

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



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LICITACIÓN PÚBLICA  
“CONSTRUCCIÓN DE OBRAS NECESARIAS PARA LA HABILITACIÓN  
DEL FOSO 11, NAVE DE MANTENIMIENTO CAF, TALLER NEPTUNO”**

**GERENCIA DE INGENIERÍA Y PROYECTOS OPERACIONALES  
2017**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|          |                                       |          |
|----------|---------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN</b> .....             | <b>3</b> |
| 1.1      | Objetivos .....                       | 3        |
| 1.2      | Alcance.....                          | 3        |
| 1.3      | Límite de alcance del documento ..... | 3        |
| 1.4      | Ubicación del Proyecto .....          | 4        |
| <b>2</b> | <b>EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> .....   | <b>5</b> |
| 2.1      | Ejecución.....                        | 5        |
| 2.2      | Instalación de Faenas.....            | 6        |
| 2.3      | Adquisiciones y Suministro .....      | 6        |
| 2.4      | Fabricación.....                      | 6        |
| 2.5      | Construcción y Montaje .....          | 7        |
| 2.6      | Puesta en Marcha.....                 | 7        |
| 2.7      | Organización para ejecución .....     | 8        |
| 2.8      | PERSONAL RESPONSABLE DE LA OBRA.....  | 8        |
| 2.9      | Plazo de Ejecución y horarios.....    | 9        |
| 2.10     | Hitos del Proyecto.....               | 10       |
| 2.11     | Responsabilidades y Garantías .....   | 10       |
| 2.12     | Planos AS-built .....                 | 10       |

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Objetivos

El objetivo de este documento es entregar al contratista el programa de construcción de las obras e indicar en que documento encontrará la información, ya sea especificaciones técnicas ( EETT) o plano asociado a ella.

Las EETT para estructuras metálicas se entregan en el documento EST-ETE-001 y los planos correspondientes en EST-PLN-001@011. Aquí encontrará las siguientes obras:

- Estructura plataforma de mantención
- Cuerda de vida
- Sistema polipasto

Las EETT Sistema de captación de polvo, se entregan en el documento MEC-ETE-001 y los planos correspondientes en MEC-PLN-001@005, EST-PLN-011

Las EETT Sistema de captación de agua de lavado, se entregan en el documento SAN-ETE-001 y los planos correspondientes en SAN-001@003.

El detalle del sistema de aire comprimido, sólo se presenta en Planos MEC-PLN-004@005

El sistema eléctrico e iluminación, se presenta en las EETT del Tableros General y Suministros varios y montaje y los planos correspondientes en PLA-MOD-F11-TCAF-00001 Y PLA-TAB-F11-TCAF-00001

## 1.2 Alcance

El alcance de este documento, quedará definido por el siguiente listado de partidas:

- Ejecución.
- Adquisiciones y Suministro.
- Fabricación.
- Construcción y Montaje.
- Pruebas y Puesta en Marcha.
- Organización para ejecución.
- Plazos de ejecución.
- Hitos del proyecto.

## 1.3 Límite de alcance del documento

Todas las obras de construcción, quedarán inscritas al Foso N°11 del Galpón CAF. Además, el plazo de ejecución del proyecto quedará acotado sólo al período de construcción, una vez que se adjudique el proyecto al Contratista.

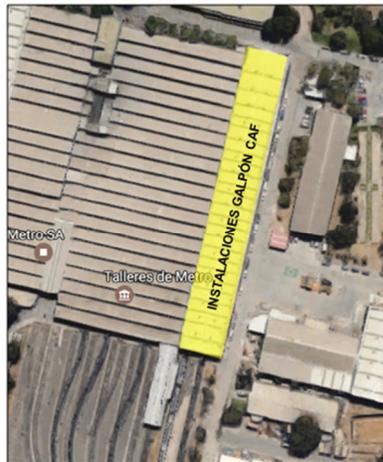
## 1.4 Ubicación del Proyecto

Las instalaciones de METRO – Talleres Neptuno, se encuentran ubicadas en Av. Dorsal #6231, comuna de Lo Prado, Región Metropolitana, aproximadamente a 7 kilómetros al sur-oeste del centro de la ciudad de Santiago.

