




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

DIVISIÓN DE PROYECTOS

**ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL Y TÉCNICA
SUMINISTRO Y PUESTA EN SERVICIO DE COLUMNAS ELEVADORAS DE
BOGIES**

1	19-05-2023	USO	Subgerencia de Ingeniería Trenes y Sistemas		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
 METRO DE SANTIAGO		SGITS-OPE-010-IB-MR-EFT-0006			Página 1 de 16
					Revisión 0

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. ALCANCE	4
3.1 Alcance del Proyecto	5
4. NORMATIVAS	5
5. DESCRIPCION DEL PROYECTO	5
5.1 Situación actual	5
5.2 Descripción del Proyecto	6
6. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LA OPERACIÓN	6
7. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y TECNICOS	6
7.1 Cantidad	6
7.2 Características Técnicas	6
7.3 Características de seguridad de las columnas elevadoras	9
8. Tiempos de ejecución	11
9. REQUERIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO	11
9.1 Manual de Operación	11
9.2 Manual Técnico del Sistema	12
9.3 Manual de Mantenimiento	12
9.3.1 Plan de Mantenimiento	13
9.4 Catálogo de Partes y Piezas	13
9.5 Planos de instalación de componentes	13
9.6 Planos de Conexionado	14
9.7 Control de Calidad	14
10. GARANTIA TÉCNICA	14
11. PERSONAL PARA LA PUESTA EN SERVICIO	15
12. CAPACITACIÓN DE USO y MANTENIMIENTO	16

13. TRANSPORTE Y EMBALAJE16**Lista de Anexos**

Anexo A Bogie NS16.....	17
Anexo B Bogie NS04.....	18

1. INTRODUCCIÓN

Los trenes de las tecnologías NS-04 y NS-16 están próximos a cumplir con el kilometraje de ingreso a actividades de Gran Revisión. Por lo anterior, se requiere contar con infraestructura y equipos para la ejecución de estas tareas de mantenimiento en Taller Neptuno.

En la actualidad, las instalaciones existentes en el taller Neptuno, si bien, tienen equipamiento compatible para ejecutar las labores de Gran Revisión de trenes NS04 y NS16, estas se encuentran al límite de su capacidad instalada, considerando las actividades de mantenimiento para los trenes NS-74 y NS-93.

Por lo descrito anteriormente, es necesario habilitar nuevo equipamiento, con el fin de que se puedan ejecutar todas las actividades de mantenimiento necesarias para cumplir con la programación del plan de la Gran Revisión NS-04 y NS-16.

Las labores de mantenimiento de gran revisión garantizan el óptimo funcionamiento de todos los sistemas del material rodante, manteniendo la seguridad de circulación y el óptimo confort para nuestros pasajeros.

2. OBJETIVO

La presente Especificación Funcional y Técnica tienen por objetivo definir las condiciones que rigen para cumplir el desarrollo de la ingeniería, suministro, documentación, transporte, puesta en servicio, capacitación y garantía de equipos ELEVADORES DE BOGIES de tren necesarias para la ejecución del "Mantenimiento Mayor" de la flota de trenes NS-04 y NS-16.

3. ALCANCE

Se requiere el suministro de 2 conjuntos de Elevadores de BOGIES de tren, los cuales serán destinados para el galpón de gran revisión NS-04 y NS-16 ubicado en Talleres Neptuno en Avenida Dorsal 6252 comuna de Lo Prado, Santiago.

3.1 Alcance del Proyecto

REQ-01

El Proveedor es responsable del diseño, fabricación, pruebas de preparación, transporte, montaje, puesta en servicio, capacitación de uso, pruebas finales de recepción y suministro de 2 conjuntos Elevadores de BOGIES (2 columnas elevadoras por conjunto), las cuales deben ser móviles, sincronizadas en pares, con dispositivo de levante ajustable.

4. NORMATIVAS

REQ-02

Los Elevadores de BOGIES deben ser diseñados, fabricados y probados en conformidad a las normativas internacionales vigentes. El proveedor o fabricante deberá cumplir, sin limitarse, entre otras con las siguientes normativas o sus equivalentes:

N°	Identificación	Nombre de la norma
[N1]	EN 1493	Elevadores de Vehículos
[N2]	DIN 15018	Cálculos para componentes de acero
[N3]	ISO 9001:2015	Gestión de Calidad

Tabla 1. Listado de Normativas

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

5.1 Situación actual

Durante el año 2024 la flota de trenes NS-04 y NS-16 que circula en línea 2 y 5 comenzará con su mantenimiento mayor. Para poder realizar en forma eficiente y en los tiempos establecidos los procesos de mantenimiento requeridos. Es necesario implementar distintos equipamientos, entre ellos, columnas elevadoras de bogies de tren.

