alimentar desde el empalme de faenas, provisoriamente al tablero de fuerza y control de las bombas, incluyendo el suministro e instalación de las canalizaciones y del alimentador eléctrico necesario. La sección eléctrica del alimentador, será determinada por el Contratista de acuerdo a la potencia de las bombas. En una etapa

futura, cuando se construya el sistema de alumbrado y fuerza del Contrato de Obras Civiles de las Estaciones, el contratista a cargo de estas obras, instalará la alimentación definitiva de las bombas desde la sala de tableros de la estación más cercana.

### **6.3.2. ALCANCE OBRAS DE EQUIPAMIENTO MECÁNICO**

Ejecución de todas las obras de climatización y ventilación que se ubiquen al interior del CDC del Pique Ernesto Riquelme, que considera trabajos tales como: montaje de equipos, ductos, cañerías, soportes, válvulas, fitting, juntas, accesorios, pruebas y todo recurso necesario para la ejecución de estas obras, entendiéndose como éste todo lo relacionado con las obras que se describen como parte del alcance del Contrato. El Contratista provee, instala, realiza pruebas y puesta en operación.

Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los insertos de acuerdo a planos mecánicos del proyecto y en coordinación con todas las especialidades.

Considera el suministro y montaje de sistemas de ventilación y de climatización en el Recinto CDC.

#### **Climatización en CDC:**

Para el equipamiento en el CDC se contempla la instalación de equipos compactos de climatización tipo Split, ventiladores de extracción, destinados principalmente a obtener condiciones de confort térmico. Estos sistemas fueron seleccionados para realizar las funciones de: enfriamiento, calefacción y filtrado de aire.

La instalación de estos equipos será al interior de oficinas y baños y se ubicarán preferentemente bajo el nivel del cielo. Su operación será utilizando control a distancia y el condensado producto de la humedad relativa del aire, será canalizada a través de una cañería, hasta un sumidero de recolección de condensado próximo a las instalaciones descritas.

Cuando sea admitida por parte de la I.T.O., alguna solución distinta a las especificaciones de este proyecto, el Contratista deberá presentar la documentación completa para la total y completa definición de los trabajos, sin que esto implique mayores costos y plazos para Metro S.A.

#### **Ventilación de CDC:**

El sistema de extracción consistirá básicamente en una red integrada de ductos de sección rectangular y su regulación será a través de celosías con templadores ubicadas en los puntos de captación de aire.

Los sistemas de extracción compuesto por el ventilador y su accionamiento, han sido ubicados dentro del Edificio CDC en Pique Ernesto Riquelme, donde se encuentran instalados los sistemas de fuerza y control necesarios para su operación.

### **6.3.3. ALCANCE OBRAS SANITARIAS PARA CDC**

El Contratista incluirá el suministro de equipos y materiales, transporte, almacenamiento y mano de obra que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos de instalación, montaje y pruebas del sistema de bombas de aguas lluvias y todas las obras asociadas, de acuerdo con los reglamentos y disposiciones vigentes.

Será responsabilidad del Contratista dejar todas las pasadas en vigas, losas o muros, como también los elementos insertos de acuerdo a planos sanitarios del proyecto.

#### **Instalaciones de Agua Potable**

Considera la instalación de agua potable fría y caliente, según detalles de planos y especificaciones.

De acuerdo a la factibilidad de servicio otorgada por Aguas Andinas, el abastecimiento de agua potable será desde la matriz pública de esa empresa, para las instalaciones sanitarias del personal del CDC. El Contratista será responsable de la gestión, tramitación, permisos y empalme.

Las instalaciones se desarrollan mediante cañerías que se distribuyen por el socalo sobre la losa y muros a nivel del CDC. Para el abastecimiento de agua caliente se consideran termos eléctricos con estanque.

El alcance considera suministro, instalación y prueba de cañerías para la red agua (incluyendo fitting, soldadura, fijaciones y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); suministro, instalación y prueba de llaves de paso (incluye soldadura, afianzamiento, remates y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); suministro, instalación y prueba de equipos para abastecimiento de agua caliente (incluye montaje, afianzamiento, remates y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); obras civiles exteriores (excavaciones de zanjas, rellenos compactados, retiro de excedentes, obras de artes para protección de las tuberías, nicho para medidor y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos).

### **Instalaciones de Alcantarillado**

Las redes se desarrollan mediante ramales constituidos por cañerías en el Sócalo sobre la losa que se conectan a los distintos artefactos, ramales que se conectan a descargas y conducen los desagües finalmente a la cámara de inspección situada en la superficie del terreno, desde donde se conducen gravitacionalmente al colector definido en la factibilidad.

Las ventilaciones de los ramales se conducen por los espacios determinados en las estructuras, las que se están sobre la superficie del terreno.

El alcance considera suministro, instalación y prueba de cañerías de PVC sanitario (incluyendo fitting, registros, lubricantes, gomas, fijaciones, afianzamiento, remates, soldaduras y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); suministro, instalación y prueba de válvulas y piezas especiales (incluyendo empaquetaduras, pernos, afianzamientos, remates y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); obras civiles exteriores (excavaciones, rellenos, retiro de excedentes, obras de artes para protección de las tuberías, cámaras y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos).

Considera la colocación de la totalidad de los artefactos sanitarios y sus accesorios completos, de acuerdo a los tipos y características detallados en los planos y especificaciones de arquitectura. Los artefactos sanitarios completos, sus accesorios (desagües, tapones, cadenas, sifones, etc.) y su grifería, serán proporcionados por el Contratista, salvo se especifique lo contrario.

### **Plantas de Estaciones de Bombeo**

De acuerdo a las características de la rasante, se observa que en el PK 8+536: se genera un punto bajo en la zona de túnel que hacen necesario el emplazamiento de una Planta Elevadora, para la evacuación de aguas lluvias y de eventuales filtraciones de rotura de matrices de agua potable o alcantarillado. La conducción del agua hacia la planta elevadora se efectúa a través de las canaletas ubicadas en el centro de las vías del túnel de Metro.

El alcance considera suministro, instalación, montaje y prueba de equipos de bombeo completos (incluyendo bombas, tableros, codo de descarga, rejillas de pozo, pernos, empaquetaduras, afianzamiento, remates y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos); suministro, colocación y prueba de cañerías y piezas especiales (incluyendo fitting, registros, lubricantes, gomas, fijaciones, remates y todo otro material y recursos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos); obras civiles exteriores e interiores para conexión y descarga a colectores existentes (demoliciones, excavaciones, rellenos, retiro de excedentes, obras de artes para protección de las tuberías,

cámaras de inspección, pozo PEALL con todos sus accesorios, rejillas, canaletas y todo otro material y recurso necesario para la correcta ejecución de los trabajos).

El CONTRATISTA incluirá el suministro de equipos y materiales, transporte, almacenamiento y mano de obra que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos de obras civiles, montaje y pruebas, pago de permisos, incluidos en este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y disposiciones vigentes.

#### **6.3.4. ALCANCE OBRAS DE REPOSICIÓN DE CALZADAS Y ACERAS**

En los accesos de los piques de construcción definitivos, que son parte del alcance y que comprometen pavimentos de calzadas o aceras, se considera la ejecución de trabajos tales como: gestión y pago de permisos en SERVIU para la ejecución de las obras, demolición, excavación, remoción de soleras y baldosas, protección de ductos, preparación de terreno, escarificación, rellenos, cámaras de inspección, canaletas, rejillas, zanjas de drenaje, geotextil, hormigones, juntas, cañerías, asfaltos, adoquín y calzadas de hormigón.

