



EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

SERVICIO DE SOPORTE, Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y  
PREVENTIVO DE LAS INTERMODALES PAJARITOS, DEL SOL Y  
VESPUCIO NORTE DE METRO S.A.

**GERENCIA DE NEGOCIOS**

**2017**

## INDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	ALCANCE Y EXCLUSIONES.....	3
3	SITUACIÓN ACTUAL.....	4
4	DESCRIPCION DEL SERVICIO REQUERIDO.....	5
5	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	6
5.1	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDADES Y COMPONENTES.....	6
5.2	ESPECIFICACIÓN DE EQUIPAMIENTO SCT.....	7
5.3	EQUIPOS POR INTERMODAL.....	11
5.4	FALLAS DE SISTEMA.....	12
5.5	REQUERIMIENTOS GENERALES.....	12

# 1 OBJETIVO

Disponer de un servicio mantenimiento correctivo y preventivo de todo el equipamiento, que permite la operación de las intermodales de Metro S.A.

## Objetivo Especifico

Metro S.A., requiere contratar con un Servicio de Soporte y Mantenimiento para el equipamiento asociado a la operación de las Intermodales de Metro S.A., con el objetivo de asegurar la continuidad operacional del sistema considerando para tal efecto la disponibilidad de servicios de soporte especializado que permiten reparar posibles fallas en los componentes del sistema.

# 2 ALCANCE Y EXCLUSIONES

Las tareas de mantenimiento solicitadas en el presente documento comprenden todos aquellos componentes electrónicos y mecánicos que son parte del sistema de control de tráfico (en adelante denominado SCT) de las intermodales a mantener, los cuales se especificarán en capítulos posteriores.

Se excluyen de las presentes Especificaciones Técnicas los siguientes elementos TI que son parte del sistema SCT para intermodales, entre ellos:

- Software propietario Metro S.A. Sistemas SCT.
- Software plataforma Sistemas Operativos de Servidores y PCs.
- Equipamiento TI Servidores y PCs.

Las intermodales objetos de mantenimiento preventivo y correctivo corresponderán a:

- Pajaritos.
- Del Sol.
- Vespucio Norte.

### **3 SITUACIÓN ACTUAL.**

En la actualidad Metro S.A. posee las Estaciones Intermodales de ahora en adelante "EIM"; Pajaritos, Del Sol y Vespucio Norte. Para su operación cuentan con sistemas y equipamiento tecnológico denominado SCT. Estos equipos a modo general, capturan la información del ingreso de los buses a las EIM y gestionan la asignación de andenes y su ocupación.

#### **3.1. Descripción del Proceso de Gestión de Buses**

##### **Proceso Operativo por Ingreso y Salidas de Buses**

Este proceso operativo es gobernado por el SCT, donde registra las llegadas y salidas de los buses.

El SCT asigna los andenes de estacionamiento, controla el tiempo de permanencia y registra la cantidad de ocupaciones diarias por Operador de buses y destino, además este sistema permite la asignación automatizada y/o manual de los andenes.

Las EIM Pajaritos, Del Sol y Vespucio Norte, poseen una plataforma conformada por dispositivos que componen el SCT. Los principales elementos que permiten entender cómo opera el sistema son:

- En el ingreso; un lazo inductivo que permite activar la presencia del bus, barrera de entrada, semáforo, panel de información de andenes de destino.
- En los andenes de salida; lazos en cada uno de los andenes, pantalla de información para visualizar el tiempo de salida, baliza para informar que el tiempo de estacionamiento esta vencido y que el bus debe retirarse.

##### **Procedimiento General**

- i. En el pórtico de acceso o zona de acceso de se produce la detección del vehículo. El sistema avisa al inspector operador de sala de control de la Intermodal la presencia de un bus para que proceda a asignarle un andén.
- ii. El Inspector operador selecciona el andén de llegada recién ocupado haciendo un clic sobre él.
- iii. Con esto se habilita el cuadro inferior para que el Inspector operador pueda seleccionar manualmente uno de los andenes.
- iv. El Inspector operador selecciona un andén disponible haciendo un clic sobre el andén deseado. En ese momento se le pide confirmar la asignación.
- v. En el panel luminoso se muestra el número del andén asignado. El semáforo cambia a verde después de un tiempo configurable a partir del momento en que se asigna el andén.