5.2 Descripción del Proyecto

Adquisición y puesta en servicio de suministro de 4 columnas elevadoras de bogie (2 conjuntos), para el taller de mantenimiento mayor, ubicado en taller Neptuno en Avenida Dorsal N° 6252 comuna Lo Prado, Santiago.

6. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LA OPERACIÓN

La función principal de los 2 conjuntos Elevadores de bogies es el izaje de bogies de ambas tecnologías para su proceso de gran revisión, donde son separados los bogies de las cajas, con el fin de realizar su proceso de mantenimiento mayor. Una vez izado los bogies, el proceso de mantención dura aproximadamente 3 días. Terminado el mantenimiento de los bogies estos son instalados nuevamente en sus respectivos coches.

7. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y TECNICOS

7.1 Cantidad

REQ-03

El Proveedor debe suministrar la cantidad de 2 conjuntos Elevadores de bogies (4 columnas), sincronizadas en pares. Ver bogies en anexo A y anexo B.

7.2 Características Técnicas

REQ-04

La capacidad de levante por columna debe ser de 4 Toneladas (ver figura 1). Capacidad total del conjunto de levante de bogie 8 Toneladas.

REQ-05

Los 2 conjuntos Elevadores de bogies deben ser móviles y sincronizados solo entre pares.

REQ-06

La altura mínima de la parte alta de la uña de elevación al piso debe ser 300 mm. y máxima 1800 mm. (ver figura 1).

REQ-07

La carrera de elevación de la uña de levante debe ser de 1800 mm, es decir, el rango de levante de la uña elevadora será desde los 300 mm a los 1800 mm. (ver figura 1)

REQ-08

La estructura de las columnas y su pieza elevadora debe ser de acero estructural.

REQ-09

Por seguridad, las columnas elevadoras de bogie debe tener un enclavamiento mecánico de la pieza elevadora de bogie

REQ-010

El motor eléctrico de cada columna debe ser trifásico 380V 50Hz, aislación clase F con Protección eléctrica IP-55. El motor y reductor deben estar ubicados en la parte superior de cada columna.



Figura 1. Columna elevadora de bogie y utillaje. (referencial)

REQ-011

Las columnas dispondrán al menos de los siguientes elementos de control:

- Cada Conjunto de columna elevadora de bogie deberá estar equipado con una caja de control local.
- Dos pulsadores sensitivos de subida y bajada
- Un interruptor de parada de emergencia que interrumpa cualquier movimiento de las columnas, y los retenga en la posición de pulsado.

REQ-012

El sistema debe operar con elevación y bajada sincronizada de las 2 elevadoras de bogie.

REQ-013

El cable de conexión entre cada columna y su tablero de control será de mínimo 7 metros.

REQ-014

La alimentación eléctrica de cada tablero se realizará mediante enchufe industrial del tipo pentapolar 380V 50Hz.

REQ-015

El control de las columnas se realizará con un Controlador Lógico Programable (P.L.C.) o equivalente, integrado al tablero de control, con regulación y supervisión local del sistema en tiempo real en función de las señales recibidas de los sensores de campo.

7.3 Características de seguridad de las columnas elevadoras

En cuanto a la seguridad, las columnas elevadoras deberán cumplir como mínimo los siguientes requerimientos:

REQ-016

Las columnas elevadoras deben ser diseñadas y probadas de acuerdo con las normas y directrices internacionales actuales. Debe cumplir con la norma europea EN 1493 y los cálculos para los componentes de acero según DIN 15018, o sus equivalentes.

REQ-017

Deben estar instalados pulsadores de parada de emergencia en cada columna elevadora. Al ser activado un pulsador de emergencia, ambas columnas elevadoras deben detener su funcionamiento.

REQ-018

Cada columna debe estar equipada con detección de desgaste de la tuerca principal. En caso de que el sensor detecte máximo nivel de desgaste se debe detener automáticamente la operación e informar al operador.

