



METRO

**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.
GERENCIA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**LICITACIÓN PARA EL
SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE
PANTALLAS INFORMATIVAS LED PARA ACCESO DE
ESTACIONES DE METRO DE SANTIAGO, FASE II**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**SANTIAGO DE CHILE
2016**

INDICE

Contenido

1	Introducción	4
1.1	Glosario.....	6
2	Alcance del Proyecto	7
3	Requerimientos Funcionales y Técnicos	7
3.1	INTRODUCCIÓN	7
3.2	ARQUITECTURA GENERAL	8
3.3	ESPECIFICACIONES A NIVEL DE ESTACIONES DE PANTALLAS	8
3.4	DETALLES DE EQUIPAMIENTO Y FUNCIONALIDADES.....	11
3.4.1	Especificación de pantallas:	11
3.4.2	Especificación mínimas de pantallas:.....	12
3.4.3	Especificaciones De Componentes y accesorios Adicionales	15
3.5	INSTALACIÓN, MONTAJE Y CABLEADO	15
3.5.1	Equipamiento y Montaje en estaciones.....	16
3.5.2	Cables y Canalizaciones	16
3.5.3	Marcado	16
3.5.4	Marcado de cables de línea	17
3.5.5	Numeración y código de color de los cables.....	17
3.5.6	Marcados de los armarios, cajas, repartidores y aparatos.....	17
3.5.7	Identificación de los subconjuntos.....	17
3.5.8	Canalizaciones y Soportes de Cables.....	17
3.5.9	Armarios y Cajas	18
3.5.10	Red de comunicaciones y Transporte de información.....	19
3.5.11	Curso de capacitación.....	19
3.6	CONDICIONES DE OPERACIÓN Y DISEÑO.....	19
3.6.1	Condiciones Ambientales	20
3.6.2	Alimentación Eléctrica	20
4	Criterios de Mantenimiento	20
5	Entregables y Documentación	24
5.1	Documentos y Planos del Proyecto.....	24
5.1.1	Formato y forma de presentación de los documentos	25
5.1.2	Revisión y Aprobación del Proyecto.....	25
5.1.3	Puesta en Marcha del Sistema.....	25
6	Detalle de los Componentes, Servicios y Suministros	
ANEXO 1: INFORMACIÓN PROYECTADA EN LAS PANTALLAS.....		26

ABREVIATURAS

B.F.	Baja Frecuencia
B.T.	Baja Tensión
C.A.A.	Caja de Acoplamiento y Ayuda
C.C.	Centro de Comunicaciones
C.C.S.	Centro de Control de Seguridad
C.I.C.	Centro Integrado de Control
G.E.	Gigabit Ethernet
L.S.Z.H.	Low Smoke Zero Halogen
P.C.C.	Puesto de Comando Centralizado
P.O.E.	Power Over Ethernet
S.E.A.T.	Subestación de Alta Tensión
S.I.C.	Sistema Integral de Comunicaciones
U.V.	Ultra Violeta
V1, V2	Vía 1, Vía 2
PMV	Pantalla de mensaje variable

1. Introducción

Dentro de los proyectos que conforman el Programa de Comunicación con Clientes que desarrolla Metro y que tienen como objetivo entregar mayor y mejor información a sus usuarios, se encuentra la instalación de pantallas en los accesos de las estaciones de mayor afluencia de público.

Este proyecto nace de la necesidad que tienen los clientes de recibir información oportuna y útil para tomar la decisión de utilizar un medio de transporte u otro al momento de realizar su viaje.

Por tal motivo, tomando como base la afluencia de usuarios entre otras variables se decidió implementar en esta segunda fase lo siguiente;

1. Suministro y Montaje 163 Pantallas Informativas en 109 accesos de 49 estaciones de la red.
2. Suministro 49 Smartphones para el control de las pantallas accesos de 49 estaciones de la red.
3. Suministro y Montaje Red de datos para la conexión de las pantallas en 49 estaciones de la red.

Lo anterior, de acuerdo a la siguiente distribución en estaciones de la red de Metro;

N°	Línea	Estación	N° Pantallas Simples	N° Pantallas Dobles	N° Accesos
1	L1	San Pablo L1	0	2	2
2	L1	Pajaritos	1	1	2
3	L1	Ecuador	0	2	2
4	L1	San Alberto Hurtado	0	2	2
5	L1	Universidad de Santiago	1	2	3
6	L1	Estación Central	3	1	4
7	L1	Unión Latinoamericana	0	2	2
8	L1	República	1	2	3
9	L1	Baquedano L1	1	2	3
10	L1	Salvador	1	1	2
11	L1	Manuel Montt	3	0	3
12	L1	Pedro de Valdivia	4	1	5
13	L1	Los Leones	1	1	2
14	L1	Tobalaba	0	2	2
15	L1	El Golf	0	2	2
16	L1	Alcántara	0	2	2
17	L1	Manquehue	4	2	6
18	L1	Los Dominicos	1	1	2
Totales		18	21	28	49

N°	Línea	Estación	N° Pantallas Simples	N° Pantallas Dobles	N° Accesos
1	L2	Lo Ovalle	1	1	2
2	L2	San Miguel	4	0	4
3	L2	El Llano	3	0	3
4	L2	Rondizonni	0	1	1
5	L2	Parque O'Higgins	0	1	1
6	L2	Toesca	0	2	2
7	L2	Patronato	1	1	2
8	L2	Einstein	0	2	1
9	L2	Zapadores	2	0	2
10	L2	Vespucio Norte	4	0	2
Totales		10	15	8	20

N°	Línea	Estación	N° Pantallas Simples	N° Pantallas Dobles	N° Accesos
1	L4	Tobalaba L4	1	1	2
2	L4	Macul	3	0	2
3	L4	Plaza Egaña	2	0	2
4	L4	Rotonda Grecia	2	2	4
5	L4	Vicuña Mackenna	1	0	1
6	L4	Francisco Bilbao	0	2	2
7	L4	Elisa Correa	2	0	2
8	L4	Las Mercedes	2	0	2
9	L4	Protectora de la Infancia	1	0	1
10	L4A	Santa Rosa	2	2	4
Totales		10	16	7	22

N°	Línea	Estación	N° Pantallas Simples	N° Pantallas Dobles	N° Accesos
1	L5	San Pablo L5	2	0	2
2	L5	Laguna Sur	0	1	1
3	L5	Irrarrázaval	2	1	3
4	L5	Parque Bustamante	1	1	2
5	L5	San Joaquín	2	0	2
6	L5	Ñuble	2	0	1
7	L5	Santa Isabel	1	1	2
8	L5	Cumming	0	1	1
9	L5	Gruta de Lourdes	2	0	2
10	L5	Bellas Artes	0	1	1
11	L5	Camino Agrícola	1	0	1
Totales		11	13	6	18
Tot.Gral.¹		49	65	49	109

Tabla N° 1 Estaciones a implementar sistema de pantallas LED.

