




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

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

“SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BICICLETEROS LÍNEA CERO EN 8 ESTACIONES DE METRO S.A.”

0	27/05/22	Construcción	Metro S.A.	J. Palma	P. Montecinos
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			Página 1 de 20		
			Revisión 0		

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	GENERALIDADES	4
4.	NORMAS APLICADAS.....	5
5.	COMPONENTES TECHO DE BICICLETEROS, RACKS Y TÓTEM DE MANTENIMIENTO .	7
	5.1 EMPLANTILLADO	7
	5.2 HORMIGÓN	7
	5.3 ACERO DE REFUERZO	8
	5.4 ACERO ESTRUCTURAL	9
	5.4.1 PERFILERÍA	9
	5.4.2 PLANCHAS DE ACERO	9
	5.4.3 CONEXIONES APERNADAS	10
	5.4.4 SOLDADURAS	10
	5.5 FUNDACIONES	11
	5.6 POLICARBONATO	11
	5.7 MOLDAJES	12
	5.8 HOJALATERÍA.....	12
6.	PAVIMENTOS.....	12
	6.1 RADIER 12	
7.	FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	12
8.	MONTAJE.....	13
9.	TOLERANCIAS.....	14
10.	SOLDADORES	14
11.	PINTURA ANTICORROSIVA.....	14
12.	PINTURA ELECTROESTÁTICA.....	14
13.	GRÁFICA Y PUBLICIDAD	15
14.	HERRAMIENTAS TÓTEM DE MANTENIMIENTO.....	15
15.	ILUMINACIÓN	15
16.	CONTROL Y ADMINISTRACIÓN	17
17.	PLANOS, DOCUMENTACIÓN Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	17
	17.1 PLANOS DE FABRICACIÓN	18
18.	CONSIDERACIONES ADICIONALES	19
	18.1 EMPLAZAMIENTOS DE BICICLETEROS.....	19
	18.2 INSTALACIÓN DE FAENAS	19
	18.3 UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DE ALTO CONSUMO DE ELECTRICIDAD.....	19
	18.4 ASEO Y LIMPIEZA GENERAL.....	19

1. INTRODUCCIÓN

Para Metro de Santiago, mejorar la movilidad de los habitantes de la capital entregando un servicio de calidad con las condiciones de seguridad óptimas para todos sus usuarios, es una de las premisas que rigen su misión como empresa. Una forma de hacer realidad esto, en una ciudad que está en constante crecimiento, es logrando una mayor integración entre los distintos sistemas de transporte. De esta manera, es que surge la necesidad de instalar estacionamientos de bicicletas, bajo un sistema seguro, en cada una de las estaciones que componen la red del Metro de Santiago, incrementando las opciones de movilidad, y con ello, la calidad de vida de sus usuarios.

Hoy en día, sólo 28 de las 136 estaciones que componen la red contemplan estacionamientos de bicicleta, por lo que el Proyecto de Expansión de Línea Cero, considera la ejecución de bicicleteros para el resto de las estaciones. Para ello, se deberá seguir el mismo estándar de las estructuras ya instaladas y en funcionamiento de estaciones Fernando Castillo Velasco (L3), Cardenal Caro (L3), y El Parrón (L2), las cuales corresponden a las primeras 3 estaciones con estacionamientos de bicicletas bajo el nombre de Línea Cero.

De la misma forma estas especificaciones entregan los requerimientos generales de administración de la obra y los requisitos normativos y técnicos exigidos en cada etapa de desarrollo de ésta.

2. ALCANCE

El alcance del presente documento, es que forme parte de los antecedentes de licitación necesarios para posteriormente poder ejecutar el Proyecto de Expansión de Línea Cero. Los recintos contemplados son los siguientes:

1. Estación Pajaritos
2. Estación Monseñor Eyzaguirre
3. Estación Vivaceta
4. Estación Plaza Chacabuco
5. Estación Hospitales
6. Estación Los Orientales
7. Estación Barrancas
8. Estación Los Leones

Se contempla la ejecución de obras en estructura metálica para techos de bicicleteros, racks de bicicletas, tótem de mantenimiento, considerando accesorios y sistema de evacuación de aguas lluvias, Hormigón Armado para fundaciones y luminarias solares.