REQ-019

Cada columna debe estar equipada con sensor de obstrucción que pueda detectar obstáculos durante la operación de descenso o subida. Si se detecta algún obstáculo, el control automático debe detener automáticamente la operación de todas las columnas e informar al operador.

REQ-020

Cada columna debe contar con un sensor de desnivel en relación con el piso o losa de apoyo.

REQ-021

Todo el sistema eléctrico debe ser diseñado con protección Eléctrica IP 55.

REQ-022

En caso de fallo de una columna de elevación de bogie, ambas columnas deberán ser provistas con un sistema de bloqueo para evitar la caída del bogie.

REQ-023

El sistema debe poseer protección contra sobrecargas en el levante.

REQ-024

La velocidad de elevación y descenso de cada columna debe ser de 300mm/minuto +/- 5%.

REQ-025

La máxima diferencia de altura entre las uñas de levante de las columnas que estén sincronizadas será de +/- 5 mm.

8. TIEMPOS DE EJECUCION**REQ-026**

El plazo para la entrega y puesta en servicio de las columnas elevadoras será el declarado en las Bases de Licitación.

9. REQUERIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO**REQ-027**

De acuerdo con los requerimientos y consideraciones descritas en los puntos anteriores y en conjunto con la puesta en servicio de las columnas elevadoras de bogie, el proveedor debe hacer entrega como mínimo de la siguiente documentación As-Built (*tal como está construido*) en español:

9.1 Manual de Operación**REQ-028**

El documento Manual de Operación debe describir en detalle las funcionalidades de las columnas elevadoras y sus componentes a nivel modular, las opciones de configuración que posea y las instrucciones de operación para el usuario para conseguir un desempeño óptimo. Este manual debe al menos:

- Especificar capacidades y desempeño funcionales.
- Describir procedimientos para puesta en servicio/puesta en marcha, operación en servicio continuo, parada controlada, incidencias y emergencias.
- Hacer mención de las limitaciones de operación y precauciones.
- Indicar procedimientos de verificación o diagnóstico a nivel funcional.

REQ-029

El proveedor deberá proponer un plan de capacitación para el uso seguro de las columnas elevadoras.

9.2 Manual Técnico del Sistema

REQ-030

El documento Manual Técnico de las columnas elevadoras debe describir en detalle el sistema y sus componentes, el cual debe contemplar lo siguiente:

- Datos de fabricación, como fabricante, origen, año de fabricación, modelo y serie, dimensiones, peso, capacidad, requisitos de potencia, entre otros.
- Descripción de componentes a nivel modular e interno.
- Procedimientos de verificación a nivel modular y componentes internos, incluyendo puntos de prueba, con datos de referencia. Este documento debe contener la información suficiente para realizar un proceso de detección y corrección de fallas.
- Todos los planos, entre ellos, eléctricos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos, estructurales, entre otros, actualizados.
- Planos de Conexionado o Unilineal
- Debe hacer correcta referencia a planos, esquemáticos, diagramas y otros documentos que lo complementen.
- El catálogo de las piezas de repuesto.

9.3 Manual de Mantenimiento

REQ-031

El proveedor debe entregar el documento "Manual de Mantenimiento" el cual estará sujeto a la norma UNE EN 13306 "Terminología de Mantenimiento". En él se describirán las actividades de mantenimiento preventivo que las columnas elevadoras requieran, incluyendo procedimientos de verificación y diagnóstico a nivel funcional, uso de interfaces y todo recurso asociado al mantenimiento. Este documento debe hacer referencia a toda otra documentación complementaria, incluido el plan de mantenimiento.

9.3.1 Plan de Mantenimiento

REQ-032

El documento de Planificación de Mantenimiento debe incluir una descripción de todas las actividades preventivas necesarias para mantener las columnas elevadoras en operación normal. En este plan se debe considerar los siguientes aspectos mínimos:

- Se debe incorporar las actividades necesarias para mantenimiento preventivo (inspecciones, calibraciones/ajustes, limpieza, sustitución de componentes, entre otros) y la frecuencia con la que deben ser ejecutados, esto para cada uno de los componentes del sistema.
- Deberá generar un protocolo de verificación funcional del sistema y sus subcomponentes, incluyendo un árbol de fallas para la identificación de estas (árbol causa-efecto). Se debe incluir las instrucciones para desmontaje/montaje y reparaciones.
- Deberá confeccionar un listado de las herramientas necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo.