¹ Total de Pantallas Dobles debe ser duplicado para la contabilización final.

La presente Especificación Técnica establece los requerimientos técnicos y funcionales mínimos para el Proyecto de implementación pantallas en acceso de estaciones.

El proponente deberá considerar todos los aspectos técnicos y de funcionamiento, de los componentes para el proyecto, los que deberán estar diseñados para trabajar en las condiciones ambientales y eléctricas de los recintos de Metro de Santiago.

El proponente deberá ofertar el equipamiento para las pantallas, incluyendo todos los elementos, equipos, dispositivos y accesorios que sean necesarios para una correcta y completa operación del mismo bajo los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas, Especificaciones Técnicas Particulares de Electricidad, Especificaciones Técnicas de Seguridad en Estaciones, Modelo Operacional Pantallas de Estaciones de la Red de Metro (Fase II) y las Bases de Licitación, aun cuando en ellos no hayan sido explícitamente indicados.

El proponente será el único responsable, en el caso de ser adjudicada su propuesta, del suministro de todos y cada uno de los componentes y materiales que permitan tener un Sistema completamente operativo, así como de la protección para el traslado y almacenaje de todos sus componentes y equipos, pruebas de funcionamiento, garantías, licencias y todo lo necesario para una correcta operación de las pantallas.

En el caso de existir algún requerimiento técnico o funcional que esté expresado en términos diferentes dentro de las distintas secciones de esta especificación o en otros documentos o planos de este proyecto, el proponente deberá considerar como válido aquel más estricto.

Todos los programas de operación y mantenimiento, manuales de instalación, operación, programación y otros, guías para solución de averías, etc. que entregue el proveedor deberán ser entregados en idioma español y original del fabricante.

1.1 GLOSARIO

Evento: Se define como evento a todo hecho o situación que ocurre en dependencias y alrededores de la estación, y que generan algún procedimiento en ésta. Podemos mencionar algunos eventos tipo como: caídas a la vía, congestión en mesanina, congestión en andén, inundaciones, desperfectos en la estación, falla en trenes, cierre de estación, disturbios tanto al interior como al exterior de la estación.

Mesanina : Sector superior que conecta la estación con la superficie, en ésta se encuentran dispuestos locales comerciales, accesos, boleterías, etc.

Andén : Sector donde los pasajeros esperan abordar el tren.

Operador : Personal encargado de visualizar y controlar las cámaras de la red de Metro

Jefe de Estación: Personal encargado de la operatividad de la estación, velando por el funcionamiento óptimo del equipamiento.

2. Alcance del Proyecto

El Proyecto considera la instalación de pantallas LED (tipo caminera) en los accesos de estaciones con mayor afluencia de la red de Metro y la provisión de smartphones para el envío de mensajes a las pantallas.

El alcance del proyecto en general comprende el suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio de pantallas led de 48cm de alto por 160 cm de ancho como mínimo, de acuerdo a lo que se indica en figura N° 1, para la emisión de mensajes variables que permita distintos “layouts” configurables, además de smartphones los cuales se podrán conectar a través de GPRS, LAN o WI FI y consola central de administración la cual debe soportar como mínimo 5 perfiles de usuarios y 1000 usuarios como mínimo, considerando en el peor de los casos 120 usuarios concurrentes.

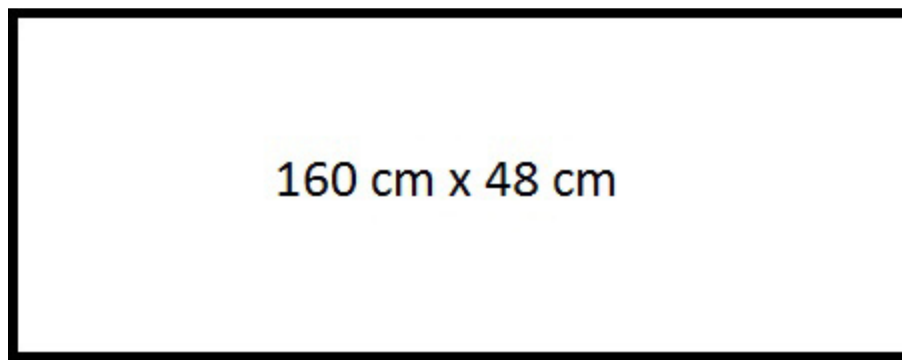


Figura 1: Dimensiones de la pantalla

Las pantallas, tal como se indica en la tabla N°1, podrán ser simples o dobles y deberán ser instaladas en los accesos de la estaciones, además se debe considerar el suministro de los soportes para dichas pantallas.

3. Requerimientos Funcionales y Técnicos

3.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto busca contar como mínimo con lo siguiente:

1. Las pantallas sean compatibles con el software de mensajería de Metro S.A. y con el software de configuración SIGMA3000.
2. Los mensajes a desplegar en las pantallas deberán ser vistos a una distancia máxima de 30 metros y mínima de 5 metros.
3. Pantallas que tengan la capacidad de generar mensajes considerando layouts de al menos tres franjas, según se aprecia en imagen de ejemplo a continuación;



3.2. ARQUITECTURA GENERAL

Esquema general de la arquitectura del sistema de pantallas de acceso:



Ilustración 2: Visión general funcional del sistema

Nota: En el esquema presentado se han omitido componentes debido a que representa un esquema referencial.

3.3. ESPECIFICACIONES A NIVEL DE ESTACIONES DE PANTALLAS

El proyecto deberá cubrir como mínimo en cada una de las estaciones las siguientes funcionalidades y requerimientos:

1. El proyecto considera el suministro, montaje, pruebas, puesta en servicio, capacitación y garantía de 116 pantallas led de 160 cm de ancho por 48 cm de alto más todos los componentes necesarios para poner en funcionamiento las pantallas led, será de responsabilidad del proveedor adjudicado instalar una protección automática (disyuntor) de manera de poder aislar del alimentador la

pantalla, también deberá suministrar un enchufe hembra donde poder conectarse para el proceso de mantenimiento de las pantallas.