Lo anterior se resume en las siguientes obras que se especifican en el presente documento:

- Suministro de acero en planchas, perfiles laminados, plegados, pletinas metálicas y perfiles estructurales.
- Suministro de fundaciones de Hormigón.
- Suministro de policarbonato alveolar para cubierta.
- Suministro de insumos / fijaciones.
- Utilización de electrodos, pernos corrientes, pernos de alta resistencia, pernos de anclaje, pinturas y otros materiales complementarios.
- Calificación de mano de obra.

3. GENERALIDADES

El módulo bicicletero estándar, consiste en un estacionamiento techado, con capacidad para 10 bicicletas, incluye luminaria led con panel solar y totem de mantenimiento. Cada rack tiene capacidad para estacionar 2 bicicletas, provistos de elementos metálicos para asegurar asiento y casco junto con la bicicleta. El sistema se bloquea con el candado que debe tener el ciclista. Las siguientes imágenes grafican los módulos de bicicleteros Línea Cero en operación.



Figura 1: Módulo de bicicleteros Línea Cero.



Figura 2: Tótem de mantenimiento y luminaria.

4. NORMAS APLICADAS

A continuación, se presenta el listado de normas y manuales que se deberán consultar, revisar y aplicar para el desarrollo del Proyecto de Expansión de Línea Cero.

Para análisis de cargas:

- NCh 1537.Of2009 - Diseño Estructural de Edificios – Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- NCh 432.Of2010 – Sobrecarga de Viento
- NCh 433.Of1996 Mod2009 - Diseño sísmico de edificios.
- NCh 3171.Of2010 - Diseño Estructural – Disposiciones Generales y Combinaciones de carga.

Para diseño en acero estructural:

- NCh 2369.Of2003 - Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales.
- ANSI/AISC 360-10 - Specification for structural steel building.

- ANSI B1.1-2003 - Unified Inch Screw Threads, UN and UNR Thread Form.
- NCh 203.Of2006 - Acero para uso Estructural – Requisitos Generales.
- NCh 204.Of2006 – Acero – Barras Laminadas en Caliente para Hormigón Armado.
- NCh 428.Of2017 – Estructuras de Acero – Ejecución de construcciones de acero – Perfiles laminados, soldados y tubos.
- ASTM A36/A36M - Standard Specification for Carbon Structural Steel.
- ASTM A153/A153M – Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
- ASTM F436M – Standard Specification for Hardened Steel Washer.
- ASTM A563M – Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- ASTM A233 – Specification for Mild Steel Covered Arc Welding Electrodes.
- ICHA - Manual de Diseño para Estructuras de Acero 1986.
- NCh 304.Of69 – Electrodo para soldar el arco manual – Terminología y clasificación.
- NCh 305.Of69 Electrodo para soldar al arco manual acero al carbono y aceros de baja aleación – Códigos de designación e identificación.
- NCh306.69 – Electrodo revestidos para soldar al arco, acero al carbono y acero de baja aleación. Prescripciones.
- AWS D1.1 - Structural Welding Code.
- AWS D2.0 - Standard Specifications for Welded Highway & Railway Bridges.
- AWS A5.1 - Specification for Covered Carbon Steel Arc Welding Electrodes.
- AWS A5.5 - Specification for Low Alloy Steel Covered Arc Welding Electrodes.
- AWS A5.17 - Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding.

Para diseño en hormigón armado:

- NCh 170.Of 2016 - Hormigón - Requisitos generales.
- ACI 318-11 - Specification for Structural Concrete for Buildings.
- ACI 318 / 318S-08 - Requisitos de Reglamento para Hormigón Estructural y Comentario.

- ICH – Manual de Detallamiento para elementos de Hormigón Armado.
- ACI315.Of2007 – Details and Detailing of Concrete Reinforcement.

Normativa sanitaria COVID-19:

El proponente adjudicatario deberá dar cumplimiento al protocolo sanitario conforme a lo establecido en la ley 21.342 de junio de 2021 y la circular 2236 del Ministerio de Salud.

Normas chilenas prevalecen sobre normas extranjeras, excepto cuando la norma chilena expresamente cita una norma extranjera.

En caso de existir discrepancias entre dos o más normas, deberá aplicarse la de criterio más estricto, previo acuerdo con el Mandante.