9.4 Catálogo de Partes y Piezas

REQ-033

El documento de Catalogo de Partes y Piezas debe incluir:

- Listado completo de todos los elementos y componentes del equipo
- Descripción de los componentes y elementos.
- Indicar modelo, fabricante y proveedor.
- Planos esquemáticos donde se identifique cada sistema, sus componentes y para cada uno de estos, sus elementos.
- Listado de insumos para mantenimiento preventivo

9.5 Planos de instalación de componentes

REQ-034

Los Planos de Instalación deben incluir el detalle de montaje de cada uno de los componentes, indicando su ubicación, soportes, fijaciones, espacios utilizados, entre otros.

9.6 Planos de Conexionado

REQ-035

Los Planos de Conexionado deben incluir diagramas esquemáticos de conexión de los equipos que componen las columnas elevadoras, identificando con su etiquetado correspondiente los equipos involucrados. Debe considerar los puntos de conexión eléctrica.

9.7 Control de Calidad

REQ-036

El documento de Control de Calidad debe incluir una copia de toda la documentación relativa al control de calidad de las columnas elevadoras llevado a cabo durante su fabricación, lo que debe incluir como mínimo:

- Procedimientos de pruebas realizados, que debe incluir una descripción de los puntos de inspección, variables verificadas, valores de referencia esperados, etc.
- Checklists de verificación de cada componente, que muestre el resultado de cada prueba.
- Actas o Certificados de recepción provisional.

10.GARANTIA TÉCNICA

REQ-037

El proveedor debe reemplazar materiales defectuosos y suministrar mano de obra, partes y piezas de repuesto y herramientas sin costo para Metro S.A, cuando se presenten fallas operacionales, de funcionamiento por debajo de los mínimos requeridos, deterioro excesivo, evidencia de que las columnas elevadoras no serán razonablemente mantenible durante la vida útil de estas, desgaste anormal considerando la intensidad del uso, condiciones inseguras y otras condiciones similarmente insatisfactorias, inusuales o inesperadas. No se incluyen defectos

ocasionados por alteraciones de las condiciones originales de equipo, uso abusivo, vandalismo y causas similares más allá del control del Proveedor o Fabricante.

REQ-038

Se debe entregar toda la documentación relativa al período de garantía, incluyendo la descripción completa de su alcance y términos contractuales:

- Tiempo de respuesta ante la restitución de equipos y/o componentes en falla en periodo de garantía, este tiempo debe ser consensuado con Metro S.A.
- Certificado de vigencia de los equipos y que no se encuentran obsoletos o fuera de fabricación al momento de la licitación. (indicar la vida útil y obsolescencia de los equipos)
- Certificado de pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de acuerdo con la especificación.
- Acreditar tener soporte técnico de posventa en Chile.

REQ-039

El proveedor debe considerar todas las pruebas necesarias que verifiquen el correcto funcionamiento de todos los sistemas y su puesta en servicio.

REQ-040

Cumplida satisfactoriamente la puesta en servicio de las columnas elevadoras y emitida el Acta de Recepción Provisional de los 4 conjuntos, se dará inicio al Período de Garantía, el cual será de 24 meses.

11. PERSONAL PARA LA PUESTA EN SERVICIO DEL SUMINISTRO

REQ-041

El proveedor o representante técnico debe tener permanencia en Chile durante la puesta en servicio de las columnas elevadoras de bogies.

Por concepto de SST (Seguridad y Salud en el Trabajo) durante el ingreso del Contratista a terreno de Metro se solicitará un Técnico en Prevención de Riesgos Part Time con al menos 3 años de experiencia, para lo cual se debe presentar:

- Currículum Vitae
- Certificado de Título
- Registro SNS
- Resolución SNS

12.CAPACITACIÓN DE USO Y MANTENIMIENTO DE LAS COLUMNAS ELEVADORAS DE BOGUES

REQ-042

El proveedor o representante técnico deberá desarrollar un plan de capacitación en el uso y mantención del suministro. Esta capacitación será consensuada y aprobada por Metro y debe incluir todos los aspectos técnicos necesarios para el uso, funcionamiento seguro y mantención del suministro. Será impartida por parte del proveedor una vez terminada la etapa de puesta en servicio. La capacitación debe estar considerada para 4 técnicos de mantenimiento de Metro y se realizará en talleres Neptuno.

