

**METRO DE SANTIAGO**

**A y T INGENIERIA**

**AT-MSA-PTA-ETE-001**

**REVISION A**

**METRO DE SANTIAGO**

**PROYECTO PUERTAS FIN DE ANDEN EN  
ESTACIONES DE METRO**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES**

**SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA Y CONSERVACION**

**JULIO 2012**

ESTADO DE REVISIONES									
CONTRATO			IT-044-2012-G		OT N° 30				
PROYECTO			PROYECTO PUERTAS FIN DE ANDEN EN ESTACIONES DE METRO						
TITULO			ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES						
DOCUMENTO N°			AT-MSA-PTA-ETE-001						
REVISION			A y T Ingeniería			METRO S.A.			
REV	DESCRIPCIÓN		POR	REVISO	APROBO	APROB O	APROB O	APROB O	APROBO
A	REVISIÓN Y COMENTARIO S	NOMBRE	ETN		ETN				
		FIRMA							
		FECHA							
B	REVISIÓN Y COMENTARIO S	NOMBRE							
		FIRMA							
		FECHA							
C	REVISIÓN Y COMENTARIO S	NOMBRE							
		FIRMA							
		FECHA							
0	APROBADO	NOMBRE							
		FIRMA							
		FECHA							
		NOMBRE							
		FIRMA							
		FECHA							
	FECHA ENTREGA DOCUMENTO		REV A						
			JULIO 2012						

<b>PROYECTO</b>	PROYECTO PUERTAS FIN DE ANDEN EN ESTACIONES DE METRO	
<b>TITULO</b>	ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES	
<b>CONTENIDO</b>	1 INTRODUCCION 2 VERIFICACION DE ESTRUCTURAS 3 NUEVAS ESTRUCTURAS 4 OBRAS PROYECTO CDC NEPTUNO - SEAT 5 PRESUPUESTOS DE OBRAS 6 RESUMEN	
<b>A y T INGENIERIA</b>		
Preparado por	Erick Thompson N.	Ingeniero Civil - Consultor
Revisado por	Erick Thompson N.	Jefe de Proyectos
<b>METRO S.A.</b>		
Revisado por	José Novoa	Jefe de Proyectos
Aprobado por	Jorge de la Huerta G. Conservación	Sub Gerente de Proyectos de Infraestructura y
<b>DISTRIBUCION</b>		

## **1 INTRODUCCION, DEFINICIONES Y CONCEPTOS GENERALES**

Las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, rigen para el proyecto de Suministro e Instalación de Puertas de fin de Andén en estaciones de Metro de las líneas 1, 4 y 5.

El suministro y montaje se realizará de acuerdo a las presentes Especificaciones Técnicas, Bases Administrativas y planos del Proyecto.

## **2 GENERALIDADES**

Las presentes Especificaciones Técnicas, rigen para la provisión y montaje de las nuevas puertas de fin de andén a instalar en las estaciones de Metro. La instalación de estas puertas considera el retiro de las puertas existentes y su traslado a dependencias de Metro.

Estos documentos se complementan recíprocamente, así como también con los demás antecedentes del proyecto, de manera que cualquier información que aparezca en al menos uno de ellos, será considerada como válida y obligatoria para EL CONTRATISTA. No se aceptará como excusa para su no ejecución, el que algún elemento aparezca mencionado en sólo uno de estos documentos. Cualquier discrepancia, contradicción y/u omisión entre estos documentos deberá ser consultada por EL CONTRATISTA a la ITO, dejando debida constancia de la consulta y su correspondiente respuesta en el Libro de Obra de Inspección de Proyecto.