- vi. En la pantalla de información a usuarios, aparece el andén asignado.

### 3.2. Afluencia Diaria por Intermodal

La siguiente tabla entrega la afluencia por día por cada intermodal:

Intermodal	Salidas DL	Flujo Pax (2011)	m <sup>2</sup>
PJ	703	39.367	5.865
VN	829	32.135	5.420
DS	655	7.300	8.500

\*Servicio: Corresponde a la cantidad de entrada y salida de buses de forma mensual (valor promedio).

El horario de explotación de las intermodales es en días DL (laborales) en horario de 06:00 a 23:00 horas, en días DS (sábados) 06:30 a 23:00 y en días DF (domingos y festivos) de 08:00 a 23:00.

### 3.3. Plataforma de Software

Cada EIM utiliza el SCT para el control de ingreso, priorización de andenes, carga de programaciones, control de tiempos de uso de losa (permanencia) y generación de reportes, mensajería a usuarios, este sistema es del tipo cliente servidor el cual tiene comunicación de los diferentes dispositivos componentes del sistema.

### 3.4. Plataforma de Hardware

El sistema SCT funciona en base a la detección e identificación de los buses según se dispongan en los andenes de salida que cuentan las Intermodales. La tecnología utilizada para la detección de buses, corresponde a espira inductiva, barrera de acceso, cámara de control, semáforo de acceso y pantalla LED, elementos que su conjunto permiten el control del ingreso al recinto y asignación de andenes.

## 4 DESCRIPCION DEL SERVICIO REQUERIDO

Metro S.A. requiere un servicio de mantenimiento correctivo, preventivo y especiales, de la infraestructura existente en las 3 EIM, las cuales corresponden a:

- Pajaritos

- Del Sol
- Vespucio Norte

El oferente deberá realizar el mantenimiento preventivo, correctivo y servicios especiales, a todo el equipamiento que se establezca en las presentes Especificaciones Técnicas. Será responsable de la correcta operación del equipamiento del sistema SCT, dentro de las actividades a realizar se detalla lo siguiente:

- Generación de plan de mantenimiento por tipo de equipo.
- Generación de OT de servicios para control de la actividad.
- Apoyo en soluciones referente a la comunicación entre los sistemas y los equipos de operación en intermodal.
- Informar posibles inconvenientes en el equipamiento existente.
- Mantener informado de los servicios (OTs) atrasadas producto a la falta de partes o piezas para la solución del incidente.

## **5 ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **5.1 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDADES Y COMPONENTES**

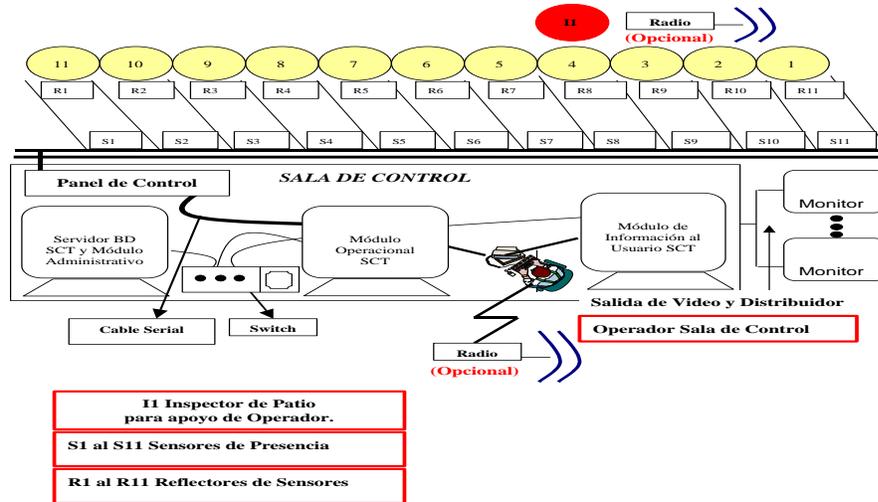
#### **Descripción del SCT**

El SCT esta basado en módulos de operación y de Administración, el primero que detecta en los accesos la llegadas de los buses y define la distribución de ellos en los andenes y el segundo que permite realizar todas las funciones complementarias que sirven de apoyo a la operación del terminal se alimenta de las programaciones de los operadores con los cuales se contrastan los tiempos de permanencia y gatilla las alarmas para la salida a destino de cada servicio, bases de empresas, horarios etc.