5. COMPONENTES TECHO DE BICICLETEROS, RACKS Y TÓTEM DE MANTENIMIENTO

La estructura de los componentes del bicicletero, estarán compuestos por acero estructural, con conexiones soldadas y apernadas. Las fundaciones serán de hormigón armado, y la techumbre de polycarbonato alveolar. La especificación de cada uno de los materiales a considerar se muestra a continuación.

5.1 EMPLANTILLADO

Se deberá considerar el uso de emplantillado en fundaciones de altura 5 cm con el objetivo de lograr una mejor nivelación y facilitar el hormigonado posterior. Éste deberá contener en proporción 170 Kg de cemento por m3 de hormigón.

5.2 HORMIGÓN

Se deberá considerar para las fundaciones, hormigón de resistencia G20 con un 90 % de nivel de confianza según NCh170, cumpliendo con todas las condiciones de calidad según lo estipulado en dicha norma. Para el emplantillado se deberá considerar hormigón calidad G10.

Antes del hormigonado, se deberá verificar que todos los insertos y pasadas de ductos si corresponde, estén en su posición según lo indicado en planos. Considerar la colocación del hormigón en su posición definitiva antes del inicio del fraguado.

Los hormigones que queden en contacto directo y permanente con el terreno, deberán impermeabilizarse para mejorar la protección contra la humedad. Para este propósito podrá emplearse aditivo impermeabilizante Imprimante asfáltico Igol Primer Sika, más Pintura asfáltica impermeable Igol Denso Sika, o bien equivalentes técnicos.

Se deberá considerar un perfecto acabado del hormigón, con un aspecto visual liso, sin oquedades e imperfecciones visibles, lo cual deberá contar con aprobación de Metro y el ITO.

5.3 ACERO DE REFUERZO

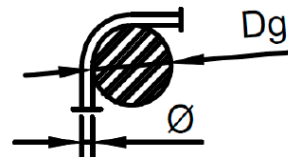
Para las armaduras de refuerzo en el hormigón armado se contempla barras de acero con resalte de calidad A630-420H según norma NCH 204.

Se deberá tener especial cuidado con los recubrimientos y anclajes de las barras, cumpliendo siempre con la normativa vigente y lo dispuesto en este documento.

En cuanto a la disposición de las armaduras, deberán seguir las siguientes indicaciones:

- Deberán respetarse las disposiciones contenidas en el Manual de Detallamiento para Elementos de Hormigón Armado del ICH (Instituto del Cemento y del Hormigón en Chile).
- Las barras que han sido dobladas no serán enderezadas ni podrán volverse a doblar en la misma zona. Deberá tenerse especial cuidado de verificar medidas en obra antes de preparar aquellas armaduras que así lo requieran.
- El diámetro mínimo de doblado se indica en la siguiente figura.

Ø (mm.)	10	12
Dg. (cm.)	6	7



- Las armaduras deberán colocarse limpias, exentas de polvo, barro, escamas de óxido, grasas, aceites, pinturas y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el hormigón. Se deberá verificar que no haya disminuido el alto original de los resalte de la barra.
- Las armaduras que estuviesen cubiertas por mortero o pasta de cemento endurecido se limpiarán hasta eliminar todo resto en contacto con las barras.
- Todos los estribos deberán llevar ganchos en sus extremos formando un ángulo de 135°.
- Se deberá considerar un recubrimiento libre al borde de las armaduras en fundaciones (zapatas y pedestales) de 5 cm.

En cuanto a los accesorios de refuerzo, se deberán seguir las siguientes indicaciones:

- Para el posicionamiento y sujeción de las armaduras se utilizarán exclusivamente elementos que se mantengan sin alterarse al permanecer en el interior del hormigón (elementos de mortero, acero, plástico o similares) debiendo cumplir con los requisitos de la norma ACI 315.
- Los elementos metálicos que puedan oxidarse no quedarán en contacto con las superficies expuestas.
- Los separadores de encofrado serán de plástico o mortero de cemento.
- En el caso que se requiera realizar inyecciones de armadura, se utilizará anclaje epóxico HIT-RE 500 V3, aplicación de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

5.4 ACERO ESTRUCTURAL

Todo el material que se utilice en estructuras y en elementos de acero será de primer uso y de procedencia conocida, la que deberá demostrarse mediante las guías de despacho o facturas del fabricante o su proveedor.