2. Las pantallas deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- 2.1. Distancia: Toda la información desplegada en cada pantalla debe contemplar tener una visualización desde 30 metros como máximo y una distancia mínima de visualización que va desde el inicio del acceso hasta el pilar donde estará instalada la pantalla (aproximadamente 5 metros), por lo que debe considerar un tamaño y luminosidad adecuada para estas distancias.
- 2.2. Subdivisión: Las pantallas deben contar con un panel que sea flexible a los requerimientos de la información que se quiera proyectar, por lo que debe poder subdividirse en distintas franjas o zonas, tal como se explicita en el numeral 3.4
- 2.3. Tipo de Proyección: Las pantallas deben poder proyectar texto e imágenes, con la posibilidad de generar todos los colores del espectro.
- 2.4. Movimiento de información proyectada: Tanto los mensajes como las imágenes a desplegar deberán tener la opción de estar estáticos o girar de derecha a izquierda o desde arriba hacia abajo, o de abajo hacia arriba o en forma intermitente.
- 2.5. Posición de las Pantallas: Dependerá de la cantidad de pantallas definida para cada acceso, pudiendo ser una sola pantalla enfrentada al transeúnte, dos juntas de modo que puedan verse de ambos lados (contrapuestas), perpendiculares o en forma de triángulo.
- 2.6. Horario de uso: Las pantallas deben soportar estar operativas, proyectando la información correspondiente, durante un horario de 7x24.
- 2.7. El panel deberá adecuar automáticamente la luminosidad a la luminosidad ambiente.

Será responsabilidad del oferente la instalación de una protección en cada acceso o alimentador que permita desenergizar la pantalla cuando sea necesario, las características de la protección se definirá en la etapa de ingeniería de detalles.

El proponente deberá proveer el poste galvanizado en caliente que soporte la o las pantallas para los accesos que se indican en el anexo N° 3.

También deberá realizar el canalizado dentro del poste de los cables de poder y de red.

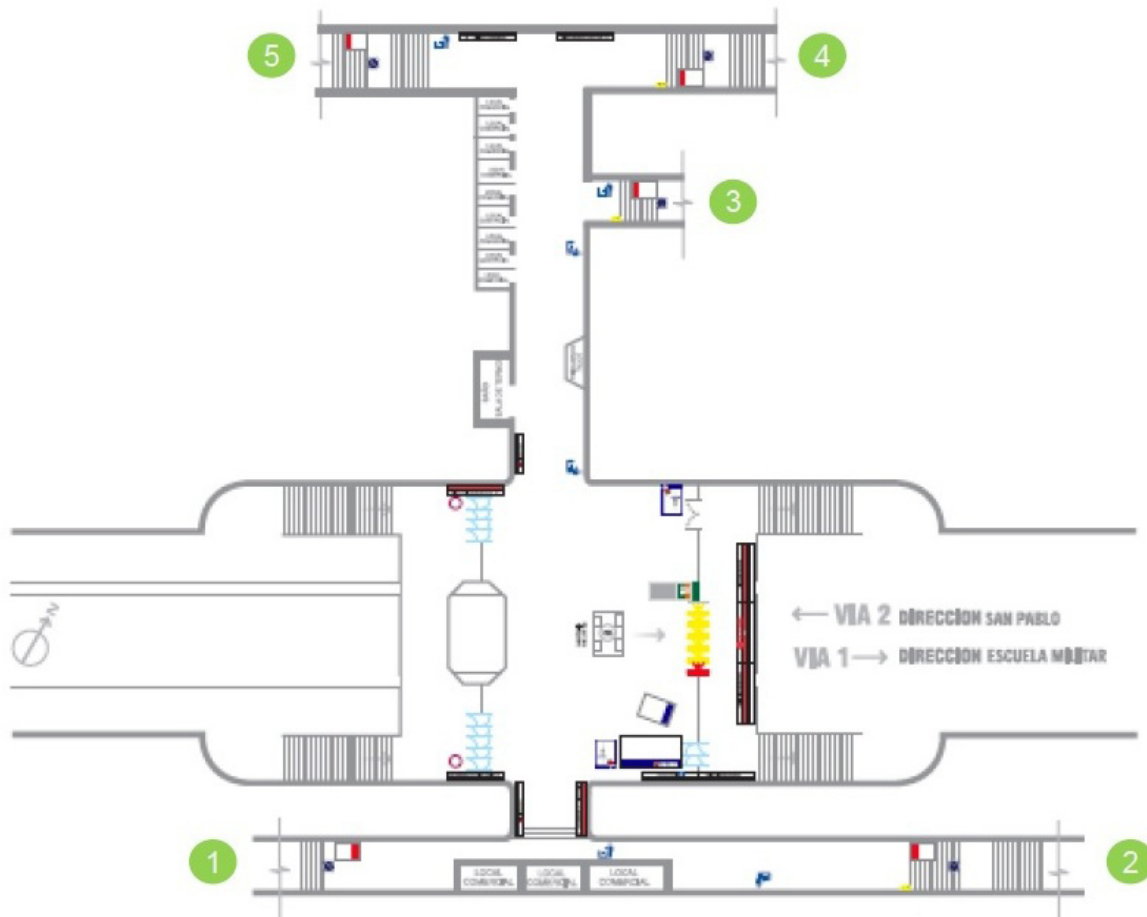


Ilustración 3: Distribución referencial de pantalla en los accesos

Nota: Cualquier componente, servicio y/o suministro adicional no considerado en este documento, deberá ser incluido por el proponente para el correcto funcionamiento de las pantallas. El único responsable del correcto funcionamiento de la solución será el proponente adjudicado

3. El proponente deberá considerar todos los componentes y accesorios adicionales necesarios e indicar su funcionalidad y características. Además será responsable del suministro, instalación y prueba de cada uno de ellos para contar con el sistema operativo.
4. El proponente deberá proveer el poste galvanizado en caliente que soporte la o las pantallas para los accesos que se indican en el anexo N° 3, tal como el ejemplo de la Ilustración 3.
5. Todas las pantallas deben resistir y tener un funcionamiento adecuado bajo condiciones externas como: temperatura, humedad, vibraciones, polvo, radiación UV, protección antipalomas ("pinchos" u otro similar), entre otros, incluyendo acciones vandálicas.

6. En caso que en un mismo acceso sea necesaria la instalación de más de un panel de mensaje variable, éste deberá funcionar como un único dispositivo con una única dirección IP y alimentación eléctrica.
7. La altura promedio a la cual se deben instalar los paneles es de 5 m de altura, no obstante, la altura definitiva de instalación se indicará durante el desarrollo de la ingeniería de detalles.
8. Los paneles de mensaje variable o paneles Led deberán ser diseñados para ser instalados, a la intemperie y para ser visualizados en horario diurno y nocturno con grado de protección IP 65 y con protección anti vandálica.
9. La ubicación de las pantallas de mensaje variable, podrá ser distinta si Metro S.A. así lo solicitare de acuerdo a sus intereses. La ubicación definitiva de las pantallas, quedará definida entre el Proponente adjudicado y Metro S.A.

3.4.DETALLES DE EQUIPAMIENTO Y FUNCIONALIDADES

Descripción General:

El proyecto deberá considerar la incorporación de un número específico de pantallas de mensaje variable por estación, que cumplan con a lo menos las características mencionadas en los párrafos siguientes. El detalle de las ubicaciones preliminares se muestra en el anexo N° 2, las ubicaciones definitivas se definirán en conjunto con el proveedor adjudicado durante el desarrollo de la ingeniería de detalles.