El SCT funciona en base a la detección e identificación de los buses según se dispongan en los andenes de salida que cuenta la EIM. La tecnología utilizada para la detección de buses, corresponde a espira inductiva, barrera de acceso, cámara de control y display para el control del ingreso al recinto y asignación de andenes. En el control de acceso la espira inductiva detecta la presencia del bus y le informa al sistema, el Inspector de sala de control del sistema asigna un andén y tiempo determinado de permanencia, autorizando la entrada del bus mediante luz verde de semáforo. El sistema lleva el control de los tiempos de permanencia de los buses en cada andén y les indica, a cada uno, el cumplimiento de su horario mediante reloj con cuenta regresiva y encendido de baliza luminosa cuando se cumple el horario de partida comprometido. La información correspondiente a los horarios de salidas de buses en cada uno de los andenes con sus correspondientes destinos y nombre de empresa se despliegan en pantallas de información al usuario apoyadas en la

estructura de techumbre estereométrica del recinto.

La información de horas de llegada, de salida, permanencia, atrasos o adelantos respecto a la programación se mantiene en las bases de datos del sistema, la cual es factible de extraer y procesar para fines de cobros y otros análisis.



## 5.2 ESPECIFICACIÓN DE EQUIPAMIENTO SCT

El SCT está compuesto por el siguiente equipamiento según las funciones que cada uno desempeña en el sistema.

### i. *Detección de presencia de buses*

#### ▪ Módulos de Lazos.

Las señales de lazos o sensores de las pistas de acceso llegan a un módulo de lazo, éste la convierte y la entrega en señal de relé. La alimentación será a través de una fuente de 220vac/24vdc.

#### ▪ Interfaz de lectura

Todos los sensores de presencia tienen un contacto de salida que se alambran hasta esta interfaz, que convierte estas entradas digitales en una salida RS-485

- Channels: 16
- Digital input level
- Dry contact:
- Logic level 0: Close to GND
- Logic level 1: Open

Wet contact:  
Logic level 0: +2 V max.  
Logic level 1: +4 V ~ +30 V  
• Effective distance (dry contact only):  
500 m max.  
Built-in Watchdog Timer  
Power  
• Power requirements:  
Unregulated +10 ~ +30 VDC  
• Power consumption: 1.0 W



**ADAM-4053, 16-Channel Digital Input Module**

▪ **Interfaz de Comunicaciones**

Equipo ADAM que permite realizar la comunicación en los dispositivos.



**ADAM-4522, General RS-232 to 422/485 Converter**

▪ **Fuente de poder**

Alimentación de 24Vdc 20 W, para equipos ADAM y sensores presencia.

▪ **Equipamiento de Mensajería variable**

Se utiliza para entregar sólo el número de andén asignado a los servicios de buses, la comunicación utilizada es TCP/IP, su alimentación es con 220 y se comunican directamente con el switch asignado a la entrada de buses.

## ii. Información a buses

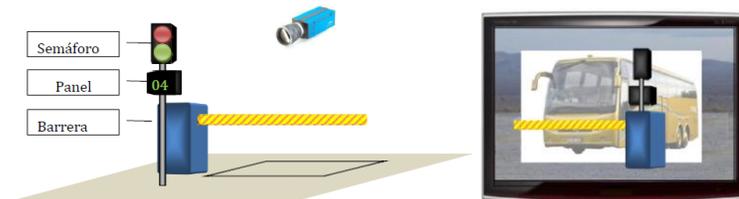
- **Displays** Comunicación al computador y entre ellos vía red RS-485
- Protocolo de comunicaciones con comandos :
- Texto de bienvenida
- Desplegar un número PPU de bus asignado
- Iniciar cuenta regresiva por minutos
- Activar y desactivar contacto externo (para semáforo y balizas)



### ▪ Semáforo

Semáforo de 2x200 mm, tipo estándar de tránsito, con:

- Lentes de 2 luces (rojo y verde)
- 2 ampolletas halógenas de semáforo de 10V, 50W, 6000 horas,
- transformador 220/10 V
- Placa posterior de apoyo con espacio para instalación de Display



### ▪ Baliza

Balizas estroboscópica luz ámbar, 220 VAC, tamaño mediano.