13.TRANSPORTE Y EMBALAJE

REQ-043

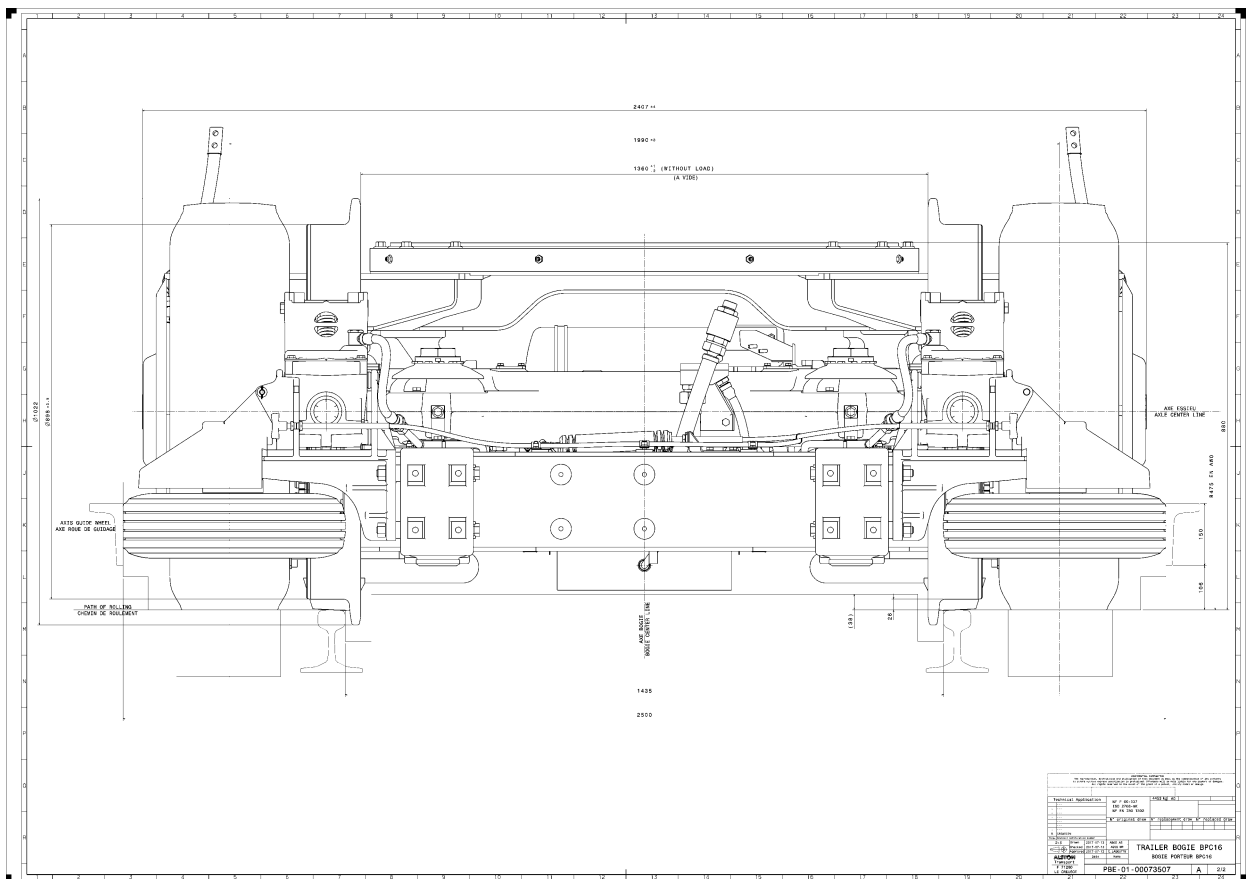
El proveedor debe hacer entrega de las columnas elevadoras de bogie, puestas a nivel de piso, en las dependencias del Metro de Santiago, ubicadas en Taller Neptuno.

REQ-044

El Proveedor debe garantizar que el sistema de embalaje de las columnas elevadoras proporcione la protección necesaria para asegurar su integridad y que estos no presenten deformaciones, golpes ni fisuras. En caso de que los equipos presenten algunas de las condiciones anteriores, Metro S.A. podrá rechazar los equipos.

Metro S.A. y/o la inspección técnica efectuará la revisión del suministro antes de iniciar el proceso de puesta en servicio. Será causal de rechazo cualquier deformación encontrada, por ejemplo, producto de fallas en el transporte, cortes, roturas u otros.

ANEXO A: Bogie NS16



ANEXO B: Bogie NS04