El detalle referencial de la ubicación del Galpón CAF, respecto de la ciudad de Santiago y de los demás instalaciones de Talleres Neptuno, se muestran en la siguiente ilustración 1.



**Ilustración 1:** Ubicación Referencial de Talleres Neptuno, respecto de la ciudad de Santiago



**Ilustración 2:** Instalaciones Galpón CAF

## 2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 Ejecución

De manera general, la estrategia de ejecución propuesta considera la asignación de un contrato único de construcción, que incluya provisión, montaje y pruebas (a suma alzada), que garantice la correcta materialización de las obras propuestas por el proyecto.

El contrato se licitará a empresas especialistas en el rubro de la construcción, mediante cotización privada ajustándose a las condiciones operacionales de METRO para tales efectos. El contrato de construcción, deberá incluir, sin ser taxativas ni excluyentes, al menos las siguientes partidas:

- Instalación de Faenas.
- Adquisiciones.
- Construcción.
- Montaje y puesta en marcha.
- Servicio de Administración de la construcción (seguridad, control de avance y autocontrol de calidad propios del contratista general de construcción).
- Garantías.

Para tales efectos, el contratista de obras generales deberá considerar tarifas de su equipo de ejecución (Jefe de Obras, Asesor de Prevención de Riesgos, otros profesionales requeridos) bajo la modalidad de “all in”, vinculantes con los servicios de administración de construcción y puesta en marcha.

En relación con servicios de apoyo directo al proyecto durante su fase de ejecución, se propone la siguiente estructura de ejecución:

Personal de contratista: Requerido para entregar apoyo transversal al proyecto, especialmente en relación a la Inspección Técnica de Obras. El detalle del equipo propuesto referencial del contratista, se muestra en la sección 2.7 de este documento.

La estrategia de ejecución del proyecto, una vez aprobados los fondos de inversión, se encuentra basada principalmente en:

- Adjudicación del contrato y firma de documentos legales vinculantes.
- General (Movilización, Instalación de Faena y desmovilización)
- Ejecución de las obras
  - Sistema Polipasto
  - Plataforma de Mantenimiento
  - Sistema colector de polvo
  - Sistema de agua de lavado
  - Sistema de aire comprimido
  - Sistema eléctrico e iluminación

## **2.2 Instalación de Faenas**

El Contratista deberá habilitar la instalación de faenas. Las alimentaciones de energía eléctrica para las necesidades de las obras, serán con conducción independiente de cualquier tipo de obra definitiva.

Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá desmovilizar su instalación de faena y deberá retirar la totalidad del cierre provisorio interior y exterior, dejando el área lista para su operación. El proceso deberá ser supervisado por la ITO, verificando que la condición de entrega no evidencie deterioro de las instalaciones por causa de la construcción. Toda reparación al deterioro de las instalaciones debido a actividades de la construcción, será de cargo del Contratista.

## **2.3 Adquisiciones y Suministro**

Será responsabilidad del Contratista general de obras el proporcionar todo el equipo y material necesario para una ejecución correcta y completa de los trabajos. Estas adquisiciones consisten fundamentalmente en equipos principales, materiales e insumos, herramientas y equipos de construcción, todos los cuales serán aportados por el Contratista encargado de ejecutar las obras.

El desarrollo de las adquisiciones deberá estar enfocado a proveer oportunamente, tanto la documentación necesaria para el diseño (alcance de ingeniería), como la definición de equipos, instrumentos y materiales, en estricta concordancia con lo definido por el proyecto. La logística de adquisición deberá ser eficiente y oportuna para no generar impactos de plazos en la ejecución del proyecto.

El detalle y descripción de los principales suministros del Proyecto se definen a continuación:

- Provisión de perfilería para la construcción de las estructuras metálicas.
- Provisión de campanas, flexibles y equipos vinculantes con el sistema de captación de polvo.
- Líneas, soportación y otros vinculantes con las líneas de aire comprimido.
- Líneas del sistema de aguas de lavado (considera líneas de impulsión y canaletas recolectoras).
- Bombas de impulsión de aguas.
- Insumos, consumibles y fungibles necesarios para la materialización de las obras.