Las presentes Especificaciones Técnicas Especiales, determinan los materiales a ser usados en las obras en cuanto a su procedencia, calidades, controles requeridos para la correcta ejecución de dichas obras y características, métodos de construcción y procedimientos cuando sea pertinente. EL CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones descritas, velando por la correcta ejecución de las terminaciones y métodos especificados. Se entiende que los materiales son de primera calidad y que cumplen con las Normas correspondientes y que los métodos constructivos son los consignados y definidos en ellas o recomendados por las respectivas fábricas y/o proveedores cuando se trate de marcas comerciales determinadas. En todo caso, los procedimientos en general, deberán atenerse a las mejores prácticas constructivas.

Cualquier solicitud de sustitución de una o más de las siguientes especificaciones, deberá ser ejecutada de común acuerdo con Metro S.A.

## **3 REUNIÓN PRELIMINAR. SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN**

Se efectuará una reunión preliminar entre El Contratista, los encargados del área en intervención en las distintas estaciones consideradas y la ITO, de modo de programar y coordinar la secuencia de construcción, accesos, horarios de inicio y término de actividades de construcción, exigencias de seguridad y todos aquellos aspectos que sea necesario definir, previo al inicio de las obras. El Contratista será responsable de coordinar y sincronizar las diferentes faenas a realizar.

## **4 REQUISITOS**

La ITO exigirá a EL CONTRATISTA tener a cargo de la obra a profesionales idóneos y responsables. Los profesionales a cargo de las obras, deberán tener experiencia en obras de construcción general de estructuras metálicas. Si a juicio de la ITO esto no fuere así, ésta se reserva el derecho de solicitar su reemplazo.

Todos los trabajos que la ITO estime defectuosos, deberán ser reemplazados sin cargo para METRO S.A. EL CONTRATISTA deberá tener un juego completo de planos (en un tipo de copia y tamaño legible), de las Especificaciones Técnicas Especiales y del presupuesto detallado de construcción.

Todos los materiales que no cumplan con lo proyectado o especificado, deberán ser sustituidos sin cargo para METRO S.A., independientemente de las actividades que sea necesario realizar para lograr su reemplazo, en caso de haber sido ya instalados.

En la obra se llevará un libro para las anotaciones de la ITO; estas anotaciones se harán en triplicado, quedando una copia en poder de METRO S.A., otra en poder del CONTRATISTA y otra en poder de la ITO.

En caso de dudas en la interpretación de los planos, no se tomará resolución alguna sin consultar previamente a la ITO de la obra.

No se autoriza al Contratista para introducir ninguna modificación a los planos entregados por METRO S.A. En caso que, a juicio de la empresa contratista sea necesario hacer modificaciones, la ITO solicitará previamente la aprobación de las modificaciones propuestas a METRO S.A., no pudiéndose materializar éstas hasta que sean emitidos los nuevos planos correspondientes, o bien se formalice la modificación a través del libro de obra con notas de los profesionales responsables del proyecto en particular.

Todos los trabajos y obras que se estipulan en estas Especificaciones, serán ejecutados completos, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. Cualquier interrupción o paralización definitiva de las obras, deberá ser previamente autorizada, por escrito, por la ITO.

En caso de discrepancias entre planos y otros documentos, se usará el siguiente orden de precedencia para aclarar cual indicación prima para la ejecución de los trabajos:

- Detalles de planos
- Notas y detalles de los planos generales
- Especificaciones técnicas
- Instrucciones de la Inspección
- Recomendaciones del fabricante

No obstante lo anterior, en caso de haber disparidad de criterios, se resolverá de acuerdo a lo que dispongan la ITO y METRO S.A., lo que deberá ser formalizado, oficialmente vía libro de obra, para que el Contratista pueda realizar la actividad correspondiente.

La ITO exigirá dentro de lo proyectado y especificado, una ejecución de primera calidad, lo cual deberá tomarse en cuenta por EL CONTRATISTA, en todo momento, para evitar problemas posteriores en las etapas de recepción.

En el diseño general del proyecto se contemplan nuevas estructuras, cuyos sistemas de fijación, montaje, colocación y anclaje deberán reflejar expresamente los detalles definidos en planos y documentos técnicos desarrollados por el proyectista. Los elementos que carezcan de detalles particulares, se desarrollarán según las recomendaciones del fabricante, o bien serán consultados y definidos por la ITO.