En caso que el Contratista producto de su propia planificación, comprometa pavimentos o aceras durante la ejecución de los trabajos y que no sean parte del alcance del Contrato (como por ejemplo accesos provisorios), estos serán bajo su cargo y responsabilidad. No habrá pagos adicionales por estos conceptos.

Dado que, en las zonas de emplazamiento de los piques, existe un número importante de instalaciones subterráneas de ductos de servicios públicos, el Contratista que ejecute las obras de pavimentación deberá tomar conocimiento de la exacta ubicación de estos ductos con el fin de evitar dañarlos o bien para protegerlos.

A continuación, se mencionan las principales obras de reposición a realizar y las características generales en cuanto al tipo de pavimentos que se empleará:

##### **Pique de Construcción N°6 Mapocho:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique, corresponde a la calzada y vereda de la Avenida Mapocho con la esquina de la calle Nicolas Palacios. En general, las calzadas y aceras se reponen con el mismo tipo de material que las que se demuelen, o según se especifique en los planos del proyecto.

La reposición de la vereda considera el emparejamiento hasta el mismo nivel de la existente y el hormigonado platabando con cemento. La calzada considera demolición de la existente y transporte a botadero, incorporación de base estabilizada y la construcción de dispositivos de rodados de hormigón a través de cemento vibrado. Además, en el borde de calzada de la Avenida Mapocho se reemplazan las soleras tipo A.

Se contempla la remoción de los pavimentos y de soleras existentes en los sectores afectados por las obras.

**Pique Ventilación Forzada N°7 Juan Miranda:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique de Ventilación, corresponde a la calzada y vereda de la calle Juan Miranda.

La reposición de la calzada de la calle considera peraltar el asfalto al mismo nivel del existente. La reposición de veredas se realiza con hormigón afinado peatonal, maicillo y rehabilitación de sumidero existente, de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto. Además, en el borde de calzada de la Calle Juan Miranda se reemplazan las soleras tipo A existentes.

Se contempla la remoción de los pavimentos y de soleras existentes en los sectores afectados por las obras.

**Pique de Construcción N° 7 Libertad:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique, corresponde a la calzada y vereda de la intersección de la Avenida Mapocho con la calle Libertad.

En la Avenida Mapocho, la reposición de la vereda, se realiza con hormigón afinado peatonal, solera Tipo A en el borde, incluyendo además la construcción de dispositivos de rodados, de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

En la calle Libertad se considera reposición de la calzada con asfalto adecuándose al mismo nivel de la superficie existente, soleras tipo A y aceras con hormigón afinado.

Se contempla la remoción de los pavimentos y de soleras existentes en los sectores afectados por las obras.

**Pique de Construcción N°8 Ernesto Riquelme:**

El proyecto de reposición del acceso al Edificio CDC y sus alrededores (incluyendo el lugar que se utilizara como instalación de faenas), en el deslinde norte, corresponde a la vereda de la calle Ernesto Riquelme, mediante hormigón y sobre estas baldosas, áreas verdes y luminarias, de acuerdo a los Planos de Proyecto. En el deslinde sur corresponde a reposición de asfalto.

**Pique Ventilación Forzada N°8 Morande:**

El proyecto de reposición del acceso al Pique, se realiza en la vereda de la intersección de la Avenida Balmaceda con la calle Morande, realizándose con hormigón y sobre estas baldosas, además, áreas verdes, alcorques, maicillo y Solera Tipo A en el borde, de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.



### **6.3.5. ALCANCE OBRAS DE SEÑALIZACIÓN**

Las obras de señalización que son parte del alcance se describen a continuación:

Es responsabilidad del Contratista mantener todas las señalizaciones ejecutadas previamente para el desvío temporal de construcción de la obra.

Será responsabilidad del Contratista la mantención de toda la señalética instalada para la ejecución de las obras.

Dentro de las obras -parte del alcance- se destacan despeje de áreas, suministro y colocación de barreras New Jersey de hormigón, señalizaciones (reglamentarias y transitorias), demarcaciones provisionales (detención, encause peatonal, separación pistas, de aproximación, cruce peatonal, simbologías) y posterior retiro.

Será responsabilidad del Contratista la mantención de todas las señalizaciones instaladas para la ejecución de las obras, las que deberán permanecer libres de rayados, carteles y cualquier otro elemento externo a las faenas de Metro. Lo cual también es válido para los cercos de instalaciones de faenas.

El Contratista deberá restablecer las condiciones normales de tránsito al término de estas obras.

Con respecto a Desvíos de Tránsito, en caso que el Contratista requiera hacer un desvío como consecuencia de su metodología de construcción y/o de una ampliación del área de Instalación de Faenas, deberá gestionar y solicitar los permisos correspondientes de acuerdo con la RCA, como por ejemplo permisos sectoriales ante entes competentes. Será parte de su costo la implementación, mantención y restitución de los desvíos.

### **6.3.6. ALCANCE OBRAS DE DESVÍOS DE TRÁNSITO**

#### **Desvío de Tránsito por el Contratista**

- En caso que el Contratista requiera hacer un desvío de tránsito como consecuencia de su metodología de construcción y/o de una ampliación del área de Instalación de Faenas, deberá gestionar y solicitar los permisos correspondientes de acuerdo con la RCA xx/20xxx, como por ejemplo permisos sectoriales ante entes competentes. Será parte de su costo la implementación, mantención y restitución de los desvíos.

#### **Estación Cal y Canto**

- Las obras referidas a este punto se ejecutarán conforme el avance del proyecto, realizando el desvío de tránsito que se entrega en los documentos de la licitación, y que incluyen, entre otros, obras de pavimentación, de señalización y demarcación y de semaforización, según las especificaciones técnicas propias de cada especialidad.
- Se debe incluir cierres para garantizar la gestión operacional del sector, especificando rutas de camiones para ingreso y egreso, definición de puntos exactos de acceso a faena y la verificación de las respectivas maniobras que efectuarán los vehículos de carga. Por tanto, el Contratista será responsable de este punto y como tal, deberá considerar en la valorización de su oferta los desvíos de tránsito y su señalización que se requieran durante la construcción.
- Cualquier modificación al plan de señalización u obras asociadas al desvío de tránsito adicional a lo entregado deberán ser presentados al Mandante con la anticipación pertinente que permita a METRO analizar, aprobar o rechazar dichos cambios y no alterar la programación de la obra. Este autorizará dicha modificación una vez que el Contratista haya tomado las medidas de seguridad que se determinen en cada caso y tenga en su poder los materiales requeridos, como son barreras de protección, cierros, letreros, etc., independientemente de las gestiones y aprobaciones que debe obtener el Contratista en el municipio o entidad de Gobierno correspondiente.
- Forma parte del alcance de las obras la construcción, restitución, operación y mantenimiento del desvío de tránsito proyectado para la correcta ejecución de las obras.
- El punto correspondiente a Mantención Señales Desvíos de Tránsito se indica en el Contrato de Construcción.
- Será siempre de exclusiva responsabilidad del Contratista los accidentes que se produzcan por falta de señalización

## **7. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION**

### **7.1. GENERALIDADES**

La definición de los métodos constructivos y la secuencia de construcción han considerado como aspectos importantes los siguientes:

- La mantención de vías de circulación permanentes, tanto vehiculares como peatonales durante toda la etapa constructiva, minimizando el impacto sobre el normal funcionamiento del sector.
- El resguardo en forma íntegra de las edificaciones existentes en la zona, que se encuentren vecinas a la construcción de las obras por la Avenida Mapocho, Avenida General Mackena y Avenida Cardenal Jose Maria Caro, como también sus calles aledañas.
- Procedimientos de excavación compatibles con la seguridad de la obra y con la velocidad de avance requerida durante su construcción.