Para las planchas y perfiles se utilizará acero de calidad ASTM A36. La perfilera a utilizar para el módulo ciclista Línea Cero es la que se indica en los planos de detalle.

Los electrodos empleados para soldaduras al arco manual serán de la serie E6010 para cordón de raíz y E7018 para cordón de terminación, de acuerdo con Norma AWS.

5.4.1 PERFILERÍA

La denominación de perfiles se hará de acuerdo al Manual de Diseño para Estructuras de acero ICHA 1986, considerando dimensiones, espesores y pesos. En caso contrario se deberán detallar los perfiles en los planos de detalles.

La perfilera a utilizar para techos ciclistas, racks, tótem y luminaria, se encuentran indicados en planos estructurales del proyecto.

5.4.2 PLANCHAS DE ACERO

Las dimensiones y la calidad del acero de planchas a utilizar para el módulo ciclista se describen en planos de detalle de estructura metálica.

Sin perjuicio de lo especificado en dichos planos, las planchas a utilizar para el módulo ciclista Línea Cero deberán cumplir, como mínimo, con lo siguiente:

- Soportes de techo con perforaciones redondas según planos de detalle, con espesor de 6 mm.

- Banderas laterales con esquina redondeada con radio 50 mm.
- Placas base de pilares en planchas de acero con 4 perforaciones de diámetro $\frac{3}{4}$ ".
- Atiesadores y placas de soportes en planchas de acero con espesor 6 mm.

5.4.3 CONEXIONES APERNADAS

En general, las conexiones de taller serán soldadas y las de terreno serán apernadas, salvo indicación contraria en los planos o previa autorización del mandante e ITO.

Salvo indicación contraria en planos de detalle, se deberá utilizar para pernos de anclaje y pernos de unión entre elementos metálicos, ASTM A36 o SAE1020.

El hilo de los pernos, será UNC (según norma ANSI B1.1) y deberán llevar golilla plana, tuerca y contratuerca, salvo indicación contraria según planos de detalle. Tuercas deberán seguir especificaciones de la norma ASTM A563M. La longitud expuesta de pernos, golillas, tuercas y contratuercas deberán ser galvanizadas de acuerdo a lo estipulado en norma ASTM A153 para material clase C.

Para pernos de anclaje se deberá utilizar diámetro $\frac{5}{8}$ ", y para pernos de unión entre elementos metálicos, se deberá utilizar diámetro $\frac{1}{2}$ ".

Las perforaciones a utilizar deberán seguir las especificaciones del AISC360. Largos de pernos, deberán indicarse en planos de detalle, y deberán considerar en general, que después del apriete se tenga tuerca llena.

Adicionalmente, se deberán emplear dispositivos de control de torque (TC) tales como corte de la cabeza del perno, golillas DTI (Direct Tension Indicator), etc.

5.4.4 SOLDADURAS

Los electrodos, revestimientos, fundentes y en general los materiales fungibles para soldar, deberán cumplir con los requisitos de calidad de la Norma AWS.

Todos los perfiles soldados en taller se fabricarán mediante soldadura automática por arco sumergido. La soldadura automática o semiautomática se regirá por la norma AWS A5.17.

Las uniones soldadas se efectuarán con electrodos de la serie E60 para cordones de raíz, y E70 para cordones de terminación, de acuerdo a la norma AWS A5.1. Los electrodos de la serie E70 serán de bajo hidrógeno.

Los electrodos empleados para soldadura manual al arco cumplirán las normas NCh 304, NCh 305 y ASTM A233.

Los electrodos recubiertos, fundentes y en general los materiales fungibles para soldar, deberán cumplir con las normas NCh 304, NCh 305, y NCh 306, junto con los requisitos de calidad que exigen las normas AWS D1.1, AWS A5.1, AWS A5.5 y AWS A5.17.

No se aceptarán electrodos con polvo de hierro en el revestimiento, ya que al disimular los defectos de terminación dificultan la inspección visual.

Para la soldadura automática al arco sumergido se empleará alambre cobrizado INDURA "Oxweld" 36 o equivalente y fundente "Unionmelt" grado 50 o equivalente.