El objetivo principal de la incorporación de pantallas de mensaje variable (PMV), es contar con un medio por el cual se informe a nuestros usuarios, antes de ingresar a la estación, el estado de la estación a ingresar, la línea que corresponde dicha estación el estado general de la red de Metro de Santiago.

A continuación se detallan las características mínimas exigidas para cada pantalla de mensaje variable (PMV) a incorporar en la red de Metro de Santiago.

3.4.1 Especificación de pantallas:

Las pantallas de mensaje variable (PMV) deberán estar diseñadas para aplicaciones industriales y operación a la intemperie, siendo de construcción robusta y compacta. Las PMV deberán instalarse con carcasa de protección anti vandálica y con grado de protección IP-65.

Las PMV deberán conmutar automáticamente de operación color bajo luz diurna a un modo nocturno cuando el nivel de iluminación alcanza su umbral de disparo.

Dicha conmutación podrá ser efectuada también en forma manual desde un teclado remoto, el cual podrá ser operado por el jefe de estación (modo distribuido) o por el operador del centro de comunicaciones (CC).

3.4.2 Especificaciones Mínimas de Pantallas

Las pantallas a considerar en este proyecto poseerán las siguientes características como mínimo:

Característica	Detalle
Tecnología	LED de ultra alta intensidad y bajo consumo
Tipo	Full Color
Peso	Debe ser autosustentable por la estructura
Frecuencia	Real
Led por pixel	mínimo 3
Uso	Exterior con visibilidad Diurna y Nocturna
Protección IP Panel Completo	65
Alimentación eléctrica	Empalme eléctrico existente a la fecha de la instalación del panel
Protector Externo LED	goma
Fuente de Poder	Mean Well
layout y cantidad de caracteres	A definir durante la ingeniería de detalles
Altura PMV	5 metros máximo pero se definirá durante la ingeniería de detalles
Estructura de soporte PMV	Acero galvanizado en caliente
Luminosidad automática	El panel deberá adecuar automáticamente la luminosidad del panel a la luminosidad ambiente en a lo menos 32 niveles.
Conectividad	Conexión TCP/IP, Serial RS232 y Serial RS485, Fibra Óptica (NTCIP protocolo) debe tener la opción de cambiar la conectividad si se desea realizar otra conexión en el futuro IP versión 4. DHCP y configuración manual de parámetros de red LAN. Velocidad de interfaz Ethernet 10/100 Mbps, Full dúplex. Soporte SNMP en sus últimas versiones. Soporte NTP para sincronización horaria con el reloj central de Metro. Gestión de la autenticación mediante protocolo (IEEE 802.1x) con interfaz LDAP/RADIUS. Orientado para conexiones a LAN cableadas e inalámbricas
Distancia de visualización	Entre 30 m y 5 m mínimo
Compatibilidad	Compatible con sistema de control centralizado para despliegue y control de mensajes
Configuración a nivel de acceso	Disponibilidad de operar más de un PMV con un único controlador y punto de red, en caso que se instale más de un equipo por acceso
Densidad mínima de LED	10000 LED por m2 Uniformemente espaciado sobre la superficie para asegurar homogénea visualización
LEDs Configuración	1R + 1G + 1B Primera selección para asegurar la uniformidad de los colores (Rojo, Verde, Azul)
Posición de los LED	Uniformemente instalados sobre la superficie de la pantalla
Angulo de visión de la pantalla	120°
Marca de los LED	CREE o Nichia formato DIP (diámetro de cada LED 5 mm)
Cantidad de programas almacenados	Mínimo 512
Efectos para desplegar una Imagen	Mínimo 60
Reloj de Control Interno	Debe incorporar un reloj de tiempo real el cual permite agendar ciertos programas para cierto periodo de tiempo, por ejemplo, Semanal, Horas, Minutos
Seguridad operacional	Los equipos deben tener medidas de seguridad para variaciones de corriente, además de incluir ventilación forzada en los gabinetes
Alarma	Puerta abierta, pixel muerto, humedad, inclinación

Conexión de sensores	Opción de conexión con sensores de temperatura, radiación UV
Antivandálico	Panel frontal de policarbonato anti reflejo
Monitoreo de fuente de alimentación	EL PMV debe tener la capacidad de entregar información de su fuente de alimentación en caso de falla

Display Specification	Double	Single
Pitch	10	10
LED Composition	1R1G1B	1R1G1B
Display Area (HxW mm)	480 X 1600 X 2	480 X 1600
Screen Resolution (pixels)	48 X 160 X 2	48 X 160
Basic LED Tile Size (HxW mm)	160 X 320	160 X 320
Basic LED Tile Dots (HxW):	16 X 32	16 X 32
Tile num (HxW)	3 X 5 X 2	3 X 5
Drive Mode	1/4 Scan Constant Current	1/4 Scan Constant Current
Viewing Angle	110/50	110/50
Brightness	>6000 nit	>6000 nit
Max power (Watt)	1536	768
Average power	512	256
Weight (kg/m²)	about 65	about 45
Single/Double Sided	Double	Single
Ingress Protection	IP65 (except for IP54 bottom where there are cable and air in-and-outs)	IP65 (except for IP54 bottom where there are cable and air in-and-outs)
Maintenance	Front Maintenance	Front Maintenance
Front PC Cover	Yes	Yes
Controller	-	-
Communication Protocol	JetFileII; NTCIP optional	JetFileII; NTCIP optional
Software	Sigma 3000	Sigma 3000
Communication	RS232 RS485 Ethernet	RS232 RS485 Ethernet
Gamma Correction	Yes	Yes
Display Content	Offline texts, images and animation	Offline texts, images and animation
Refresh rate	>500	>500
Frame rate	60	60
Color gray	16 bit per color	16 bit per color
Flash Memory	256Mbyte	256Mbyte
Brightness control:	100 levels auto or manual control available	100 levels auto or manual control available
System platform	WINDOWS 98 or 2000 or Higher	WINDOWS 98 or 2000 or Higher
Control Card Power Supply Monitoring	Yes	Yes
Alarm	Door open, dead pixel, humidity, tilt	Door open, dead pixel, humidity, tilt
Electrical Specifications	-	-
Power Required:	AC220V(110V)±15% 47~64HZ	AC220V(110V)±15% 47~64HZ