- Dar total cumplimiento a los compromisos medio ambientales del proyecto, y en particular los relacionados con los horarios de trabajo, las emisiones de ruido, material particulado, contaminantes, manejo de residuos.

Por cada pique podrán ingresar y salir o extraer tanto el personal como los materiales producto de las excavaciones y los materiales que se requieran para la construcción de las obras.

Además, se deberá tener presente los siguientes requerimientos técnicos generales:

- Para la aplicación del hormigón proyectado, el Contratista deberá cumplir con las especificaciones técnicas y documentos del proyecto garantizando aplicación mecanizada "Robot" de forma estricta y obligatoria en piques, galerías y túneles. El Contratista deberá contar con al menos un (1) equipo automatizado (robot) "de respaldo" en el caso de falla de algún robot que se encuentre trabajando en alguno de los frentes. En este sentido, el Contratista debe presentar ante la I.T.O el equipo de respaldo el cual deberá estar físicamente en alguna de las Instalaciones de Faena y tener las condiciones y disponibilidad para su uso inmediato en caso de ser requerido. En caso de poca disponibilidad de espacio para el movimiento de maquinarias el hormigón se podrá proyectar manualmente.
- Asimismo, el Contratista deberá asegurar la disponibilidad permanente de todo el equipamiento requerido en todo lugar donde las tareas de excavación y soporte se encuentren en ejecución además de la provisión de repuestos y materiales, garantizando la existencia de un equipo de respaldo para la ejecución de perforaciones, paraguas y pernos en el caso de que se presente alguna falla en el equipo que se encuentre trabajando en algún frente de trabajo.
- Con respecto al material de excavación, éste deberá ser conducido hacia el Pique, desde donde será extraído hacia la superficie mediante al menos dos sistemas independientes y simultáneos de extracción de elevación (grúas torre o móviles, cinta vertical). Esto con el fin de evitar que se produzcan acumulaciones de este material en el túnel y debe asegurar la extracción de al menos 600 m<sup>3</sup>/día de material excavado.

## **7.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LOS PIQUES**

### **7.2.1. TRABAJOS PREVIOS**

El Contratista deberá ejecutar todos los trabajos de acceso a la instalación de faenas u obras transitorias que sean necesarios para permitir el ingreso y salida de los materiales y equipos menores al frente de trabajo de las obras, previa aprobación de la I.T.O. Dentro de esto se encuentra la habilitación de la Instalación de Faenas, Cambios de Servicios,

instalación de la Señalética de tránsito, ejecución dentro de la instalación de faenas de los elementos comprometidos en el EIA, sus Adendas y en la RCA, tales como túnel acústico, radier de lavado de ruedas, aislación acústica, jaulas de residuos peligrosos y otros. Al término de la construcción de las obras el Contratista deberá demoler o retirar todas las obras transitorias que para los fines indicados haya construido.

### **7.2.2. EJECUCIÓN DE LOS PIQUES DE CONSTRUCCIÓN**

Los piques de construcción Mapocho, Libertad y Ernesto Riquelme se construirán con excavación vertical, a partir de una viga brocal de hormigón moldeado. Una vez ejecutado el brocal, se continuará excavando con profundidades (aproximadas) de 2 metros (tal como se indica en los planos de proyecto), dividiendo la planta en secciones y trabajando alternadamente, de acuerdo a lo indicado en los planos de secuencia de excavación de proyecto específico para los piques. Se fortificarán las paredes del pique mediante hormigón proyectado y mallas electrosoldadas de refuerzo. Se realizarán refuerzos especiales en forma de anillo, en el nivel superior de la bóveda de la galería de acceso, se instalarán paraguas de refuerzo consistentes en tubos autoperforantes inyectados y se excavará el pique en toda su altura, llegando a la base del pique, donde se ejecuta un refuerzo especial en forma de anillo en el manto del pique.

Finalizada la etapa anterior, y cumpliéndose las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se podrá iniciar la excavación de la bóveda de galería de acceso, comenzando con la demolición del ojo del pique. La galería de acceso se deberá ejecutar de acuerdo a lo indicado en los planos de secuencia constructiva; una vez que la galería llegue al tímpano, se comienza la segunda etapa con la demolición del muro del pique remanente, para posteriormente ejecutar la contrabóveda de la galería hasta la distancia indicada en los planos, tal como lo indican la secuencia de excavación del proyecto.

Los túneles se construirán utilizando la técnica del Método Austríaco NATM (New Austrian Tunnelling Method), avanzando en forma escalonada con el Método Bóveda-Contrabóveda o con el Método Herradura, con las subdivisiones indicadas en los planos del proyecto.

Este método consiste principalmente en excavar respetando la secuencia y avance indicados en Planos y Especificaciones Técnicas, colocando hormigón proyectado y refuerzos como mallas electrosoldadas, enfierraduras, marcos metálicos de acero reticulado y paraguas de protección de acuerdo al proyecto.

Una vez ejecutada la galería de acceso a nivel de sostenimiento, se procederá a colocar los paraguas de pernos autoperforantes sobre los ojos de los túneles a excavar y el revestimiento completo con los refuerzos de armaduras necesarios, los cuales están

indicados en los planos del proyecto. Una vez terminadas estas obras y cumplidas las restricciones indicadas en los planos de secuencia constructiva del proyecto, se procederá a demoler los ojos de la galería de acceso para iniciar la construcción de los túneles interestación hacia ambos lados de la galería, avanzando de acuerdo a las restricciones de proyecto y por etapas (método NATM: New Austrian Tunnelling Method) tal como lo detalla el respectivo proyecto.

En la eventualidad de aparecer agua durante la construcción del pique, se deberá instalar un sistema de drenaje, mediante la colocación de barbacanas en los muros, para ingresar las aguas al interior y desde ahí sacarlas con sistemas temporales de captaciones, receptáculos y bombeo. En la medida en que se avance en el pique se irán cerrando las vías de drenaje hacia el interior de modo de limitar la cantidad de agua que ingresa. Cabe mencionar que el proyecto contempla las soluciones para el manejo de agua, siendo lo indicado en estas Bases de Licitación, solo de carácter referencial y no modifica a los documentos de Ingeniería de Detalle del proyecto.

### **7.2.3. TÚNELES ESTACIÓN E INTERESTACIÓN**

Los Túneles serán ejecutados mediante el Método NATM (New Austrian Tunnelling Method).

Tal como se señaló en la secuencia constructiva en la fase de piques y galerías de construcción, estos túneles normalmente se construyen usando dos metodologías: bóveda-Contrabóveda y Herradura.

