



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

SISTEMAS DE COMUNICACIONES CCTV ESTACION CENTRAL

Especificaciones Funcionales y Técnicas


0	30-05-2024	USO	CVJ	FMR	PNA
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		SITS-OPE-010-00-CO-EFT-0011			Página 0 de 61
					Revisión 0

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	7
2.	OBJETIVO	8
3.	ALCANCE	8
3.1.	Alcance de las ETF y Responsabilidades del Proveedor	8
4.	EXCLUSIONES.....	10
5.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	11
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES.....	12
6.1.	Sistema CCTV.....	12
6.1.1.	Componentes del Sistema CCTV.....	12
6.1.2.	Interfaces con Otros Sistemas.....	14
7.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN REQUERIDA SUMINISTRO.....	15
7.1.	Requerimientos Generales.....	15
7.1.1.	Requerimientos Sistemas de CCTV	18
8.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN REQUERIDA INTEGRACION.....	24
8.1.	Requerimientos Generales.....	24
8.1.1.	Requerimientos Sistemas de CCTV	26
9.	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.....	27
9.1.	Normativa para la Eliminación de Residuos	27
9.2.	Almacenamiento Sustancias Químicas	27
9.3.	Comportamiento Sísmico	27
9.4.	Condiciones Climáticas.....	28
9.5.	Resistencia al Fuego.....	29
10.	REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.....	30
10.1.	Documentación.....	30
10.1.1.	Manual Técnico del Sistema	30
10.1.2.	Manual de Mantenimiento	31

10.1.3.	Plan de Mantenimiento	31
10.1.4.	Catálogo de Partes y Piezas	32
10.2.	Repuestos.....	33
10.3.	Obsolescencia.....	34
11.	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	35
12.	PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	36
12.1.	Administrador de Contrato	36
12.2.	Especialista en Sistemas de Comunicaciones.....	37
12.3.	Supervisor/a de Proyecto.....	38
12.4.	Cambio de Profesionales	38
13.	TRANSPORTE Y EMBALAJE	39
14.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....	40
14.1.	Suministro y Montaje de Equipos.....	40
14.2.	Rotulado	41
14.3.	Rotulado de cables de línea.....	42
14.3.1.	Rotulado de los cables en recintos técnicos y alrededores	42
14.3.2.	Rotulados de los armarios, cajas y repartidores.....	42
14.4.	Protección de Partes Metálicas, Pintura y Galvanizados.....	43
14.4.1.	Tratamiento Previo de Superficies Metálicas.....	43
14.4.2.	Pinturas	44
14.4.3.	Galvanizado en Caliente	44
14.4.4.	Galvanizado en Frio	45
14.5.	Índice de protección	45
14.6.	Instalaciones Eléctricas.....	46
14.6.1.	Puesta a Tierra de las Partes Metálicas	48
14.7.	Instalaciones de cables de Datos	48
14.8.	Equipos y Herramientas.....	49
14.9.	Pruebas Generales	49
14.10.	Visitas a Terreno	50

14.11.	Programación de los Trabajos.....	50
14.12.	Horario de intervención.....	51
15.	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	52
16.	ACEPTACIÓN Y CONDICIONES DE RECEPCIÓN	54
16.1.	Recepción Provisional	54
16.2.	Recepción Final.....	54
17.	GARANTIAS.....	55
18.	ASISTENCIA TÉCNICA	56
19.	DOCUMENTACIÓN	57
19.1.	Manual de Operaciones	57
19.2.	Planos de Instalación.....	57
19.3.	Planos de Conexionado.....	57
19.4.	Control de Calidad.....	58
20.	INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR METRO	59
21.	GESTIÓN Y CONTROL DE LA INGENIERÍA.....	60
21.1.	Plazo Estimado.....	60
22.	ANEXOS	61
22.1.	Anexo N°1	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos y abreviaturas.	6
Tabla 2. Documentos de referencia.	11
Tabla 3. Cantidad de cámaras a instalar.	18
Tabla 4. Índice de Protección para Equipos.	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles Sistema CCTV.	13
Figura 2. Imagen referencial de etiquetado de armarios y cajas.	43
Figura 3. Ubicaciones cámaras CCTV Nivel Mesanina.	61
Figura 4. Ubicaciones cámaras CCTV Nivel Andén.	61

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

En este primer apartado, se presentan las abreviaturas y términos de referencia que se utilizarán a lo largo de las presentes especificaciones funcionales y técnicas.