Circuit Breaker:	Yes	Yes
2 Chilean Felmae Plug	Yes (Inside cabinet)	Yes (Inside cabinet)
Surge Protector:	Yes	Yes
Work Ambient Temp.	-20°C ~ 50°C	-20°C ~ 50°C
Store Ambient Temp	-40°C ~ 85°C	-40°C ~ 85°C
SCHEDULE 0 - Ambient Humidity:	SCHEDULE 1 - 10% ~ 95% RH	SCHEDULE 2 - 10% ~ 95% RH
SCHEDULE 3 - Rate of control deviation	SCHEDULE 4 - Whole screen $\leq 2/10000$ (Dispersed)	SCHEDULE 5 - Whole screen $\leq 2/10000$ (Dispersed)
SCHEDULE 6 - Nominal work life for LED Sign	SCHEDULE 7 - 50000 Hours	SCHEDULE 8 - 50000 Hours
SCHEDULE 9 - Nominal work life for LED	SCHEDULE 10 - 100000 Hours	SCHEDULE 11 - 100000 Hours
SCHEDULE 12 -	SCHEDULE 13 -	SCHEDULE 14 -
SCHEDULE 15 - Other client specs	SCHEDULE 16 -	SCHEDULE 17 -
SCHEDULE 18 - SNMP (in both NTCIP and JetFileII Protocol)	SCHEDULE 19 - Version 1	SCHEDULE 20 - Version 1
SCHEDULE 21 - Security	SCHEDULE 22 - Estándar IEEE 802.1x	SCHEDULE 23 - Estándar IEEE 802.1x
SCHEDULE 24 - Protocol	SCHEDULE 25 - JetFileII; NTCIP optional with manual firmware update	SCHEDULE 26 - JetFileII; NTCIP optional with manual firmware update
SCHEDULE 27 - Date sync via NTP	SCHEDULE 28 - Yes	SCHEDULE 29 - Yes
SCHEDULE 30 - Ventilation	SCHEDULE 31 - Forced ventilation from the Bottom of VMS	SCHEDULE 32 - Forced ventilation from the Bottom of VMS

La tasa de disponibilidad deberá estar garantizada por un tiempo de buen funcionamiento mínimo de 40.000 horas por equipo.

El tiempo de transferencia desde que se selecciona un nuevo mensaje hasta que se ve reflejado en la pantalla seleccionada deberá ser inferior a 200 milisegundos.

El Proponente deberá considerar la realización de una Prueba Técnica de Compatibilidad en las oficinas centrales de Metro S.A. que consistirá en:

- Pruebas de comunicación del o los paneles con software SIGMA3000
- Pruebas de comunicación del o los paneles con software Consola de Paneles en Accesos
- Pruebas de envío y cancelación de mensajes al o los paneles
- La prueba técnica se realizaran con una pantalla simple y una doble.

La fecha será acordada en el acto de Apertura de Oferta técnicas, según cronograma de las Bases de Licitación.

3.4.3 Especificaciones de Componentes y accesorios Adicionales

El proponente deberá considerar todos los componentes y accesorios adicionales necesarios para su propuesta del sistema de pantallas de mensaje variable (PMV), e indicar claramente su funcionalidad y características detalladas.

El proponente será el único responsable, del suministro de todos y cada uno de los componentes y materiales que permitan tener las pantallas completamente operativas, así como de la protección para el traslado y almacenaje de todos sus componentes y equipos, pruebas de funcionamiento, garantías, licencias y todo lo necesario para una correcta operación.

3.5 INSTALACIÓN, MONTAJE Y CABLEADO

3.5.1 Equipamiento y Montaje en estaciones

En general los equipos para su funcionamiento, serán alimentados desde el tablero de distribución de BT dispuesto en la Sala de Corrientes Débiles, todos los elementos, materiales y mano de obra necesarios para realizar el conexionado desde la base del soporte donde serán entregados los conductores serán responsabilidad del contratista.

3.5.2 Cables y Canalizaciones

Los cables utilizados para la instalación del Sistema de Pantallas de Mensaje Variable en estaciones, deberán responder a los siguientes criterios:

- El cableado estructurado a utilizar para la conexión deberá ser del tipo: Cable STP Cat 6 o superior, de cuatro pares, Protección UV, libre de Halógenos y retardante a la llama.
- No propagador de llamas, según Norma IEC 60332-1 / UNE EN 50265-2-1.
- No propagador de incendios, según Norma IEC 60332-3 / EN 50266-2-3 o superior.
- Baja emisión de halógenos o Low Smoke Zero Halogen, según Norma IEC 60754-1 / EN 50267-2-1 o superior.
- Nula emisión de gases corrosivos, según Norma IEC 60754-2 / EN 50267-2-3; $\text{pH} \geq 4,3$.
- Baja emisión de humos opacos, según Norma IEC 61034 -1 y -2 / EN 50268.
- Reducida emisión de gases tóxicos, según Norma NFC-20454 / NES-713; $\text{It} \leq 1,5$.
- En el caso de cableado a la intemperie en bandejas en zonas de viaducto o trinchera, deberán poseer protección UV.

En el caso de no poder usar los cables indicados el proponente deberá incorporar fibra óptica donde sea necesario, con las consideraciones necesarias que cubran los criterios señalados, en términos de seguridad, y conectividad respetivos.

3.5.3 Marcado

Con el fin de facilitar el seguimiento de los diversos elementos, cables, armarios, u otros componentes, el Contratista deberá identificar cada uno de ellos de forma indeleble:

- Todos los órganos, cables, bornes, etc., estarán identificados por etiquetas, según un sistema de marcado coherente a someter a aprobación de Metro S.A.;
- Se establece la documentación con este objetivo;
- Un depósito de planos con expedientes suspendidos de tamaño apropiado está previsto dejar en el compartimiento de cada uno de los equipos instalados en cada local técnico.

3.5.4 Marcado de cables de línea

El marcado está materializado por las etiquetas de línea colocadas a lo largo del cable.

Las etiquetas de línea están colocadas sobre los cables, principalmente:

En los extremos o en las cajas de bornes,

En todas las derivaciones en el recorrido de los cables (incluyendo a nivel de los tramos de continuidad, de división o de derivación), la identificación se hace mediante etiquetas bajo porta etiquetas plásticos (del tipo dilofano) grabados en negro sobre fondo blanco, fijados por abrazaderas plásticas.

3.5.5 Numeración y código de color de los cables

El Contratista podrá hacer uso de un sistema de numeración y de un código de colores de la capa externa de los cables, a reserva del acuerdo previo Metro S.A.

3.5.6 Marcados de los armarios, cajas, repartidores y aparatos

El marcado del material instalado tiene por objetivo facilitar las intervenciones de los equipos de mantenimiento en caso de avería y en particular para localizar rápidamente un equipo con mal funcionamiento o defectuoso en un sistema.

Así, las identificaciones utilizadas deberán ser claras y concisas, además de acuerdo con las identificaciones ya utilizadas en Metro de Santiago.