En general, todos los materiales de terminación, deberán presentarse en la obra mediante muestras representativas y aplicadas en forma equivalente a la presentación final, de modo que permitan una correcta evaluación por parte de la ITO.

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 a la ITO cuando se verifique el cobro de los materiales instalados. Se deberán entregar certificados en original.

La ITO requerirá a EL CONTRATISTA, la verificación de las calidades establecidas para los diversos materiales utilizados en el proyecto, mediante certificados de ensayos otorgados por organismos como IDIEM, DICTUC, CESMEC, u otro laboratorio debidamente acreditado y aceptado por METRO S.A.

Si para algún material de los que componen 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 ITO del proyecto, con la previsión de tiempo suficiente, de manera tal de no alterar la programación de la obra, proponiéndole alternativas de tipo y calidad equivalentes a las especificadas, antes de proceder a su fabricación, adquisición o colocación en obra. Para tal efecto, el Contratista 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 especificación original y garantizar una equivalencia de calidad y funcionamiento del sistema o material a instalar. La ITO aprobará o rechazará el cambio propuesto y, en caso de dudas respecto a la calidad o funcionalidad, podrá solicitar las pruebas de laboratorio adicionales que sean necesarias, con cargo a EL CONTRATISTA.

Los colores de materiales que no se indiquen en los planos o en estas especificaciones, serán definidos por la ITO a requerimiento de EL CONTRATISTA, con la debida antelación a la aplicación de éstos y sin alterar la programación de la obra.

Se exigirá aseo permanente y buena apariencia en todas las instalaciones de las faenas. El personal de obra deberá circular adecuadamente vestido por las áreas de faenas con los respectivos elementos de seguridad (casco, zapatos

dieléctricos si corresponde, guantes, mascarillas, cintos reflectantes, etc.), los que serán de uso obligatorio, de acuerdo a las normas de la Asociación Chilena de Seguridad y a las políticas de seguridad de Metro S.A.

Las características de los materiales empleados, respetarán, 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 de materiales será en productos nuevos, completos. Se eximen de esta exigencia los perfiles metálicos, en cuanto no sea necesaria la provisión de tiras completas, debiendo ser sí perfiles nuevos, sin deformaciones o muestras de estar siendo reutilizados.

Todo material o perfil metálico que muestre signos de golpes, deformaciones u otro tipo de deterioro será rechazado por METRO S. A. y deberá ser reemplazado sin costo para el Mandante.

El proyecto deberá ser ejecutado 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 total a lo proyectado.

EL CONTRATISTA deberá ejecutar completas todas las partidas especificadas en este documento. Si para la ejecución de una de ellas se requieren procesos o actividades intermedias, estas las deberá ejecutar EL CONTRATISTA sin mayores costos para METRO S.A.

Las obras se realizarán en el horario establecido por METRO S.A., sin ocasionar alteraciones en el normal funcionamiento y tránsito de personal de Metro u otros en los sectores que considera el proyecto.

De acuerdo a lo antes señalado, estas obras deberán quedar completamente bien señalizadas y sin posibilidad de acceso a ellas de personal no autorizado, de manera de evitar cualquier accidente.

EL CONTRATISTA deberá dejar constancia de las condiciones en que recibirá el lugar a intervenir, lugar que deberá ser inspeccionado junto a la ITO y METRO S.A. antes de empezar su ejecución. Se deberá considerar la toma de fotografías dejando una selección de ellas en poder de la ITO.

Se sugieren una vez aprobado el Prototipo de Prueba, contar con 3 semanas de fabricación y planificar la instalación con 2 equipos de trabajo simultáneos, demorando 1 noche por cada Estación para las OOC. Las conexiones eléctricas se podrán realizar aquellas noches (pre coordinadas con el Administrador del Contrato de parte de Metro) en que no se cuente con prolongaciones de energía.