La excavación de los túneles se hará mediante equipos mecanizados tipo excavadoras acorde a la sección a excavar, el material será trasladado mediante cargadores frontales, siendo conducido al Pique más cercano para su transporte y descarga. Para el caso de las Estaciones, el material será conducido hacia el Pique de la Estación, desde donde será extraído hacia la superficie mediante al menos dos sistemas independientes y simultáneos de extracción de marina (grúas torre o móviles, skip, cintas transportadoras entre otros), que garanticen al menos la extracción de 600 m<sup>3</sup> en horario diurno, en caso de utilización de capachos para extracción se exigirá una capacidad mínima de 8 m<sup>3</sup>, que descargan sobre camiones tolva con carpa eléctrica.

La fortificación de las paredes de los túneles interestaciones, tanto en bóveda como contrabóveda, será mediante hormigón proyectado aplicado con roboshot, marcos reticulados y armaduras de refuerzo instalada mediante alzhombre con barras de protección.

Una vez construido el túnel estación, que es donde posteriormente se ubicarán los andenes y vías ferroviarias, se continúa con el resto de obras correspondientes a los andenes de estaciones y las Estructuras Metálicas de la Mesanina.

Para el caso puntual de los Túneles Estación, dada su geometría y tamaño, se construirán subdividiendo la sección en bóveda, es decir, primero se construye el side drift 1 (tanto en sostenimiento, como en revestimiento de acuerdo a la metodología constructiva), posteriormente se ejecuta el side drift 2 a nivel de bóveda (tanto en sostenimiento, como en revestimiento), con la demolición de la pared temporal de manera de generar la sección completa del túnel Estación, de acuerdo a la secuencia constructiva detallada en los planos. Esto se aplica para ambos sentidos del Túnel. Una vez terminada la bóveda por completo se inicia la etapa de banco y contrabóveda a sección completa, de acuerdo a las restricciones y secuencia constructiva se indican en los planos del proyecto.

La fortificación de las paredes del túnel estación en cada etapa tanto en bóveda, banco o contrabóveda será mediante hormigón proyectado (aplicado con roboshot), marcos reticulados y armaduras de refuerzo instaladas mediante alzhombre con barras de protección, para finalizar con radieres y sus rellenos previos, junto al hormigonado de andenes.

### **7.3. METODO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE LAS ESTACIONES Y VENTILACIONES FORZADAS**

#### **7.3.1. PIQUES RECTANGULARES DE ESTACIONES**

Los Piques de las Estaciones Matucana, Cumming, Cal y Canto Principal y Cal y Canto Secundario, poseen secciones poligonales, los cuales se construirán mediante la ejecución de pilas y/o pilotes por todo el contorno del pique, además de la colocación de hormigón proyectado reforzado entre pilas; en las paredes donde no se puedan colocar pilas, se ha considerado la instalación de muro soil nailing en base a pernos y hormigón proyectado reforzado. La secuencia de Excavación de los piques esta descrita en detalle en los planos del proyecto.

En el proceso de la etapa anterior se procede a la instalación de los paraguas de refuerzo de tubos de acero, una vez terminada la excavación del pique se podrá iniciar la excavación de la bóveda de las galerías de acceso, cuyas dimensiones, secuencia constructiva y restricciones de diseño se indican en planos del proyecto. Las galerías se construirán mediante la técnica del Método Austríaco NATM, que consiste principalmente en:

- Excavación de la bóveda de la Galería, primero con el Side Drift 1, siendo seguido en Side Drift 2, de acuerdo a secuencia y avance indicado en planos y especificaciones técnicas correspondientes.
- Excavación del Banco y la Contraboveda de la Galería a sección Completa, de acuerdo a secuencia y avance indicado en planos y especificaciones técnicas correspondientes.
- Colocación de sostenimiento y revestimiento de hormigón proyectado, reforzado con mallas electrosoldadas, enfierraduras, marcos reticulados, paraguas de protección, etc.

Finalmente, y una vez terminadas las obras correspondientes al pique y galerías de acceso, instalado el revestimiento definitivo de la galería de accesos con sus correspondientes refuerzos, se instalarán los Tubos de paraguas para los ojos del túnel estación.

Para las excavaciones de los piques y túneles se propone usar una retroexcavadora que posea una pala apropiada para perfilar la superficie del terreno y rematar la superficie en forma manual. El material excavado del pique o túneles será extraído hacia la superficie en un contenedor (capacho) por medio de un sistema de elevación vertical, una grúa o cinta transportadora. El CONTRATISTA deberá contar en los piques con una logística de elevación del material proveniente de la excavación adecuado, que esté conformado por al menos dos sistemas independientes y simultáneos de elevación (grúas torre o móviles, cinta vertical).

Las armaduras de refuerzo se colocan en forma manual, con el apoyo de una plataforma móvil.

Los hormigones proyectados se colocan por medio de equipos que trabajen con el sistema de vía húmeda para asegurar un mejor rendimiento de colocación, una mejor homogeneidad y por seguridad de los trabajadores.

### **7.3.2. VENTILACIONES FORZADAS**

Para los Piques de Ventilación Forzada Juan Miranda y Morande, el Sistema de Ventilación Forzada (SVF) en el túnel interestación, comienza desde la galería de ventilación que se construyen desde el interior de los túneles interestación, para posteriormente construir los piques que conectan a la superficie. Estos últimos, serán excavados desde la superficie hasta la galería ya construida. La secuencia de construcción de la ventilación indicada deberá ser la siguiente:

- Construcción del túnel interestación, incluyendo sostenimiento y revestimiento.



- Demolición del "ojo" de la galería en la zona del túnel interestación y unión de éste último con la galería de ventilación.
- Construcción de la galería de ventilación.
- Construcción del pique de ventilación.
- Construcción de la estructura superior, es decir, brocal de hormigón, estructuras metálicas y parrilla de piso.

#### **7.4. MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN**

El Contratista deberá considerar las infiltraciones que se pueden producir al efectuar las excavaciones, considerando la presencia eventual de agua de acuerdo con lo indicado en los informes de mecánica de suelos, y de las posibles infiltraciones provenientes de aguas lluvia. De acuerdo con lo anterior, el Contratista deberá tomar las medidas y contar con equipos suficientes y adecuados para mantener todas las áreas de trabajo libres de agua que dificulte las faenas, cualquiera sea su origen y su volumen, considerando el suministro, instalación, montaje y pruebas del sistema de bombas de evacuación de aguas lluvias y todas las obras asociadas. El contratista es responsable de manejar infiltraciones hasta 2 lt/min. Esta obligación se mantendrá hasta la Recepción Provisoria.

Por consiguiente, el Contratista deberá ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para drenar, desaguar, y agotar las áreas pertinentes, de modo que se logren condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores y para las tareas que se desarrollan, sin impactar los rendimientos, esto en concordancia a lo indicado en la EIA y RCA, indicado en los planos del proyecto.

#### **7.5. MONITOREO DE LAS OBRAS Y CONTROL DE ASENTAMIENTOS**

El Contratista será responsable de instalar y mantener a su costo, todos los instrumentos y elementos accesorios que forman parte del sistema de monitoreo de deformaciones de los Piques, Galerías y Túneles, como también de los dispositivos Superficiales y Sub superficiales, mantenerlos en funcionamiento, así como de la reposición de los accesorios o instrumentos que sean dañados durante todo el período de construcción de las obras, y la instalación de otros elementos adicionales que sean solicitados por la I.T.O. Será responsable, además, de mantener la iluminación y los medios para que la Unidad de Monitoreo pueda efectuar sus trabajos, según se establece en la Especificación Técnica Particular "Instrumentación Geotécnica y Monitoreo". Cabe señalar que el proyecto establece la instalación de elementos de monitoreo en el tramo, ya sea en la vía pública, en el interior de los piques, galerías, túneles y edificaciones cercanas a las obras a realizar.