El material a identificar comprende principalmente:

- Todos los armarios y cajas de mando, de alimentación,
- Todos los chasis, repartidores y sub repartidores,
- Todas las cajas y tomas de tierra,
- Todas las cajas de derivación hacia los aparatos,
- Los aparatos terminales con función específica.

En los armarios se deberán usar chapas iguales de manera que con una llave se pueda abrir cualquier gabinete independiente de la estación en la cual se encuentre la PMV.

3.5.7 Identificación de los subconjuntos

En el interior de los armarios y de todo aparato, el Contratista deberá identificar los componentes siguientes:

- Los órganos de extremo de cables;
- Los bornes
- Los conectores (machos y hembras), así como sus enchufes,
- las placas de conexión y cabezas de cables y, eventualmente, cada par (o cuarta)

Se recomienda la utilización de etiquetas grabadas en Plexiglas o dilofano y la fijación por tornillo o remache "pop". Se debe evitar la utilización de colas o de cinta autoadhesiva.

- Los cajones y racks de comando, de alimentación,
- La función del subconjunto entonces, en principio, se designa en la etiqueta,
- Las tarjetas de circuito impreso,
- La etiqueta de identificación se desliza en la parte delantera, dentro del extractor de tarjetas.
- Los componentes tales como relés, fusibles, indicadores luminosos, que puedan ser reemplazados frecuentemente y cuya referencia o valor merece ser especificado.
- Todos los elementos enchufables (tarjetas, relés, etc.), con montaje estándar deben imperativamente estar equipados con codificación mecánica.

3.5.8 Canalizaciones y Soportes de Cables

Los elementos de fijación y soportes necesarios estarán distribuidos y rotulados cada 2 metros de distancia, de modo de sujetar los cables de forma rígida a las bandejas o escalerillas. Todos estos soportes serán correctamente galvanizados.

3.5.9 Armarios y Cajas

Todos los armarios y cajas instalados tendrán características análogas a los ya existentes en la red del Metro de Santiago.

Todos los gabinetes que contengan equipos del Sistema, deberán estar diseñados con un índice de protección IP-65 o superior. Todos los elementos complementarios de control eléctrico deberán cumplir normas de estanqueidad adecuadas a su condición de uso, en particular a prueba de polvo y humedad.

Se incluirá un compartimiento interior que permita el almacenamiento de fichas técnicas y planos.

El Contratista deberá prever un espacio suficiente para el tendido, la fijación y la identificación de los cables exteriores que llegan a cada armario. Para garantizar esta función.

Los armarios estarán equipados con puerta delantera, cerradas por cerraduras y articuladas con bisagras.

Se deberán instalar en cada armario o gabinete la toma eléctrica destinada al mantenimiento, de modo de permitir la conexión de equipos de apoyo, lámparas portátiles, aparatos de medición, etc. Estas cumplirán con la norma NFC 15 100 o superior.

En particular, las cajas en terreno estarán galvanizadas en caliente o con un proceso de pulverización metálico (schooping).

Todos los chasis, armarios y cajas instaladas en los locales estarán protegidos contra la oxidación y pintados en un color que haya recibido la aprobación de Metro S.A.

Los herrajes utilizados se galvanizarán en caliente después de todas las operaciones de corte, perforación y puesta en forma.

Todo el material de distribución y de conexión es suministrado, por el Contratista, cualquiera que sea el tipo de cable.

Cualquiera sea el tipo de conexión, la continuidad de los flejes y de las protecciones eventuales deberá estar garantizada.

Estos enlaces deberán, si procede, ser interrumpidos en extremo de enlaces y conectados a la tierra, del lado repartidor únicamente, para evitar el flujo de corrientes parásitas.

Las unidades que forman el PMV deben ir convenientemente identificadas y protegidas para evitar daños y cortocircuitos.

El armario que soportará el PMV debe tener iluminación interior propia y 2 enchufes hembra de 220 V, 50 Hz libres para labores de mantenimiento.

Todos los armarios deben tener chapas que actúen con una sola llave maestra y tener puertas con bisagras que permitan el fácil acceso y mantención.

El armario debe ser pintado para protegerlo de la corrosión y del desgaste frente a las condiciones de servicio.

El Contratista deberá presentar a la Administración un croquis detallado del armario, para su aprobación, antes de su fabricación.

El Contratista deberá considerar la utilización de borneras para la llegada de los cables desde terreno, donde se hará la distribución hacia los equipos del PMV, dichas borneras deberán ser del tipo libre mantenimiento, es decir sin tornillo, por otra parte no se aceptarán las borneras de tipo KRONE.

3.5.10 Red de comunicaciones y Transporte de información

El Proponente deberá coordinarse con el proveedor de la Red de datos para la conexión del sistema de PMV en cada uno de los switches de la red de datos dispuestos en cada una de las estaciones, además de realizar todas las conexiones respectivas para su correcto funcionamiento.

3.5.11 Curso de capacitación

Este proyecto deberá contar con un conjunto de cursos de capacitación para los diferentes usuarios del sistema, respecto de la operación de las pantallas y mantenimiento de los equipos, de acuerdo con lo establecido en el Punto 9. Plan de Capacitación, del documento Modelo Operacional Pantallas de Acceso de Estaciones de la Red Metro (Fase II)

El número de personas declaradas en el Punto 9 Plan de Capacitación, del documento Modelo Operacional Pantallas de Acceso de Estaciones de la Red Metro (Fase II), que asistirá a la capacitación, estará sujeto a cambios en su dotación, por lo que no deberá ser limitado, en consecuencia el Proponente deberá indicar detalladamente el desglose y alcance de la capacitación y las horas hombre (HH) que ocupará en esta labor.

La Capacitación para usuarios finales se realizará preferentemente en dependencias de Metro S.A.

3.6 CONDICIONES DE OPERACIÓN Y DISEÑO.

El Sistema deberá soportar las condiciones eléctricas y ambientales de los recintos del Metro S.A., donde serán instalados los diferentes equipos que forman parte del sistema.

3.6.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Los equipos deberán operar en las siguientes condiciones ambientales:

Condiciones	Valores
Altura	500 MSNM
Temperaturas	máxima 50 °C mínima 5 °C
Humedad Relativa	máxima 85 % mínima 20 %
Micropartículas	en suspensión de tipo metálico

3.6.2 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Los equipos que se suministrarán deberán alimentarse con tensión alterna de 220 Volts - 50 Hz.

La variación de tensión es de $\pm 10\%$ y la variación de frecuencia es de $\pm 2\%$, las que deberán ser soportadas por los equipos.

El Proveedor deberá verificar estas variaciones para asegurar que sus equipos funcionarán correctamente en la red de Metro S.A., en caso de necesitar una alimentación eléctrica distinta a la disponible en Metro S.A. el proveedor deberá considerar como parte del suministro las fuentes con la tensión adecuada para sus equipos.