El filete mínimo será de al menos un 80% del espesor de la pieza más delgada a unir. Sin embargo, deberá ser de un 100% del espesor de la pieza más delgada a unir, cuando ésta tenga un espesor menor o igual a 6 mm., y con un límite máximo igual al espesor de la pieza más delgada a unir menos 2 mm., cuando el espesor de la pieza más delgada a unir sea mayor a 6 mm.

5.5 FUNDACIONES

Para la ejecución de los módulos ciclistas, se deberá considerar la superficie del terreno a excavar, y sus posibles interferencias, debiendo informar a la ITO y a Metro ante cualquier eventualidad. En términos generales es posible encontrarse con la losa de la estación, si esta interfiere con la fundación se deberá informar a la ITO y evaluar en conjunto con Metro la solución a implementar.

Adicionalmente, se deberá considerar el reemplazo o reposición de la terminación de pavimento existente una vez ejecutadas las obras, de forma de no generar diferencias visuales entre la zona intervenida, y el resto de la explanada de la estación.

5.6 POLICARBONATO

La techumbre del ciclista considera un ángulo de 7°, deberá ser de policarbonato alveolar de espesor 10 mm y dimensiones a indicar en planos de detalle. Deberá considerar protección de radiación UV y la mayor transparencia posible. Su instalación y anclajes, deberán ser verificados por el proveedor de policarbonato según sus estándares.

5.7 MOLDAJES

Los moldajes deberán ser de madera, metálicos o de otro material suficientemente rígido, resistente y estanco. Serán capaces de resistir las cargas provenientes del peso propio, sobrecarga y presión del hormigón fresco, sin deformaciones ni desplazamientos importantes.

5.8 HOJALATERÍA

El sistema de aguas lluvia consiste en una canal con pendiente para recolectar el agua desde la cubierta de policarbonato, con conexión autoperforante #10, soporte gancho de canal hojalata tipo Coyahue y perfil rectangular 50x100 para la bajada de aguas lluvia. La siguiente figura muestra la estructuración de este sistema.

6. PAVIMENTOS

Producto de la ejecución de la estructura de cubierta del ciclero propuesto se considera el retiro del pavimento existente para generar la excavación de las fundaciones. En el caso de roturas, para su reposición se debe considerar baldosa microvibrada similar a la existente. Solo en casos particulares se considera la ejecución de un radier para la instalación de la baldosa microvibrada.

6.1 RADIER

Para el caso de estaciones Pajaritos y Barrancas, se considera la ejecución de radier afinado en toda el área bajo la cubierta en reemplazo de pavimento existente, se considera como terminación baldosa microvibrada similar a la existente.

El radier se ejecutará de acuerdo con planos de arquitectura, estructura y las disposiciones de la Especificación Técnica de proyecto de cálculo y arquitectura, considerándose el radier de: 15 cm, hormigón calidad G20, con malla central C188. Se deberá incluir todos los elementos constitutivos del costo.

7. FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El contratista deberá considerar obtener todos los elementos involucrados en el módulo de ciclero, con los más altos estándares, sin imperfecciones ni daños, los cuales serán aprobados por Metro y el ITO una vez en obra. Se deberá considerar que, para los casos de cortes de planchas de acero, éstos deberán realizarse en maestranza y con plasma. Al momento de su recepción en el taller del fabricante, los materiales no deberán presentar

evidencias de uso anterior ni daños por desgaste, deformaciones o corrosión. Los envases o embalajes en que se reciban los materiales deben ser de óptima presentación, y deben estar convenientemente sellados y rotulados para su correcta identificación.

El transporte de los elementos de un lugar a otro, deberá realizarse con la mayor seguridad posible, de forma ordenada y planificada, asegurando no dañar los materiales.

Una vez recibidos en el taller del Contratista, los materiales serán convenientemente almacenados, considerando en especial lo siguiente:

- Las planchas de acero serán apiladas en forma ordenada, de acuerdo con su calidad, espesor y dimensiones, de manera tal de evitar su daño por corrosión o deformaciones. En lo posible, deberán ser almacenadas bajo techo.
- Las soldaduras, fundentes y materiales de aporte serán almacenados en una bodega temperada y de ambiente seco, y dentro de sus envases originales.
- Los pernos serán almacenados separadamente por calidad y dimensiones y protegidos contra la corrosión.
- La pintura será almacenada en los recipientes originales del fabricante de pintura y cuidando de no dañar las etiquetas de identificación y sólo se utilizará aquella que no haya excedido el período de duración especificado por el proveedor.