## **5 PARTIDAS GENERALES DE OBRA**

### **5.1 INSTALACIONES Y OBRAS PREVIAS**

#### **5.1.1 INSTALACION DE FAENAS**

El contratista deberá considerar el utilizar camionetas u otros vehículos de apoyo, no considerándose la construcción de oficinas y bodegas para este proyecto, debiendo programar su logística de acuerdo a las actividades a desarrollar en cada jornada.

El contratista deberá coordinar en terreno con la ITO, previamente al inicio de los trabajos, los puntos de conexión eléctrica provisoria para la alimentación de las herramientas y equipos que utilizará durante las faenas.

Las nuevas puertas deben considerarse fabricadas en maestranza, para solo montar elementos prefabricados en obra. En terreno solamente se trabajará en el montaje y fijaciones dejando estas puertas operativas en forma inmediata.

El contratista debe considerar en sus actividades y presupuestos, el retirar todos y cada uno de los elementos utilizados en cada jornada, tales como extensiones eléctricas u otros utilizados con motivo de los trabajos, dejando las áreas intervenidas despejadas y limpias.

#### **5.1.2 CIERROS PROVISORIOS AREA TRABAJOS**

No se consideran, en atención a que el retiro de las puertas existentes y el montaje de las nuevas puertas se deberá hacer en horario nocturno y terminando ambas operaciones en una sola jornada de trabajo

### 5.1.3 RECTIFICACION DE MEDIDAS

En la etapa de proyecto se realizó un levantamiento para tipificar todos los diferentes tipos de puertas a instalar, las cuales se muestran en planos. No obstante lo anterior, el contratista será responsable de rectificar medidas en terreno y hacer las correcciones necesarias para instalar y dejar funcionando las puertas en forma correcta.

## 5.2 PARTIDAS DE OBRA

### 5.2.1 CORTE Y ARMADO DE PUERTAS EN MAESTRANZA

El contratista debe considerar, una vez realizada la rectificación de medidas, el cortar fabricar las puertas y pilares de acero de fijación en maestranza, de modo de dejar estos elementos listos para montarlos en las estaciones correspondientes. El contratista deberá informar del lugar en donde se ubica la maestranza o taller de fabricación, de modo de permitir la inspección de este proceso de fabricación y dar las autorizaciones correspondientes para el montaje de las puertas una vez formalizada la conformidad respecto su fabricación. El contratista no podrá realizar el montaje de las puertas en las estaciones, sin tener la autorización previa por parte de la ITO.

Se consideran varios tipos de puertas las que se indican en planos de proyecto y que se denominan puertas A, A1, A2, B, B1 y B2. Para el caso de estaciones en túneles con bóvedas curvas, se hace necesario adicionar suples a las puertas para poder adecuar el ancho de los andenes y las curvaturas de las bóvedas a las puertas a instalar. Independientemente de lo mostrado en planos, el contratista será responsable de rectificar todas las medidas de las puertas y suples a instalar.

#### 5.2.1.1 Bastidores de aluminio y fijaciones

Se considera la ejecución de bastidores de aluminio en perfil de dimensiones 60x30x1.5 mm color aluminio mate, en las medidas correspondientes para cada tipo de puertas indicadas en planos de proyecto.

El contratista debe considerar que existen puertas con suples, los que deberán ser fijados a los muros de la estación. Estas fijaciones, en un número mínimo de 3 por cada bastidor de supe, se realizarán con perfiles de acero tipo ángulo de 3 mm de espesor mínimo. Estos elementos deberán ser determinados en sus dimensiones precisas de acuerdo a las condiciones de terreno. La fijación al muro se realizará mediante un perno de anclaje del tipo HSL M 10/20 y al bastidor de aluminio con al menos 3 tornillos auto perforantes.