El equipamiento, deberá ser tolerante a falla, y disponer de los mecanismos adecuados para mantener la integridad de los datos en todo momento y garantizar que no tenga pérdidas de información en ningún momento.

4. Criterios de Mantenimiento

Desde la perspectiva del mantenimiento los sistemas con componente TI deben considerar los siguientes aspectos:

1. **Monitoreo:** Las pantallas deben contar con monitoreo y alarma del comportamiento de sus componentes, con la finalidad de permitir reacción temprana frente a fallas de algún componente del sistema.
2. **Accesibilidad:** desde el punto de vista del montaje, el equipamiento instalado debe ser de fácil reemplazo y conexión, el que además debe estar claramente identificado en planos y físicamente.
3. **Modularidad:** Debe poseer una arquitectura modular, que permita el reemplazo de componentes y restablecer su funcionamiento en caso de una avería. Además, si un componente del sistema falla, no debería afectar el funcionamiento del resto de sus componentes.
4. **La conexión o acoplamiento a nivel eléctrico y/o mecánico:** Debe ser de acuerdo a norma y no deben considerar un riesgo para las personas u otros equipos aledaños.

5. Instalación eléctrica con identificación de cada componente de la instalación y requerimiento de potencia eléctrica para los equipos.
6. La gestión del cableado: Debe considerar las mejores prácticas para el correcto funcionamiento e identificación de las averías, se debe respetar los radios de curvatura de los cables, la identificación punto a punto y por cada 3 metros (Desde - Hasta). Se debe respetar las reglas de cableado estructurado EIA/TIA 568.
7. Documentación: Para un correcto mantenimiento de la plataforma instalada, se debe proveer de toda la documentación que permita la identificación y mantenimiento de cada componente del sistema.
8. Intercambiabilidad: se debe considerar una perspectiva de diseño estándar en dos aspectos:
 - En cuanto a la compatibilidad de los elementos funcionalmente equivalentes del sistema, de tal forma que sean intercambiables.
 - En cuanto a sus componentes internos, se debe garantizar la disponibilidad de más de un proveedor para su remplazo en caso de considerar adquisición de ingeniería, se debe contar con toda la información del diseño.
9. Seguridad: Los accesos al equipamiento que está instalado tanto al interior como exterior de las estaciones deben estar protegidos de manera de sólo permitir la manipulación de estos equipos por funcionarios calificados, y no a otro tipo de funcionarios o usuarios del sistema. Deben considerarse todas las medidas de seguridad para evitar accidentes en los usuarios o daños en los equipos (en algunos casos inclusive ante eventos de vandalismo).
10. Gestión de Licencias de Software
 - Entrega de todas las licencias software y documentación hardware original del fabricante de los equipamientos y/o desarrollados por el integrador. Estos deben estar documentados, en el caso que las licencias sean dejadas en los equipos, se debe dejar una copia fotográfica detallando donde fue instalado.
 - Todas las licencias de software que requiera adquirir el proveedor para el suministro del Sistema, las debe adquirir a nombre de Metro S.A.
11. Plan de Mantenimiento

Como parte del suministro, el proveedor debe diseñar y entregar a Metro S.A. un plan de mantenimiento del suministro, el que deberá contener a lo menos lo siguiente:

- Una descripción de todas las actividades preventivas y correctivas necesarias para mantener el sistema en operación normal.

- Se debe incorporar las actividades necesarias para mantenimiento preventivo (inspecciones, calibraciones/ajustes, lubricación, sustitución de componentes, etc.) y la frecuencia con la que deben ser ejecutados, esto para cada uno de los componentes del equipo.
- Se deberá incluir 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.
- Un listado de las herramientas necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo debe ser adjuntado.
- Perfiles y/o certificaciones relativa al personal.
- Arquitectura de las pantallas y su descomposición funcional a nivel general.
- Descripción de garantía, en términos de plazos, condiciones de cumplimiento y alcance.
- Protocolo de trabajo para definir la relación de Metro S.A. con el proveedor/mantenedor del sistema (coordinación de visitas, check lists de recepción y aceptación, entrega de esquema para trabajos, informes, etc.)
- Definición de KPI's (RAMS u otros) que deberá cumplir el sistema.

12. Gestión de Repuestos y Obsolescencia

- Repuestos: listado de repuestos críticos (nivel de stock), orientado a garantizar la máxima disponibilidad del equipo.
- Arborización del equipo hasta llegar a cada uno de sus elementos con la tasa de falla de cada uno de ellos o del menor componente posible.
- Aspectos ambientales y de conservación.
- Proveedores (al menos dos) para cada uno de los componentes del equipo y el lead time de cada uno.
- Tasa de Fallas y Vida Útil de Repuestos.

13. Documentación

Junto al sistema en operación, se debe hacer entrega de la siguiente documentación as-built (diseño) mínima:

- **Manual Técnico de pantallas:** documento que describe en detalle la pantalla y sus componentes, el cual debe contemplar lo siguiente:
 - i) Datos de fabricación, como fabricante, origen, año de fabricación, modelo y serie, dimensiones, peso, capacidad, requisitos de potencia, entre otros.
 - ii) Descripción de componentes a nivel modular e interno.
 - iii) Procedimientos de verificación a nivel modular y componentes internos (placas electrónicas, sistemas mecánicos, etc.), 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.
 - iv) Debe hacer correcta referencia a planos, esquemáticos, diagramas y otros documentos que lo complementen.
- **Manual de Mantenimiento:** manual descriptivo de las actividades de mantenimiento preventivo que el sistema requiera, 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.
- **Plan de mantenimiento:** documento que incluye todo lo referido al plan de mantenimiento.
La periodicidad puede ser asociada a tiempos de uso.
- **Catálogo de partes y piezas:** documento que debe incluir un listado completo de todos los elementos y componentes del sistema en su totalidad. Por cada uno de ellos se debe indicar:
 - i) Equipo, elementos de nivel superior y su desglose como arborización.
 - ii) Descripción de los componentes y elementos
 - iii) Nivel de criticidad, según árbol de fallas y funcionalidad.
 - iv) Vida útil estimada para cada elemento/componente según aplique.
 - v) Indicar modelo, fabricante y proveedor.
 - vi) Alternativas de proveedor para su reemplazo. Cuando no sea posible, indicar motivo.
 - vii) Alternativas de fabricante y modelo equivalente. Cuando no sea posible, indicar motivo.
 - viii) Plano esquemático donde se identifique cada sistema, sus componentes y para cada uno de estos, sus elementos.
 - ix) Clasificación como parte “reparable” o “desechable”.
 - x) Clasificación como parte “Intercambiable” o “No Intercambiable”. En caso de ser intercambiable, se debe mencionar si fuese necesaria alguna reconfiguración o su intercambio es directo.