En caso de que las mediciones arrojen asentamientos o deformaciones que superen los umbrales, la ITO pedirá medidas de control o mitigación que deberán ser implementadas por el contratista de construcción.

La I.T.O. podrá ordenar al CONTRATISTA una modificación en la secuencia de excavación u ordenar la ejecución de alguna acción específica si las condiciones reales del suelo encontradas en obra o las deformaciones medidas así lo requirieren. El CONTRATISTA será responsable de ejecutar las acciones solicitadas y podrá proponer a la I.T.O. alguna solución al problema presentado, según se establece en la especificación citada.

La I.T.O. podrá ordenar al Contratista una modificación en la secuencia de excavación u ordenar la ejecución de alguna acción específica si las condiciones reales del suelo encontradas en obra así lo requirieren.

El Contratista será responsable de ejecutar las acciones solicitadas y podrá proponer a la I.T.O. alguna solución al problema presentado, según se establece en la especificación citada.

El Contratista deberá dar todas las facilidades para que la Unidad de Monitoreo pueda ejecutar las labores de control de las deformaciones en las obras y de edificaciones vecinas.

## **7.6. INSTALACIÓN DE FAENA**

El Contratista deberá ejecutar las instalaciones de faena que sean necesarias para construir las obras cumpliendo con lo establecido en la Especificaciones Técnicas Particulares, Bases Administrativas Generales y lo indicado por la Autoridad Ambiental (EIA y RCA).

Metro entregará el área cercada, el Contratista deberá complementar este cerco u otras obras si fuera necesario. Además, Metro entregará empalme de agua potable, empalme de alcantarillado y empalme eléctrico. Si el Contratista estima necesario instalaciones de mayores dimensiones a las entregadas por Metro, éstas serán de cargo del Contratista.

Toda actividad del Contratista quedará limitada al espacio dentro de los límites de cierros de la faena y la habilitación del acceso a la instalación de faenas. Al exterior sólo podrá circular con sus vehículos por las calles existentes, respetando los sentidos de tránsito dispuestos por la autoridad. No podrá estacionar ningún tipo de vehículo fuera del límite de los cierros.

El Contratista será responsable de obtener los permisos para transportar por las calles de Santiago maquinaria pesada, abastecimientos y otros. Asimismo, establecerá todas las coordinaciones y acatará las disposiciones que establezcan las autoridades u organismos pertinentes respecto de limitaciones de horarios o de circulación de camiones u otros

equipos. Todos los trabajos del contratista deberán ejecutarse con estricto apego a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental.

Será obligación del Contratista examinar cuidadosamente el terreno en el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y servicios existentes, instalaciones provisionales, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como, facilidades para los accesos de maquinaria, tránsito vehicular y peatonal, estado de conservación de los edificios involucrados, sus accesos, horarios de atención al público, arranques de agua potable, líneas de teléfonos y comunicaciones, energía eléctrica, gas, etc. Deberá examinar también las bajadas de aguas lluvia y su desvío temporal durante la ejecución de las obras a colectores situados fuera del área de trabajo, la factibilidad de instalación de faena y servicios para la construcción y todos los aspectos pertinentes a la ejecución de las obras que forman parte del Contrato.

El Contratista deberá presentar antes del inicio de las obras el layout de instalación de faenas, con sus respectivos equipos y maquinarias para aprobación de la I.T.O. y S.D.O.

Por la ubicación de la obra y el espacio disponible se asigna mucha importancia al orden y aseo de la faena. El Contratista deberá considerar este aspecto que será exigido en todo momento por la I.T.O. Para ello deberá tener cuadrillas y equipos permanentemente dedicados a la limpieza, ordenamiento y optimización de la ocupación de los espacios disponibles.

## **8. EXCLUSIONES**

Se excluye del alcance de ésta Licitación, los siguientes trabajos:

### **8.1. ESTACIONES**

- Construcción de todas las obras civiles que se ubiquen al interior del pique estación, donde se ubican los locales técnicos, desde el nivel bajo andén, andén, mesanina, boletaría, hasta el nivel acceso, que considera trabajos tales como: las fundaciones, muros, losas, vigas, caja de ascensores, caja escala, elementos de hormigón prefabricados y pretensados, elementos de hormigón prefabricado de terminación arquitectónica, losas y escaleras, salvo en aquellos lugares necesarios para la ejecución de las obras del alcance del contrato.
- Obras civiles de la galería principal, que considera trabajos tales como: fundaciones, andenes en las galerías de estación, muros, caja de ascensores, caja escala, vigas, losas, escaleras, anclajes e insertos relacionados, salvo en aquellos lugares necesarios para la ejecución de las obras del alcance del contrato.
- Terminación superficial de los accesos al Pique Estación, que considera la demolición de pavimentos existentes y la reposición de acera y soleras.

- Ejecución de todas las obras de arquitectura y revestimientos que se ubiquen al interior del pique estación, túnel estación y galería principal (incluidos caja ascensor, shafts de ventilación y shaft de equipos).
- Ejecución de todas las obras de Arquitectura, revestimientos, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas e instalaciones mecánicas de las Obras civiles de la Estación Matucana y del Edificio Centro de Control de Operaciones (CCO) de Matucana, que se ubiquen al interior del pique estación y en todos sus niveles (incluidos sus recintos técnicos, caja ascensor y escaleras, shafts, tabiquerías interiores, etc).
- Alimentación eléctrica definitiva de tableros de Alumbrado y Fuerza, del CDC y SER desde sala de tableros de estación más cercana de Metro (esto se realizará en el contrato de Obras civiles de Estaciones que incluya Alumbrado y Fuerza).
- Alimentación eléctrica definitiva de circuitos de alumbrado y fuerza, desde sala de tableros de la estación más cercana de Metro (esto se realizará en el contrato de obras civiles que incluya Alumbrado y Fuerza de Estaciones).
- Alimentación eléctrica de la ventilación forzada (la alimentación es parte del Contrato de obras civiles de Estaciones).
- Suministro y Montaje de los equipos que componen el Sistema de Ventilación Forzada.
- Suministro e Instalación de las Vías sobre las que viajarán los trenes de la Línea 7.
- Sistema de Catenarias.
- Sistema de Comunicaciones CBTC (Communications Based Train Control).
- Suministro de equipos para la iluminación arquitectónica de recintos públicos y operacionales de la estación.
- No forma parte de este Contrato: el suministro, instalación, tendido de conductores, conexión, energización y prueba de los siguientes equipos eléctricos:
  - Celdas de MT, además de: Conductores de fuerza media tensión y conductores de control.
  - Conductores de fuerza 20 kV, y los Transformadores de Distribución (Incluyendo: Conductores de fuerza media tensión, Conductores de fuerza baja tensión, Conductores de control).
  - Tableros Generales de fuerza y alumbrado SAF1, SAF2, Servicios preferentes, Tablero general de fuerza SF y Tablero general de alumbrado de emergencia.
  - Todo equipo relacionado con las corrientes débiles, tales como: Sistema de telefonía, Sistema de sonorización y Sistema CCTV.
  - Todo equipo relacionado con el sistema de puertas andén, con sus Conductores de control y Conductores de fuerza salvo alimentación general a tableros de fuerza y control en sala PDA.
  - UPS puertas de andén (Sala PDA).
  - Banco de batería 220Vcc. (UPS, CBTC, TCA).
  - Sistema de ventilación forzada (SVF).