#### 5.2.1.2 PINTURA SOBRE ELEMENTOS DE ACERO

Dentro de este ítem se considerarán todas las superficies de los elementos de acero que queden expuestas al exterior, además de todo elemento metálico que se incorpore a las obras de este proyecto. Se exceptúan las superficies de elementos de acero que quedan en contacto con hormigones, tales como placas de anclaje.

Definición de los Materiales:

Capa de Imprimación:

Anticorrosivo mono componente, de resina alquídica modificada en base a TOFA, formulado con pigmento convertidor del óxido a magnetita (Fe<sub>3</sub> O<sub>4</sub>), inerte, atóxico (exento de derivados cancerígenos). Su aplicación se hará en dos capas de 40 µm de espesor seco, cada una (1,6 mils por capa). Este producto, se aplicará solamente en aquellas zonas que se hayan limpiado profundamente y eliminado óxidos presentes, de modo que presenten superficies de acero desnudo.

Producto aceptado:

CHILCORROFIN # 43 o Equivalente Técnico.

Características y Propiedades de la Capa de Imprimación:

Vehículo	: Mínimo 63%
Vehículo No Volátil	: Mínimo 38% Alquídico en base a TOFA.
Pigmento Anticorrosivo	: 100% Convertidor del Óxido a Magnetita (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )
Sólidos por Volumen	: Mínimo 44%
PVC	: 24 ± 1%.
Densidad	: 1.18 ± 0.05 g/cc
Viscosidad	: 89 ± 5 U.K.
Flexibilidad	: Mínimo 15% en Mandril Cónico (después de 7 días y sin agrietamiento).

---

Grado de Molienda	: 3 - 4 grados Hegman
Adherencia	: Mínimo 28 kg/cm <sup>2</sup> (después de 7 días), sobre el grado de limpieza y perfil exigido.
Poder Cubridor	: Máximo 150 µm húmedos sobre tarjeta de contraste

Nota: La capacidad de Conversión del Oxido a Magnetita, deberá estar certificada por cualquier laboratorio independiente y reconocido (IDIEM, IDIC, CESMEC), mediante el Ensayo de Espectroscopia Moessbauer.

Capa de Terminación:

Esmalte mono componente, de resina uretánica modificada con alquídico en base a TOFA, de alto índice de brillo, formulado con pigmentación inerte, atóxica, exenta de plomo, cromo y otros derivados cancerígenos, de alta solidez a la radiación ultravioleta, 100% dióxido de titanio rutilo (caso color blanco). Su aplicación se hará en dos capas de 40 µm de espesor seco, cada una (1,6 mils por capa).

Todos los elementos de acero al carbona serán pintados de color RAL 9007 (Gris Aluminio).

Producto aceptado:

CHILCOMAR EXTRA # 920 o Equivalente Técnico.

Características y Propiedades de la Capa de Terminación:

Vehículo	: Mínimo 76%
Vehículo No Volátil	: Mínimo 46% Uretano Modificado con Alquídico en base a TOFA.
Pigmento Color	: 100% Dióxido de Titanio Rutilo (caso color blanco)
Solidez del Pigmento Blanco	: 1 – 2, según escala de grises (ASTM D-2616)
Solidez del Pigmento Otro Color	: 3 – 4, según escala de grises (ASTM D-2616)
Sólidos por Volumen	: Mínimo 46%
PVC	: 14 ± 1%.
Densidad	: 1.08 ± 0.05 g/cc
Viscosidad	: 80 ± 5 U.K.
Flexibilidad	: Mínimo 15% en Mandril Cónico (después de 7 días y sin agrietamiento).
Grado de Molienda	: 6 - 7 grados Hegman
Adherencia	: Mínimo 28 kg/cm <sup>2</sup> (después de 7 días), como sistema sobre el imprimante exigido.
Poder Cubridor	: Máximo 125 µm húmedos sobre tarjeta de contraste
Índice de Brillo (α 60°)	: Mínimo 75%.