El detalle de estas partidas, se encuentran detalladas en el itemizado de obra, en el cual las cantidades son referenciales y es de responsabilidad del contratistas la cubicación.

## **2.4 Fabricación**

Se deberá considerar la fabricación en maestranza de toda la estructura metálica (pasarela de mantenimiento, escaleras de servicio, estructura de soportación del sistema de traslación de campanas, marco de polipasto), así como los elementos que sean requeridos del sistema de captación de polvo (al menos campanas de captación y el equipo en caso de que sea propuesto mediante fabricación nacional, no importado).

Todas las obras de fabricación en maestranza, deberán considerar solo operaciones menores en sitio (reparación de sistemas de protección en base a pinturas, soldaduras puntuales, trabajos mecánicos de ensamble de partes y componentes, etc.), con el objeto de generar un rápida etapa de construcción y montaje. De la misma forma, bajo esta modalidad constructiva se disminuirán los espacios requeridos para acopio de materiales en las instalaciones de Talleres Neptuno.

El Contratista de obras deberá garantizar que todos los procesos de construcción en maestranza, cuenten con sus respectivos planos de fabricación aprobados, por lo que deberá mantener informado de manera continua y permanente al equipo de METRO y/o la ITO, de los plazos y posibles contingencias que pudieren surgir.

Para todas aquellas obras que deban ser ejecutadas directamente en sitio (OO.CC., sistema de captación de agua de lavado, montaje de red de aire comprimido), estas se ejecutarán de acuerdo a los espacios disponibles y bajo apego estricto de lo indicado en las especificaciones del proyecto en instrucciones de METRO.

## **2.5 Construcción y Montaje**

Los trabajos de construcción y montaje del proyecto, serán de responsabilidad del contratista general de obras. Estas labores deberán ser realizadas con mano de obra calificada en construcción y montaje estructural, OO.CC., piping y que adicionalmente posea experiencia en el montaje de estructuras metálicas y sistemas de transporte de aire o captación de polvo. Para la Inspección Técnica, METRO se apoyará en un contrato específico de asistencia técnica, el que podrá ser licitado en el contexto de la fase de construcción, o en su defecto, podrá ser utilizado algún tipo de contrato marco vigente al interior de METRO.

Durante esta etapa, el Jefe de Proyecto de METRO, en conjunto con el Jefe de Construcción, deberán velar por facilitar la ejecución de los trabajos, coordinando las actividades entre la empresa contratista y las áreas de operación y mantenimiento del Taller Neptuno / Galpón CAF.

## **2.6 Puesta en Marcha**

Todas las pruebas y puesta en marcha (en especial del sistema de captación de polvos), se realizará de forma conjunta entre personal del contratista general de obras, así como de personal autorizado de METRO o de la ITO.

La puesta en marcha se realizará una vez concluida la etapa de construcción y montaje. Se contempla desarrollar, sin ser taxativo ni excluyente, el siguiente listado de partidas:

- Plan de control de riesgos durante la puesta en marcha.
- El contratista general de obras deberá contar con asistencia de sus profesionales durante las pruebas de puesta en marcha y calibración (equipos de polvo y cuerda de vida).
- Preparación y entrega de los manuales de operación y mantenimiento (equipos de polvo y línea de vida).
- Pruebas de puesta en marcha para: sistema de polvo, cuerda de vida.
- Entrega de los sistemas al área usuaria.

## 2.7 Organización para ejecución

Para dirigir y administrar la materialización del proyecto, se considera un equipo de trabajo integrado por personal contratista que ejecutará las diferentes obras que son materia del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el organigrama propuesto para la implementación de esta iniciativa, se muestra en la siguiente ilustración.



**Ilustración 3:** Organigrama Funcional Propuesto, Etapa de Construcción de las Obras

## 2.8 PERSONAL RESPONSABLE DE LA OBRA

A continuación, se describe el perfil de cada uno de los profesionales según cada especialidad. Los profesionales se han clasificado según especialidad y años de experiencia.