- Señalética de información al pasajero.
- Señalización de emergencia.
- El suministro, montaje e instalación de los ascensores, puertas de andén (PDA) y escaleras mecánicas no forma parte de este alcance.
- El suministro y montaje de las bombas de impulsión de la sala de bombas de la Estaciones.

## **8.2. PIQUES DE CONSTRUCCIÓN y PIQUES DE VENTILACION FORZADA**

- Todo el equipamiento mecánico, eléctrico y control de equipos de SVF.
- Toda la alimentación eléctrica entre la Estación más cercana y las galerías de construcción y galerías de ventilación forzada.

## **9. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

### **9.1. INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS**

En el proceso de preparación de las ofertas los Proponentes deben tener en cuenta antecedentes que entregan mayor información sobre las condiciones del terreno, como son los Informes de Mecánica de Suelos que entrega Metro.

### **9.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Considerando las características del proyecto, Metro S.A, ha decidido someterse al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) contemplado en la Ley 19.300 y su reglamento, en la forma de presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

En esta declaración se identifican los potenciales impactos que se ocasionarán durante la construcción de las obras, estableciendo las medidas de mitigación que se pueden aplicar, por lo tanto, este documento junto a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) es de un particular interés para el Contratista que va a ejecutar los trabajos y debe conocerlo, para lo cual hay disponible una copia en las oficinas de Metro.

## **10. TRABAJOS EJECUTADOS POR OTROS CONTRATISTAS**

Para continuar las obras civiles de la Línea 7, Metro formalizará otros Contratos, con los que el Contratista deberá "coordinar", de acuerdo a lo establecido en el Contrato de Construcción.

- Sistema Eléctrico: El Contrato incluye el suministro y montaje de sub-estación de Rectificación (SER) y Centro de Distribución de Carga (CDC), para alimentación eléctrica de la Línea 7.
- Sistema de Ventilación Forzada: El Contrato incluye el suministro y montaje de Plantas de Ventilación para la Línea 7.
- Vías y Catenarias: El Contrato incluye el suministro y montaje de las Vías, las Catenarias, canaletas de 20kv y bandejas de BT de la Línea 7. El Contratista Civil debe dar las facilidades de espacio para que el Contratista de vías pueda ubicar un camión y una bomba en la superficie de los piques entre estaciones y que pueda bajar tuberías por el mismo, para hormigón de las vías. En los piques de estaciones no se considera este requerimiento.

Se debe tener precaución en lo relativo a las Interfaces y su desarrollo con los diferentes Sistemas presentes en Túneles, Piques y Galerías, en general todas las Obras Civiles del Proyecto y que deben ser identificadas y desarrolladas en la etapa de construcción. Para ello, Metro S.A. entregará en el proceso de licitación los documentos de Interfaces que servirán para reconocer y permitirán considerar y cuantificar los requerimientos.

La constructora deberá considerar el documento: "Control de Requerimientos de OOC a Sistemas", código L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0006. Este documento incluye todos los requerimientos por parte de Sistemas que se consideraron, desarrollaron y solucionaron en las etapas de Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle los cuales están plasmados en planos del proyecto.

Las interfaces que se incluyen en el documento tienen como alcance solamente a Piques, Galerías y Túneles, los requerimientos por parte de Sistemas tienen relación con el Sistema de Ventilación Forzada, Sistema Eléctrico, Vías y Catenarias puertas de andén, plantas elevadoras etc.

En caso de que la constructora identifique una nueva interfaz, se debe comunicar con la ITO y la SDO incorporará el nuevo requerimiento, dicho requerimiento quedará plasmado en planos AS BUILT.

El área de Integración, adicionalmente entregará los documentos "Condiciones de Entrega" la cual tiene como objetivo, consolidar los requerimientos necesarios que el Contratista de Obras Civiles debe cumplir para realizar la entrega de los recintos Técnicos, a través de la IT,

a los distintos Sistemas que pertenecen al proyecto. Este documento debe estar alineado con los hitos de entrega, pues, tiene como alcance la identificación de las condiciones mínimas necesarias que el Sistema requiere para realizar su montaje en los recintos Técnicos de la OOC. Metro entregará los siguientes documentos:

- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0001: Condiciones necesarias para la entrega de Vías desde el contrato de obras civiles al contratista del Sistema de Vías y Catenarias
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0002: Condiciones necesarias para la entrega de Piques y Galerías desde el contrato de Obras civiles al contratista de Ventilación Forzada.
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0005: Condiciones necesarias para la entrega del recinto Subestación de Rectificación desde el contrato de Obras civiles al Contratista de Sistemas.
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0003: Condiciones necesarias para la entrega del Hito Plantas Elevadoras desde el contrato de la Obra civil a Contratista Civil
- L7-C07022-ID-0-2IF-INF-0004: Condiciones necesarias para la entrega del recinto Subestación de Rectificación y Centro de Distribución de carga desde el contrato de Obras civiles al Contratista de Sistemas.

Una vez comenzado el contrato de construcción de Piques, Galerías y Túneles se solicita reunión a contratista adjudicado y/o jefe de terreno para presentación relacionada a la gestión de interfaces que se ha indicado anteriormente.

Así mismo, el Contratista deberá dar las facilidades a los diversos Contratistas de Metro para utilizar las instalaciones de faena, de acuerdo a los requerimientos de interface señalados anteriormente. Entre los que se destacan facilitar y controlar el acceso a faenas, proveer de suministro eléctrico y agua potable, medios de izado y traslado, espacio para acopio e instalación de servicios higiénicos.

## **11. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**

Durante el proceso de Licitación, el proponente deberá examinar oportuna y cuidadosamente el terreno sobre el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y eventuales servicios existentes, instalaciones provisionales, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como facilidades para los accesos de maquinaria y otros aspectos pertinentes a la construcción de las obras. El Proponente será responsable de incluir todas estas consideraciones en su oferta, Metro no



hará ningún pago adicional por estos conceptos, por tanto todos los trabajos no identificados y no incluidos en los itemizados serán de exclusiva responsabilidad del Contratista.

## **12. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO DE LOS TRABAJOS**

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá replantear las obras, enlazándolas al sistema del Metro. Las referencias a las que debe enlazarse el Contratista serán entregadas por la I.T.O.

El Contratista será responsable del replanteo exacto de las obras. Debe cumplir con las especificaciones del Proyecto y particularmente en lo señalado en la Especificación Técnica Particular de Mediciones Topográficas y Replanteo L7-C07022-ID-0-2CI-ETG-01.

El replanteo deberá ser recibido por la I.T.O., a plena satisfacción, hecho del cual se dejará constancia oficial. Esta recepción corresponde a una verificación de la geometría, metodología y elementos auxiliares empleados. La responsabilidad de la correcta implantación de las obras, durante todo su desarrollo hasta su término, es del Contratista. Si durante el desarrollo de los trabajos, se presentara algún error en la posición, niveles, dimensiones o alineación de las obras, el CONTRATISTA deberá corregirlo a su cargo, a completa satisfacción de la ITO.