Método de Preparación y Acondicionamiento de Superficies:

Ante la posibilidad cierta de que las superficies metálicas estén contaminadas con grasas, aceites y/o cualquier material extraño y para evitar la contaminación posterior del método abrasivo de limpieza final que se utilice sobre el sustrato, las estructuras o elementos de acero, deberán ser hidrolavados y desengrasados con Detergente Neutro "WX – 310", mediante la aplicación de agua caliente y detergente neutro. Una vez desengrasadas y neutralizadas las superficies, lavar inmediatamente antes de que la superficie se seque; con abundante agua fresca o vapor para eliminar cualquier residuo de detergente y de otras sustancias dañinas.

Posterior al desengrase, obligatoriamente las estructuras deberán ser complementadas con otro método de limpieza más eficiente y que consistirá en un chasconeado y lijado en forma prolija, eliminando óxidos y cualquier material extraño y/o contaminante de la superficie.

Finalmente, todas las estructuras deberán ser limpiadas con esponjas embebidas en aguarrás mineral, eliminando polvo y material particulado para posteriormente ser pintadas.

Método de Pintado

Inmediatamente después de obtenida una superficie limpia, preparada y acondicionada, aplicar mediante brocha o equipo airless; la primera Capa de Imprimación (Anticorrosivo, Alquídico Modificado en base a TOFA – Convertidor del Óxido a Magnetita); a un espesor de película seca de 40 micras.

Inmediatamente después de realizada la limpieza del elemento debe aplicarse el anti óxido, dado que el smog presente en la atmósfera, contiene elementos que ensucian las superficies y evitan, por su naturaleza, una buena adherencia entre el anti óxido y las superficies a tratar.

Posteriormente y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se deberá proceder con la aplicación de la segunda Capa de Imprimación (Anticorrosivo Alquídico Modificado en base a TOFA – Convertidor del Oxido a Magnetita); a un espesor



de película seca de 40 micras, 24 horas después de aplicada esta segunda capa de imprimación, se debe proceder con la aplicación de dos Capas de Terminación (Esmalte Uretano modificado con Alquídico en base a TOFA). Las capas deberán ser aplicadas en distinto color, a un espesor de película seca de 40 micras, cada una, en sentido cruzado y con un tiempo de aplicación entre capas de 24 horas como mínimo.

#### Observación:

Antes de aplicar una capa completa (normal) del Imprimante Anticorrosivo y del Esmalte de Terminación, todos las zonas denominadas como "puntos críticos", es decir cantos, bordes y aristas, uniones, pernos y/o cordones de soldadura; deberán ser repasados o reforzados mediante la aplicación en estas zonas, en forma puntual, con brocha (tipo strip-coat), con una capa extra de producto (la que corresponda con la secuencia de pintado), procurando así, asegurar al máximo los espesores de película seca de pintura especificados.

#### Método de Recepción:

Los espesores de película seca de pintura, deberán ser medidos con un medidor electromagnético, las superficies pintadas deberán lucir homogéneas, limpias, en buenas condiciones. La capa de pintura deberá presentar una película continua, en forma monolítica, sin cortes o diferencias de sentido a causa de trazos o huellas que pudieren dejar los equipos o herramientas de aplicación.

El color o tono de la capa de pintura aplicada a cada estructura, deberá lucir sin variación alguna al ser observada en un mismo plano.

El brillo u opacidad (según sea el caso) de la capa de pintura, deberá lucir uniforme, continuo. La película de pintura, deberá estar bien adherida al sustrato, no podrán existir sopladuras, ampollas, chorreaduras o cualquier otro tipo de defecto que afecte el grado de adherencia y terminación exigido en estas bases técnicas.

El espesor seco total del sistema; será de 160 micras.

#### Limpieza y Repintado Final

Todos aquellos elementos que conforman la estructura y que muestren defectos de terminación o de aplicación del sistema de pinturas aplicado, deberán ser limpiados de las capas de pintura y/o anti óxido mal aplicado y repintado siguiendo todo el proceso antes descrito.