- **Switch de Comunicación Andenes**

Su objetivo de comunicar a todos los dispositivos mediante protocolo TCP/IP. Este cuenta con 16 entradas o bocas para conectar distintos dispositivos, que corresponden a display de andenes, ADAM y la comunicación con el switch de respaldo en la sala de control. Se alimenta con una fuente de 220vac/12vdc.

- **Monitores LCD de 42 Pulgadas**

Existen monitores en los pilares de los andenes, para información de llegadas y salidas de buses a los pasajeros. La alimentación es de 220 Vac, y se comunican a través de un concentrador de video con el computador maestro. Cada monitor se conecta a la red eléctrica por medio de un IA de 10 Amperes, además existe un IA general de 40 Amperes.



- **Switch de Comunicación**

Todos los dispositivos con comunicación TCP/IP intercambian datos con el switch, controlando cada entrada y salida de información. Cuenta con 24 entradas o bocas para conectar distintos dispositivos, que corresponden a los display, ADAM y la comunicación con el switch de respaldo en la sala de control. Se alimenta con una fuente de 220vac/12vdc.

- **Cámaras de acceso y vigilancia**

Actualmente el SCT cuenta con un sistema de cámaras que permite visualizar los vehículos (buses) para anotar patente he ingreso de estos a andenes. Las cámaras tiene tecnología HD, Filtro Extraíble de corte IR para función día y noche, este permite operar en condiciones ambientales extremas.

### 5.3 EQUIPOS REFERENCIALES POR INTERMODAL

Se detalla lista de equipamiento referencial por intermodal.

Intermodal	Infraestructura	Cantidad	Ubicación
Pajaritos	Cámaras	1	Acceso a terminal
	Display	11	Andenes
	ADAM	3	Terminal
	Semáforo	1	Acceso a terminal
	Barrera	1	Acceso a terminal
	Televisor LCD	4	Andenes
	Led de asignación	1	Accesos a terminal
	Antenas	11	Andenes
	Balizas	11	Andenes - Acceso
	Espira y un sensor	2	Acceso a terminal
	Espira	11	Andenes
Vespucio Norte	Cámaras con Joystick	2	Acceso a terminal, Andenes
	Display	9	Andenes
	Balizas	9	Andenes
	ADAM	4	Terminal
	Barrera	5	Acceso a terminal
	Semáforo	6	Acceso a terminal
	Display pórtico	6	Acceso a terminal
	Televisor LCD	6	Andenes
	Antenas	9	Andenes
Del Sol	Cámaras	15	Acceso a terminal, Andenes
	Display	13	Andenes
	ADAM	3	Terminal
	Barrera	2	Acceso a terminal
	Semáforo	2	Acceso a terminal
	Display porticos	2	Acceso a terminal
	Televisor LCD	5	Andenes
	Antenas	13	Andenes

## 5.4 FALLAS TÍPICAS DE SISTEMA

Por otra parte se describe la tasa de fallas asociadas al equipamiento a mantener en el siguiente Recuadro.

Tipo de Falla	Promedio Mes		
	Intermodal Pajaritos	Intermodal Del Sol	Intermodal Vespucio Norte
Mal Funcionamiento de Equipos y Sistema	16	14	10
Fallas en la Detección de Presencia de Buses	18	12	16
Fallas en la Detección y Asignación de Andenes	13	9	10

## 5.5 REQUERIMIENTOS GENERALES

**El servicio requerido por Metro S.A. debe considerar lo siguiente:**

### 5.5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El Oferente deberá considerar el mantenimiento preventivo trimestral de cada uno de los equipos de intermodales declarados en el presente documento, considerando la limpieza de componentes internos y externos de cada uno de ellos, además del remplazo de partes y piezas defectuosas en caso de ser detectadas en la inspección. Para la realización del mantenimiento preventivo el oferente enviará un plan de trabajo un mes antes de la ejecución de la actividad, el cual deberá ser aprobado por el Administrador de contrato designado por Metro S.A., este mantenimiento cubre los siguientes aspectos; **mano de obra en labores de mantenimiento preventivo, cambio de componentes menores, ajuste de sensores.**

La siguiente tabla detalla las actividades mínimas requeridas para el mantenimiento preventivo:

Infraestructura	Actividad
Cámaras	Limpieza y verificación de componentes
Semáforos	Limpieza y reapriete de contactos
Pantallas LED	Limpieza y verificación de componentes
Antenas	Limpieza y verificación de componentes
Balizas	Limpieza y verificación de componentes
Fuente	Chequear el correcto funcionamiento de las fuentes de poder de 5 voltios
Mantención de componentes	Limpieza y revisión de semáforos, sensores, displays, monitores, capturadores, computadores, balizas, UPS, periféricos, etc.