Una vez iniciados los trabajos, el Contratista deberá conservar o reponer los elementos que materializan el replanteo del proyecto, debiendo contar en las faenas con los instrumentos, personal auxiliar, topógrafos, alarifes, niveladores, etc., y todos los medios necesarios para la correcta ejecución de las obras. Si durante el desarrollo de los trabajos, se presentara algún error en la posición, niveles, dimensiones o alineación de las obras, el Contratista deberá corregirlo a su cargo, a completa satisfacción de la I.T.O.

La comprobación de cualquier línea o nivel, por parte de la I.T.O., no liberará de modo alguno al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de éstos. Se solicitará escaneo de túneles como condición de entrega.

## **13. REPOSICIÓN DE SUPERFICIES**

El Proponente deberá considerar en su oferta la debida protección y cuidado de las especies vegetales, mobiliario urbano y luminarias en el entorno inmediato a las obras, de acuerdo a los requerimientos y obligaciones que imponga la Dirección de Jardines y Ornato de la Ilustre Municipalidad correspondiente. Será obligación del Proponente hacer un registro, fotográfico ante notario, para ser entregado a la I.T.O. previo al inicio de los trabajos, la superficie total del terreno que se le entrega para la ejecución de las obras, como asimismo del entorno inmediato (cuadras aledañas) que se pueda ver afectado con ellas.

El Contratista será responsable y por tanto deberá considerar en la valorización de su oferta la reposición de cualquier especie vegetal (de acuerdo a RCA del Proyecto Línea 7 del Metro), mobiliario urbano y luminarias en el entorno inmediato a las obras que pudieran eventualmente ser dañadas durante la construcción.

En cuanto a los piques de estación, el contratista a su costo al término del contrato deberá entregar las áreas públicas aledañas a las obras en la misma condición en que estas fueron entregadas al inicio del contrato.

## **14. MANEJO DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN**

El Contratista deberá considerar las infiltraciones que se pueden producir al efectuar excavaciones considerando la presencia eventual de agua y de las posibles infiltraciones provenientes de aguas lluvias, canales, redes de agua potable y/o alcantarillado. De acuerdo a lo anterior, el Contratista deberá tomar las medidas y contar con equipos suficientes y adecuados para mantener todas las áreas de trabajo libres de agua que dificulte las faenas, cualquiera sea su origen. Se debe considerar una extracción eventual de un caudal de hasta 2 litros/segundo desde cada pique estación. Esta obligación se mantendrá hasta la recepción provisoria de las obras.

Por consiguiente, el Contratista deberá ejecutar y considerar en la valorización de su oferta el costo de todos los trabajos que sean necesarios para drenar, desaguar y agotar las áreas pertinentes, hacia la superficie exterior, de modo que se logren condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores y para las tareas que se desarrollan, de acuerdo a los planos de Manejo de aguas del proyecto. Deberá disponer de las aguas impulsadas a la superficie, según la normativa vigente. Sin perjuicio de ello, el Contratista deberá contar con un sistema de decantación y depositación de las aguas, a algún colector de la red pública, tal como lo indica la EIA y su correspondiente RCA. Es importante que el Contratista cuente con bombas de respaldo y empalme eléctrico adecuados de manera que las labores de agotamiento no sean interrumpidas por esta causa.

## **15. RECURSOS QUE ENTREGA METRO**

Metro entregará los terrenos donde actualmente se construyen los piques de construcción, estaciones y de ventilación con los cercos, de acuerdo a los metrajes entregados en la Tabla N°15-1. Además, Metro entregará empalme eléctrico (ver capacidad en Tabla N°15-1) y empalmes provisorios de agua potable y alcantarillado los cuales deben materializarse en un empalme definitivo como parte del alcance del Contrato.

Si el Contratista estima necesario aumento de capacidades de los servicios antes mencionados y/o instalaciones de mayores dimensiones a las entregadas por Metro, éstas serán de cargo del Contratista. Si fuese necesario el Contratista podrá arrendar sitios fuera del área entregadas por Metro bajo su costo y responsabilidad.

Descripción	Áreas de IF [m2] (*)	Capacidad Empalme Eléctrico [KVA]
Pique Construcción N°6 Mapocho.	1.503	500 (Confirmar por metro)
Pique Ventilación Forzada N°7 Juan Miranda	220	500 (Confirmar por metro)
Pique Estación Matucana.	2.898	500 (Confirmar por metro)
Pique Construcción N° 7 Libertad.	1.420	500 (Confirmar por metro)
Pique Estación Cumming.	2.700	500 (Confirmar por metro)
Pique Construcción N° 8 Ernesto Riquelme.	1.434	500 (Confirmar por metro)
Pique Ventilación Forzada N°8 Morande.	339	500 (Confirmar por metro)
Pique Principal Estación Cal y Canto	3.955	500 (Confirmar por metro)
Pique Secundario Estación Cal y Canto	3.452	500 (Confirmar por metro)

**Tabla N°15-1: Características Principales IF Existentes**

(\*) Las superficies indicadas son referenciales. El Contratista debe implantar y mantener sistemas de iluminación en todo el perímetro de los cercos de faenas, para garantizar la seguridad de su entorno.

El Contratista de Vías hará uso completo de la superficie del Pique de Construcción N°7 Libertad, para sus respectivas instalaciones de faenas, Metro definirá la oportunidad de entrega de este terreno al Contratista de OOC para que realice las obras de que son parte del alcance de su Contrato. Metro revisará donde se instalará faenas de Vías.

El Contratista deberá ejecutar los complementos y/o modificaciones a las instalaciones de faena que sean necesarios, para construir las obras cumpliendo con lo establecido en la Especificaciones Técnicas Particulares y las Bases Administrativas Generales, a su cargo y costo.

Toda actividad del Contratista quedará limitada al espacio comprendido entre los límites de cierros de la faena. Al exterior, sólo podrán circular con sus vehículos por las calles existentes, respetando los sentidos de tránsito dispuestos por la autoridad. No podrá estacionar ningún tipo de vehículo fuera del límite de los cierros.

Para el ingreso de insumos, maquinarias, materiales, etc., el Contratista será responsable de obtener los permisos necesarios para transportar por las calles de Santiago maquinaria

pesada, abastecimientos y otros. Asimismo, establecerá todas las coordinaciones y acatará las disposiciones que establezcan las autoridades, organismos pertinentes y la normativa vigente, respecto de limitaciones de horarios o de circulación de camiones u otros equipos. Todos los trabajos del Contratista deberán ejecutarse con estricto apego a lo estipulado en la RCA del Proyecto Línea 7 y documentación del Contrato.

Será obligación del Contratista examinar cuidadosamente el terreno en el cual se desarrollarán las obras, verificando dimensiones, características y ubicación de construcciones y servicios existentes, instalaciones provisionales, condiciones locales en que se ejecutarán los trabajos, tales como, facilidades para los accesos de maquinaria, tránsito vehicular y peatonal, estado de conservación de los edificios involucrados, sus accesos, horarios de atención al público, arranques de agua potable, líneas de teléfonos y comunicaciones, energía eléctrica, gas, etc. Deberá examinar también, las bajadas de aguas lluvia y su desvío temporal durante la ejecución de las obras, a colectores situados fuera del área de trabajo, la factibilidad de instalación de faena y servicios para la construcción y todos los aspectos pertinentes a la ejecución de las obras que forman parte del Contrato.