En todo momento el Contratista mantendrá un inventario actualizado de los materiales, indicando su ubicación física.

El Contratista deberá llevar un adecuado control del uso y destino de los materiales, de modo de evitar su empleo equivocado.

8. MONTAJE

El montaje de las estructuras de acero deberá cumplir con la norma NCh 428.

Toda maquinaria y elementos requeridos para el montaje serán de cargo y responsabilidad del Contratista.

El Contratista será el único responsable ante posibles daños o accidentes que puedan ocurrir durante la carga, transporte, descarga y montaje de los elementos. Deberá tener especial cuidado en evitar deformaciones e impactos que dañen las estructuras, además de daño a las pinturas de protección. Será de cargo del Contratista toda reparación o reemplazo de estructuras.

El Contratista proveerá e instalará sin cargo soportes, conectores y atiesadores que garanticen un transporte y bodegaje sin daño a los elementos

9. TOLERANCIAS

En general deberá cumplirse con las tolerancias de fabricación especificadas en el documento “Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges” de la AISC en su última versión publicada. Sin perjuicio de lo anterior, deben tomarse en cuenta las disposiciones de la norma chilena NCh 428 en caso de indicar requerimientos más estrictos.

10. SOLDADORES

Los soldadores que participen en la fabricación de las estructuras deberán ser calificados para el trabajo específico que deberán realizar. Dicha calificación incluirá el control de penetración, porosidad, terminación superficial y propiedades mecánicas de la soldadura, basado en probetas dispuestas en las posiciones que se efectuarán los trabajos. Este examen se hará según la Norma AWS D1.1, y será de cargo del Contratista.

11. PINTURA ANTICORROSIVA

Se considera la aplicación de 2 manos de pintura anticorrosiva, de buena calidad, para todos los elementos de acero estructural que permita evitar el deterioro en el tiempo al estar ubicado en la intemperie.

12. PINTURA ELECTROESTÁTICA

Para estructura metálica de techo, racks y tótem de mantenimiento se deberá considerar pintura electroestática al horno, con un espesor de película de al menos 70 micras, que asegure la integridad y fácil mantenimiento de la estructura y a su vez, permita evitar el deterioro en el tiempo al estar ubicado en la intemperie. El color a utilizar, por tipo de elemento, es el siguiente:

- **Estructura de Techo:** Pintura Electroestática RAL 2002
- **Cuerpo Rack y Tótem de Mantenimiento:** Pintura Electroestática RAL 7035
- **Brazo Basculante Rack:** Pintura Electroestática RAL 7043

Para poste de luminarias solares se utilizará esmalte sintético RAL 7016.

Se utilizará aplicación con brocha, solamente en los casos de pintura en zonas inaccesibles para el proceso con pistola y en refuerzos o retoques de cantos, uniones, soldaduras, pernos, etc. También para eliminar el exceso de material acumulado. Deberá emplearse solamente brochas de buena calidad y con tamaño adecuado. No se podrá emplear brochas con fibras muy gastadas, rígidas, sueltas o que tengan la dimensión inadecuada.

13. GRÁFICA Y PUBLICIDAD

Se considera la instalación de soporte para gráfica en pletina metálica de e: 4 mm, de 800 x 1000 mm, según lámina de estructura L2-C07022-ID-0-2AR-PLA-2001-R0. El diseño de la gráfica y su instalación no es parte del alcance de este proyecto por lo que se realizará en una etapa posterior.

14. HERRAMIENTAS TÓTEM DE MANTENIMIENTO

Se considera un set de herramientas para cada Tótem de Manteniendo, las cuales serán utilizadas para realizar reparaciones básicas a la bicicleta. Los componentes de cada Set serán los siguientes:

- 1 Llave francesa de 8"
- Llaves punta corona de 8", 10" y 15"
- 1 Juego de llaves Allen
- 1 Destornillador Phillips
- 1 Desatornillador Paleta
- 1 Bombín manual con 2 tipos de válvulas para inflado (1 válvulas Presta y 1 Válvula Schrader)

Cada set de herramientas debe quedar sujeto al Tótem a través de cables de acero de 10 mm como mínimo. Las herramientas consideradas deben tener un recubrimiento de estaño o similar que evite la corrosión de la intemperie.