#### 5.2.1.3 Pilares de acero para fijación puertas:

Se considera la fabricación y pintado de los pilares de acero con sus placas de anclaje y pletina superior con su vástago para colgar las puertas. Estos pilares se consideran en acero A 37-24 Es o calidad superior, los cuales serán sometidos a un proceso riguroso de pintado. Las dimensiones de estos pilares se muestran en planos del proyecto.

#### 5.2.1.4 Cuerpo de Puertas

Se distinguen dos tipos de puertas a construir e instalar, las que se diferencian de acuerdo a si se ubican enfrentando a la dirección del tren o en sentido contrario a la dirección de éste (a la cola).

Las puertas que se ubiquen a la cola del tren, al ubicarse éste en el andén, se consideran con un panel de iluminación LED en el costado vía de la puerta y que permitirá al conductor iniciar la marcha del tren una vez que observe el panel de iluminación completo, señal de que no hay personas al borde de la vía. Estas puertas además del panel LED se complementan con un panel de aluminio perforado del tipo ASTRA R3 T5 33%, la que se fijará al bastidor de aluminio con tornillos auto perforantes, ubicados a un máximo de 20 cm de distancia cada uno.

Las puertas que se ubican enfrentando al tren no consideran el panel LED, solo se arman con un panel de aluminio perforado del tipo ASTRA R3 T5 33%, tal como se indica en planos del proyecto.

#### 5.2.1.5 Quincallería

Toda la quincallería requerida para el funcionamiento de las puertas se indica en planos y deberá ser instalada de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en este ítem se considera los quicios, espáñoletas con sus guías y fijaciones del vástago de la espáñoleta al piso. El contratista deberá proveer el vástago de fierro rectangular de 5/8" de la espáñoleta, así como también la pieza de fijación al piso con pletina de espesor mínimo de 1 mm.

---

### **5.3 RETIRO DE ELEMENTOS EXISTENTES**

Se consulta el retiro de las puertas y marcos existentes así como todo elemento asociado a ellas.

Los elementos que sean retirados de la faena y que no se reutilicen, serán retirados por el contratista y llevados botadero. Además deberán ser valorizados en el Formulario de presupuesto adjunto.

Los materiales y elementos de desecho se mantendrá siempre en sacos de plástico, cuando sea esto posible, para evitar suciedad y polvo en la obra; se acopiará en un lugar autorizado por el mandante, encontrándose prohibida su acumulación.

### **5.4 MONTAJE PLACAS DE ANCLAJE DE PILARES DE ACERO.**

Las puertas constarán de un marco de perfil de acero sobre el cual se montarán las puertas, este marco de acero, se fijará a piso y muro a través de una plancha de acero de 10 mm con 3 pernos de expansión, de acuerdo a lo señalado en planos de proyecto.

### **5.5 ADHESIVOS Y SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD.**

El contratista debe considerar el proveer e instalar las señales de seguridad en todas las puertas a instalar, estas señales y tipo de adhesivos se señalan en el plano del proyecto. Estos elementos se instalarán en taller, debiendo tomarse las precauciones para no deteriorar estos elementos en el traslado y montaje. El auto adhesivo amarillo donde se indica la señal de alta tensión, debe ser traslucido desde el interior del túnel hacia la estación.

### **5.6 HUINCHA DE LEDS**

El contratista deberá considerar la provisión e instalación de huinchas con elementos de iluminación LED, las que deberán ser instaladas del modo y en las puertas que se ubican posteriores a la posición de los trenes.

Se utilizará calugas LED verticales del tipo SHD 5060 color amarillo Código MSY de 38.5 x 11 x 6 mm, las que se adhieren a perfil de acero pre pintado plegado de 1 mm de espesor. Estos elementos LED se protegerán mediante acrílico amarillo de 6 mm de espesor, el que se fijará al perfil pre pintado de acero de 1 mm de espesor mediante perfiles de aluminio de 10x10x1.4 mm, tal como se indica en planos de proyecto.