El Contratista deberá presentar antes del inicio de las obras el layout de instalación de faenas, con sus respectivos equipos y maquinarias para aprobación de la I.T.O.

Por la ubicación de la obra y el espacio disponible, será relevante la mantención del orden y aseo de la faena. El Contratista deberá considerar este aspecto, que será exigido en todo momento por la I.T.O. Para ello deberá tener cuadrillas y equipos permanentemente dedicados a la limpieza, ordenamiento y optimización de la ocupación de los espacios disponibles.

Será responsabilidad del Contratista reparar y mantener en buenas condiciones los cierros durante todo el periodo de construcción.

Se deberá contemplar dentro de las Instalaciones de Faenas de cada Estación, el espacio para un módulo de baños (18m<sup>2</sup>) que instalará el Contratista de Sistemas, más la dotación de un empalme eléctrico de 220 V y la conexión de agua potable y alcantarillado de éstos. El consumo lo paga Sistemas, quien colocará un remarcador.

Toda modificación que se requiera de la instalación de faenas durante el desarrollo de la obra, tanto de layout como de cierros exteriores, será de cargo del Contratista, cumpliendo en conjunto con las disposiciones ambientales y legales que se exijan.

El Contratista deberá realizar un despeje del área, en caso que pudiese quedar algún árbol u otro elemento en la superficie.

Alternativamente, Metro podrá solicitar que se pinte una parte o la totalidad del cierre exterior con un mural artístico. En caso de así disponerse, este trabajo será liderado por el área de Relaciones con la comunidad de Metro y la curaduría de la obra visada por la

Dirección de Cultura de Metro. El financiamiento de los materiales que se necesitan para dicha obra y/o los honorarios del artista serán financiados por la empresa Contratista. Si dicho mural se deteriora o es rayado y/o grafitado, Metro podrá evaluar y determinar el volver a pintar dicho cierre en su totalidad, realizando un nuevo mural según las reglas anteriores, o por paños completos según lo inicialmente dispuesto, lo que será cargo del Contratista.

### **15.1. OFICINAS I.T.O.**

El Contratista deberá proporcionar durante el tiempo que duren las obras, 2 oficinas destinadas al uso exclusivo de la I.T.O., para cada estación, que podrá corresponder a contenedores adaptados de 2,5 x 6.0 m, los que tendrán una superficie aproximada de 15m<sup>2</sup>, incluyendo acceso a internet de alta velocidad y permitiendo el libre acceso al baño y cafetería.

El mobiliario de cada una de estas oficinas comprenderá a lo menos dos (2) escritorios y cuatro (4) sillas, y deberán disponer de un mueble base con repisa, un (1) equipo de aire acondicionado conexión a internet y en general todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la I.T.O. a excepción de los artículos y materiales de escritorio. Todos los gastos que se originen en el mantenimiento de dicha oficina, durante el plazo de vigencia del Contrato, serán de cargo exclusivo del Contratista.

El plazo para la provisión y puesta en servicio de las oficinas para la I.T.O. será de treinta (30) días corridos a partir de la fecha de entrega del terreno, señalada en el Programa de Construcción de Obra.

## **16. LIMPIEZA Y ASEO FINAL**

Al término de los trabajos, el Contratista deberá desmontar y retirar sus instalaciones de faenas, así como todos los materiales y elementos sobrantes de la construcción. Además de equipos, herramientas y cualquier otra instalación de su propiedad. Debe además, efectuar una limpieza general de las áreas construidas y lugares de trabajo, antes de su retiro del terreno. Finalmente, para la recepción del túnel interestación se exigirá lavado con hidrojeto como condición de entrega.

## **17. PLANOS Y DOCUMENTOS**

### **17.1. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

El listado de planos y documentos del Contrato se entregarán con los documentos de Licitación.

Estos podrán tener modificaciones, al momento de ser emitidos en forma definitiva en versión "Aprobado para Construir".

Ver documento Listado de Planos y Documentos. N° Documento: L7-C07022-ID-0-2CO-INF-2004.

## **17.2. ITEMIZADO DE OBRAS**

El "Itemizado de Obras", agrupa todos los tipos de obras y partidas constructivas que se incluyen en el Contrato. N° Documento: L7-C07022-ID-0-2CO-INF-2003.

## **17.3. BASES DE MEDICIÓN Y PAGO**

Las mediciones para los Estados de Pago se harán de acuerdo con lo establecido en las Bases de Medición y Pago y los Documentos del Contrato.

El alcance de cada partida del Listado de Obras y la forma de pago se establece en el Documento L7-C07022-ID-0-2GA-BAS-2002, "Bases de Medición y Pago".

Como protocolo de aceptación y condición de entrega de áreas, el Contratista deberá presentar las modificaciones realizadas aprobadas por la I.T.O. y validadas por la S.D.O.

## **17.4. PLANOS AS BUILT**

Toda modificación al proyecto realizada y materializada por el Contratista durante la ejecución de los trabajos y motivados por razones de tipo constructivo o de ingeniería quedarán dibujados en los planos As-Built emitidos por el Contratista.

En particular se define el alcance de los planos As-Built para las siguientes disciplinas:

- Estructuras: Se deberá registrar en los planos As-Built cualquier modificación de forma de los elementos estructurales del proyecto (se excluyen los planos de armaduras o enfierraduras, y planos de fabricación de estructuras metálicas).
- Arquitectura: Se deberá registrar en los planos As-Built cualquier modificación de forma como plantas, cortes y elevaciones. Con respecto a los cambios de materialidad se deben incluir los escantillones y detalles constructivos.
- Instalaciones: Se deberá registrar en los planos As-Built los trazados definitivos de todas las instalaciones asociadas al proyecto, tales como: Trazados de canalizaciones eléctricas, trazados y dimensiones de alimentadores, cuadros de carga, ductos sanitarios, red seca, sistemas de bombeo, y cualquier otra disciplina incluida en el proyecto. Además, deberán incluir toda modificación de piezas que a juicio de la I.T.O. sean relevantes para las posteriores etapas de operación y mantenimiento, y la identificación de los equipos efectivamente instalados en obra.

Es obligación del Contratista proveer los recursos para la generación de todos los planos As-Built y registrar los cambios a medida y tan pronto se vayan materializando, con un plazo máximo de 60 días previos a finalizar el contrato, especialmente los de aquellas partes que posteriormente queden cubiertas (canalizaciones embebidas, etc.).

La inspección técnica es la responsable de revisar y autorizar la emisión definitiva del plano As-Built con las modificaciones definitivas dibujadas en el plano.

No podrá iniciarse nunca el proceso de recepción final de las obras si el Contratista, no hubiere emitidos los planos As-Built revisados y aceptados a satisfacción de la I.T.O.

El procedimiento para la emisión y registro de los planos As-Built en el gestor documental de Metro será entregado por el área de gestión documental al inicio del contrato.

Planos As-Built: Son planos definitivos, dibujados con las modificaciones y terminaciones finales que se presentaron en la etapa de construcción, y que contienen o agrupan los cambios solicitados o instruidos mediante cualquier tipo de documento (INI, RDI u otros). Los planos As-Built deben ser dibujados en formato AutoCad (versión superior 2014).