15. ILUMINACIÓN

Salvo indicación específica en los planos de detalle, se deberá contar con iluminación Led con panel solar incorporado con una potencia mínima equivalente a una ampolla de 120 Watts

(1100 a 1300 Lumens) o superior. Este tipo de iluminación deberá tener las siguientes características mínimas:

TIPO	Vial, Alumbrado Público	Altura de Montaje	4 – 6 m (sugerido)
LED	15W/12V CREE LED	Espacio entre Luminarias	10 – 15 m (sugerido)
PANEL SOLAR	30W/18V Monocristalino	Diámetro Poste	60 - 105 mm (sugerido)
BATERÍA	LiFePO4 15Ah ciclo profundo	Tiempo de Carga	6 – 8 Hrs a plena luz del sol
ESTRUCTURA	Aluminio Anodizado	T° de Trabajo	-20°C - +60°C
VIDA ÚTIL	≥ 50.000 Hrs (Más de 10 años)	Tiempo de Descarga	Máx. Pot: 12-14 Hrs Reposo: 39 Hrs
LUMEN	1.800 Lm 120Lm/W	Ángulo de Apertura	150°x70° Rectangular
T° DE COLOR	4000-5700K (Kelvin)	Dimensiones Peso	937*197*36.5 mm 7.4 kg
CRI	>75 Ra	Certificación	IP65 RoHs CE SASO IEC



Figura 3: Modelo Luminaria Solar (Referencial)

Se considera todos los elementos necesarios para instalar la luminaria en un poste tubular de diámetro 4", a 4 m de altura. El modelo y especificación de la luminaria a instalar, debe ser validada por la ITO del proyecto y Metro.

16. CONTROL Y ADMINISTRACIÓN

METRO estará representado en las obras ante el Contratista por la Inspección Técnica de Obra (ITO) la que deberá, entre otras funciones, formular las observaciones que le merezcan la ejecución de las faenas, la calidad de los suministros de materiales y cualquier otra que estime necesaria; interpretar los planos y especificaciones del proyecto, verificar la correcta dimensión y ubicación de los elementos elaborados en obra, verificar la protección de los materiales, equipos y demás elementos de la construcción, requerir el cumplimiento de las medidas de seguridad personal y de las instalaciones, controlar el cumplimiento de la programación de la obra, y velar por el orden y limpieza de los terrenos y recintos de trabajo.

En consecuencia, la ITO estará facultada, entre otras atribuciones, para rechazar materiales llegados a la obra que no cumplan las especificaciones pertinentes, suspender faenas cuando se compruebe incumplimiento de las bases, se realicen en forma descuidada o con peligro para personas o instalaciones, o no se tomen las muestras prescritas, exigir ensayos especiales cuando a su juicio sean necesarios, y ordenar la paralización y eventualmente la demolición o desinstalación, a costo del Contratista, cuando no se hayan cumplido los requisitos especificados en cuanto a resistencia, dimensiones, ubicación y calidad de los materiales y obras ejecutadas, calidad de los equipos, etc.

La ITO tendrá como responsabilidad velar porque la construcción se efectúe de acuerdo con las especificaciones y planos del proyecto. Donde ellos no fueran aplicables, la ITO consultará a METRO, quien adoptará las decisiones técnicas finales. Por su parte, será responsabilidad del Contratista facilitar permanentemente la labor de la ITO.

Será obligación para el Contratista facilitar el libre y total acceso a las obras, así como a la información de control de calidad de materiales y obras ejecutadas. De igual forma y en caso que la ITO así lo requiriera, dará las facilidades para acceso a maestranzas, instalaciones de proveedores, laboratorios y otros.

17. PLANOS, DOCUMENTACIÓN Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Para la ejecución y desarrollo de la fabricación, el Contratista considerará los planos de diseño, documentos y especificaciones técnicas del proyecto. Además, considerará la información necesaria por la ubicación de equipos u elementos que se utilicen en el proyecto.

En resumen, considerará toda la información necesaria y suficiente para que, unida a las buenas prácticas de construcción, permitan concluir en buen término las tareas requeridas.

El Contratista de fabricación deberá chequear y/o verificar todas las dimensiones y tamaños mostrados en los planos antes de proceder con el trabajo. Cualquier discrepancia debe ser consultada de inmediato a Metro S.A., a través de la ITO.