- **Planos de Instalación:** documento electrónico que incluye el detalle de montaje de cada uno de los componentes, indicando su ubicación, soportes, fijaciones, espacios utilizados, etc.
- **Planos de Conexionado:** documento electrónico que incluya diagramas esquemáticos de conexión de módulos, identificando con su etiquetado correspondiente, las señales involucradas. Debe considerar los puntos de conexión eléctrica y datos.
- **Planos de Diseño:** en el caso de placas electrónicas u otros, se debe hacer entrega de los diagramas esquemáticos y planos de construcción de módulos y subsistemas.
- **Control de Calidad:** se debe incluir una copia de toda la documentación relativa al control de calidad del sistema llevado a cabo durante su ejecución, lo que debe incluir como mínimo:
 - i) Procedimientos de pruebas realizados, que debe incluir una descripción de los puntos de inspección, variables verificadas, valores de referencia esperados, etc.
 - ii) Checklists de verificación de cada componente, que muestre el resultado de cada prueba.
 - iii) Actas o Certificados de recepción provisional.
- **Garantía:** Debe incluir una copia de toda la documentación relativa al período de garantía, incluyendo la descripción completa de su alcance y términos contractuales.

Periodo de Garantía de los equipamientos al mínimo de 2 años.

Tiempo de respuesta ante la restitución de equipos y/o componentes en falla en periodo de garantía, no mayor a 48 hrs.

Certificado de vigencia de los equipos y que no se encuentran obsoletos o fuera de fabricación al momento de la licitación. (INDICAR LA VIDA UTIL Y OBSOLESCENCIA DE LOS EQUIPOS).

Certificado de pruebas de funcionamiento e integración de acuerdo a la especificación.

5. Entregables y Documentación

Documentos y Planos del Proyecto

El proyecto de ingeniería de detalle deberá permitir una completa definición de las obras, y la información contenida en él deberá ser autosuficiente para la construcción de las mismas, contemplando a lo menos los siguientes documentos:

- Especificaciones Técnicas de los equipos, materiales, elementos principales y de las obras que conforman el sistema.
- Diseños Estructurales de Montaje, Eléctricos y de Control, etc.
- Planos generales y de detalle (Planta, Estructurales de Montaje, Eléctricos y de Control, etc.)

- Canalización del sistema.
- Diagramas de alimentación eléctrica de todos los equipos del sistema.
- Planos y documentos de montaje.
- Manual de Instalación y Pruebas.
- Manual de Programación de las PMV.
- Guía para corrección de problemas.
- Manuales de piezas, partes y mantención de los equipos en idioma español y en el idioma original de ellos.
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos a instalar.

Los planos de montaje estarán debidamente coordinados con los planos y documentación que manejará el Contratista. El montaje comprende la instalación, canalizaciones y conexión total del sistema, los elementos de montaje (soportes), cables, conectores, fuentes de alimentación, fuentes de respaldo, conductores, ferretería, etc., necesarios para la correcta operación del sistema propuesto.

Formato y forma de presentación de los documentos

La entrega del proyecto para su revisión, deberán considerar tres (3) copias de cada documento (textos y planos). La entrega definitiva, una vez atendidas las observaciones, considera la entrega de tres (3) copias por cada documento y un conjunto de originales reproducibles. Los planos se imprimirán en papel y de preferencia se utilizará formato A0, a excepción de los planos eléctricos y de detalles que deberán entregarse en formato A4 o A1, de preferencia en A4.

Los documentos se emitirán en idioma español y tamaño carta. Además se consulta la entrega del texto y los planos en CD en herramienta de productividad personal Word 2003. Las planillas de cálculo irán en EXCEL 2003. Los planos deberán confeccionarse en formato Autocad R.14 o superior.

Revisión y Aprobación del Proyecto

El proyecto en cada una de sus etapas y partes, será revisado y aprobado por Metro S.A. antes de iniciar la etapa siguiente.

En forma previa a la ejecución de las obras, ó una vez concluida éstas, según se requiera, el Contratista deberá obtener los certificados de aprobación que correspondan en los servicios e instituciones respectivas (Municipalidades, Carabineros de Chile, SEC, etc.), y entregar los planos de construcción definitivos.

Puesta en Marcha y operación de pantallas

El proponente realizará bajo la supervisión del personal designado por METRO S.A. las pruebas de funcionamiento en conjunto a modo de verificar correcta operación de las pantallas en conjunto con el sistema de mensajería de Metro S.A.

ANEXO 1: INFORMACIÓN PROYECTADA EN LAS PANTALLAS

Ejemplos de tipo de mensajes por cada color de letras:

Color de Letras	Mensaje Franja Principal
Rojo	<ul style="list-style-type: none">• Utilice alternativas de transporte• Acceso cerrado
Amarillo	<ul style="list-style-type: none">• Considere más tiempo del habitual• Retraso frecuencia trenes• Demora acceso andén• Servicio parcial
Verde	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo habitual de viaje• Servicio normal

Ejemplos de mensajes rotativos

- Retraso en la frecuencia de trenes.
- Retraso en la frecuencia de trenes por falla técnica.
- Retraso en la frecuencia de trenes dirección Plaza de Maipú.
- Retraso en la frecuencia de trenes por manifestaciones en el exterior.
- Por su seguridad y alta afluencia, ingreso controlado al andén.
- Procedimiento de seguridad.
- Alta afluencia andén dirección La Cisterna.
- Utilice acceso norte.
- Utilice estación U. de Chile y Los Héroes.
- Sin servicio entre Los Dominicos y Manquehue.

ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES A PROVEER POR EL PROPONENTE ADJUDICADO

Plataforma/Rendimiento	Android 4.1 o superior Procesador de 4 núcleo 1.5GHz o superior 2GB de RAM, Resistente al polvo y al agua. Carcaza protectora
Resolución de la pantalla	Reality HD de 10.1", 1920 x 1200 píxeles (WUXGA), 16 millones de colores, pantalla ancha, resistente a rayones
Cámara	8 megapíxeles, enfoque automático, grabación en video Full HD de 1080 p, cámara frontal Full HD de 2 megapíxeles.
Memoria	16GB, + ranura para memoria microSD™ 32GB
Conectividad	Conector de audio de 3.5 mm
Redes móviles e inalámbricas	4G (LTE), 3G (HSPA+), GSM/GPR/EDGE (850/900/1800/1900 MHz), WI-Fi 802.11 a/b/g/n, Bluetooth v4.0
Duración de batería	Mínimo 7 horas de navegación por Internet a través de redes móviles (7 horas con LTE)
Peso	Menor a 600 gramos.

ANEXO 3: UBICACIÓN DE PANTALLAS EN LOS ACCESOS (LEVANTAMIENTO)