## **5.5.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El servicio de mantenimiento correctivo debe considerar la asistencia técnica en terreno de personal calificado ante cualquier eventualidad técnica que puedan presentar los equipos, las cuales serán notificadas por personal de Metro S.A., para ello el oferente deberá disponer los medios de comunicación para el reporte de incidentes y/o averías los cuales podrán ser a través de central telefónica, correo electrónico o sitio web para la generación de ticket.

Este mantenimiento considera el cambio de partes y piezas dañadas y que por el estado en que se encuentra, impidan el funcionamiento de la totalidad de los equipos o parte de esta.

Esta Actividad no considera el valor del repuesto.

### **A. Falla de componentes:**

En caso de falla de componentes asociados al sistema de control de tráfico, el oferente deberá notificar mediante un informe técnico detalle de la falla presentada y los materiales necesarios para su reparación, adjuntando además cotización formal de los repuestos necesarios para dejar operativo el componente y/o sistema afectado, en el caso que el valor del repuesto este sea mayor al precio de mercado, según lo cotizado por Metro, este último procederá a efectuar la compra.

### **B. Guías de mantenimiento**

Cada visita a una estación por mantenimiento preventivo o correctivo deberá quedar respaldada por una guía de mantenimiento en la cual se indicará hora de llegada a la estación, personal responsable, descripción de labor realizada y hora de retiro. Para el caso de mantenimiento recuperativo, además se indicará hora de comunicado de falla, persona que reporta la falla, detalle de solución de la falla y hora de puesta en marcha.

Las guías serán firmadas por el técnico a cargo de la actividad y por el responsable de turno de la intermodal de Metro S.A., quedando una copia en la intermodal y otra en poder del responsable de la actividad la cual deberá ser enviada al administrador de contrato Metro S.A. para su validación y control de facturación.

### **C. Informes**

El oferente deberá enviar al administrador de contrato que Metro S.A. designe, un informe de las visitas realizadas a cada intermodal producto del plan de mantenimiento preventivo, el proveedor contará con 5 días hábiles posterior a la ejecución de las tareas de mantenimiento programadas, al informe se adjuntará una copia de las guías de mantenimiento realizadas.

### 5.5.3. HORARIO DE SERVICIO

El horario del servicio será de lunes a viernes desde las 08:30 hrs. hasta las 20:00 hrs. y sábados desde las 8:30 hrs. hasta las 14:00 hrs.

Se debe considerar turnos de emergencias para los días y horarios no contemplados en el párrafo anterior, el cual se debe valorizar en el formulario económico (Form. 14)

### 5.5.4. NIVELES DE SERVICIO

Criterio/Indicador	Período de Medición	Nivel de Servicio	Aplicación de Multa
Tiempo máximo de reparación de una avería relacionada con componentes menores, limpieza o cambio de partes menores (contados desde la primera comunicación al oferente)	Por cada evento	5 [horas]	Por cada hora que sobrepase el nivel de servicio
Tiempo máximo de reparación de una avería relacionada con componentes que deben ser cotizados o repuestos entregados por Metro S.A. (contado desde el tiempo acordado por el contratista y Metro S.A.)	Por cada evento	Según acuerdo	Por cada hora que sobrepase el nivel de servicio

### 5.5.5. SERVICIOS ESPECIALES

Corresponderán a un tipo de servicio, que no es parte de las actividades habituales del mantenimiento. El valor de la Hora Hombre se indicará en formulario N° 14 del Título II de las Bases Administrativas, servicios que sólo una vez aprobados por Metro podrán ejecutarse.

Los trabajos que se indican en la tabla N° 1, corresponden a la clasificación de algunos "Servicios especiales"

DESCRIPCION DEL SERVICIO
Instalación de nuevos equipos en intermodales o accesos de Metro S.A.
Traslado y conexiones por desplazamiento de Cámara, Semáforo, Antenas y Adam
Instalación y tendido de cables de modificaciones relacionadas con equipos del Sistema bajo su responsabilidad.

Tabla N° 1: Servicios especiales