Los planos y/o documentos de la Ingeniería indican la disposición de las estructuras, sin embargo, los requerimientos finales (longitud, volumen y cantidades) serán de responsabilidad del Contratista de fabricación.

17.1 PLANOS DE FABRICACIÓN

El Contratista será el encargado y responsable de la elaboración de la totalidad de los planos de fabricación de las Estructuras Metálicas, los que deberán ser concordantes con los planos de diseño del Proyecto.

Los planos de fabricación, deberán ser entregados al Mandante, esto no liberará al Contratista de su responsabilidad por los errores que ellos contengan y que puedan repercutir en una fabricación defectuosa de los trabajos, ni de su obligación de ejecutar su trabajo estrictamente en concordancia con ellos y las especificaciones y normas aplicables. Los errores que se puedan cometer por este motivo, deberán ser corregidos a plena satisfacción del Mandante y a exclusivo costo del Contratista.

En los planos de fabricación se señalará entre otros puntos, lo siguiente:

- Detalles de planchas y marcas.
- Detalles de soldadura y tipos de electrodos.
- Detalles de empalmes.
- Listado de materiales.
- Calidades de aceros.
- Tamaño, peso, dimensiones y detalles de los miembros.
- Orientación y ubicación de todos los miembros respecto de líneas de referencia adoptadas.
- Identificación de la elevación de las bases de vigas, ubicación y tamaño de aberturas ranuras y perforaciones.
- Requerimientos tales como perforaciones, taladradas o punzonadas, para la conexión de otras partes.
- Tipo, tamaño y longitud de las soldaduras mediante la simbología AWS.
- Procedimientos, secuencias y cualquier otra condición importante para la correcta ejecución de las soldaduras.
- Requerimientos de preparación de superficies, previos a la pintura; tipo y espesores

secos de las capas de pinturas.

- Condiciones de aplicación de las pinturas.
- Marcas de identificación de los miembros.

Los planos deberán ser completos e incluirán toda la información necesaria, para el montaje de las partes componentes de las estructuras. Por otra parte, estos planos deberán contener detalles estándares para todas aquellas partes del trabajo susceptibles de normalización, tales como conexiones de vigas, etc.

No se podrán iniciar los trabajos de fabricación de Estructuras Metálicas sin antes entregar al mandante, los planos de fabricación en su versión final.

18. CONSIDERACIONES ADICIONALES

18.1 EMPLAZAMIENTOS DE BICICLETEROS

Se debe considerar que la disposición final de los bicicleteros (estructura de techo, racks, tótem de mantenimiento y luminaria), será de acuerdo a lo indicado en las fichas de emplazamiento de cada estación.

18.2 INSTALACIÓN DE FAENAS

Los cierres provisionales se construirán solamente en los lugares necesarios indicados en obra si así lo requiere el proyecto, lo cual será definido en terreno. Estos cierres deberán garantizar la seguridad de los trabajos y materiales, asegurando también la seguridad de las personas que trabajen y/o transiten por el lugar. La materialidad de los cierres será de plazas OSB, con bastidores de madera, con altura mínima de 1,80 m y pintura verde.

18.3 UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DE ALTO CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Para el uso de herramientas que se utilicen en la instalación y que posean un alto consumo de electricidad, el proveedor deberá contar con generadores auxiliares o adaptadores Legrand con su respectivo tablero eléctrico, para conectarse a enchufes trifásicos y evitar que enchufes convencionales bajen los automáticos ralentizando la ejecución del trabajo.

18.4 ASEO Y LIMPIEZA GENERAL

El contratista deberá efectuar al terminar la ejecución de las obras, un aseo y limpieza general de las zonas de trabajo, en especial de los elementos a la vista, y obtener la aprobación de la I.T.O. antes de abandonar la obra.

Se deberá retirar todo tipo de escombros producto de desarmes o la fabricación de nuevos elementos.

Todo material de la obra como de las instalaciones de faenas que no sean recicladas, deberán ser llevadas a botadero autorizado por la ITO de Metro para tal fin. El contratista deberá acreditar ante la ITO con certificados emitido por el botadero autorizado el destino final de los escombros y materiales desechados para la tramitación de los estados de pago correspondientes.