Metro S.A. podrá solicitar en cualquier momento, a su sola discreción, el remplazo de cualquiera de los profesionales del Contratista, lo que se comunicará por escrito a éste, quien deberá proponer a un nuevo profesional dentro del plazo de 10 días corridos.

Cabe destacar que la experiencia profesional se considera desde la fecha de titulación, mientras que la experiencia específica según se deduzca del C.V. de cada profesional.

### **Administrador de obras**

Ing. Civil Administrador:

Ingeniero Civil en Obras Civiles, con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional. De los cuales se requiere acreditar al menos 3 (tres) años de experiencia en ejecución en

terreno de proyectos de OO.CC. o como ITO (Inspector Técnico de Obra), de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF15.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF10.000.

### **Especialidad Estructuras**

Ing. Civil Estructural Senior:

Ingeniero Civil Estructural, con al menos 8 (ocho) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC. de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad.

### **Especialidad Mecánica**

Ing. Civil Mecánico:

Ingeniero Civil Mecánico, con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y con al menos 10 proyectos de similares características

### **Especialidad Electricidad**

Ing. Civil Eléctrico Medio:

Ingeniero Civil Eléctrico, con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y con al menos 5 proyectos de similares características.

### **Especialidad Sanitaria**

Ing. Especialista Sanitario Senior:

Ingeniero Especialista, con al menos 3 años de experiencia profesional y que se desempeñe en la ejecución de proyectos de la especialidad.

### **Prevención de Riesgo**

Ingeniero en prevención de Riesgos:

Mínimo 3 años de experiencia, desempeñándose en áreas de Metalmecánica, Mantenimiento industrial, Trabajos en Altura Física y Construcción. Además debe contar con Registro del Seremi de Salud al día.

## **2.9 Plazo de Ejecución y horarios**

El programa de ejecución del Proyecto ha sido estimado en 14 semanas.

El horario disponible para la ejecución de las obras son de lunes a domingo las 24 hrs del día.

## 2.10 Hitos del Proyecto

El control del Proyecto plantea las siguientes fechas claves para el control y evitar desviaciones, las cuales se declaran en el cuadro siguiente.

| <b>ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN<br/>OBRAS GALPÓN CAF FOSO N°11</b> |
|---|
| <b>1.- General</b>  |
| <b>2.- Suministro y Montaje</b>                                   |
| <b>2.1.- Estructuras Metálicas</b>                                |
| <b>2.2.- Sistema polipasto</b>                                    |
| <b>2.3.- Sistema captación de polvo</b>                           |
| <b>2.4.- Sistema de captación de agua de lavado</b>               |
| <b>2.5.- Sistema de Aire comprimido</b>                           |
| <b>2.6.- Sistema Eléctrico e Iluminación</b>                      |

**Tabla 1:** Actividades de Construcción

Independiente de los hitos del proyecto, el pago se realizará mensualmente contra el avance físico de la obra.

## 2.11 Responsabilidades y Garantías

El Contratista deberá garantizar la correcta construcción y calidad de los materiales de las estructuras metálicas, sistema de aire comprimido, sistema de agua de lavado y sistema eléctrico e iluminación durante un periodo de 12 meses, contados desde la recepción definitiva de la obra. Durante este periodo deberá reparar todos los daños producto de la deficiencia de los materiales y/o mala construcción.

El Contratista deberá garantizar una correcta construcción y funcionamiento del sistema de captación de polvo. Para lo cual, será responsable de hacer la mantención al equipo de extracción de polvo y/o cualquier tipo de reparación al sistema para el correcto funcionamiento por un periodo de 12 meses. Además, deberá mantener en óptimo funcionamiento las campanas de extracción y su sistema de rieles a lo largo del foso.

## 2.12 Planos AS-built

Una vez finalizada la obra, el Contratista tiene un plazo de 45 días corridos para elaborar y entregar planos definitivos de construcción para cada una de las especialidades.

En los planos, se deberá indicar las dimensiones de las estructuras y la ubicación exacta de la estructuras con referencia al galpón existente. Además, se deberá indicar las características de piezas, artefactos, materiales y equipos que se instalen.

Además de incluir los planos As built, se incluyen las fichas técnicas y manuales de operación y mantenimiento de los equipos suministrados.