Abreviatura	Descripción
ACA	Alarmas y control de acceso.
CC	Centro de Comunicaciones.
CCO	Centro de Control de Operaciones.
CCS	Centro de Control de Seguridad.
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión.
COM	Comunicaciones.
EOL	End of Life (Fin de vida útil).
ID	Ingeniería de Detalle.
IHM	Interfaz Hombre Máquina.
IP	Internet Protocol (Protocolo de internet).
IT	Inspección Técnica
LLCC	Líneas Convencionales (L1, L2, L4/L4A y L5).
LT	Local Técnico.
NVR	Network Video Recorder (Grabadora de Video en RED)
OCCC	Obras Civiles.
PoE	Power Over Ethernet (Alimentación a través de Ethernet).
Protección IK	Grado de protección contra impactos.
Protección IP	Grado de protección contra polvo y agua
PTZ	Pan Tilt Zoom (Movimiento Horizontal, Vertical y Acercamiento).
RMS TI	Red Multiservicios de Sistemas No Críticos.
SEAT	Subestación de alta tensión (Edificio de servidores principales de LLCC).
TCP	Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión)
UPS	Uninterruptible Power Supply (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).
VMS	Vide Managment Software (Software de Gestión de Video).

Tabla 1. Términos y abreviaturas.

1. INTRODUCCION

Metro de Santiago como el principal medio de transporte de la ciudad interconecta las distintas comunas de la Región Metropolitana y es el encargado de movilizar a las personas entregando un servicio a millones de pasajeros a diario. Por lo cual en la búsqueda continua de mejorar la experiencia y seguridad de los usuarios contribuyendo al propósito de acercar a las personas a vivir una mejor ciudad.

Estación Central es una de las estaciones con mayor afluencia de la Red; 66.000 pasajeros en promedio en día laboral, esto debido a la conexión con EFE y Terminal San Borja y por encontrarse en un entorno de alto movimiento comercial.

Por otro lado, Estación Central es una de las estaciones más críticas de la Red en términos de seguridad, con alta presencia de comercio ambulante al interior y exterior de la estación, debiendo realizar periódicamente erradicaciones en conjunto con Carabineros. Adicionalmente, en diciembre 2022 se realizó un estudio de evasión, obteniendo un 4% de evasión en torniquetes y puertas de salida. Por este motivo, durante el año 2023 se incorporaron guardias tácticos en las líneas de control, mediante lo cual la evasión ha logrado disminuir en forma considerable (< 1,0%).

Por estos motivos se hace relevante contar con cámaras de CCTV y que las mismas cuenten con la disponibilidad de video analítica para poder ser incorporadas al sistema de video analítica de la estación para alertar y poder responder en forma oportuna a la instalación de comercio ambulante, evasiones y personas en las vías. Las cámaras existentes en la estación no son aptas para incorporar video analítica, por lo que se hace necesario incorporar nuevas cámaras para instalar en los sectores críticos, y trasladar algunas cámaras actuales a nuevas ubicaciones.

2. OBJETIVO

El objetivo particular de este documento es establecer los requerimientos funcionales y técnicos que el Proveedor deberá cumplir en el desarrollo de la ingeniería, suministro, montaje, instalación, interfaces/integraciones, pruebas, puesta en servicio y garantía, de los sistemas de comunicaciones CCTV del proyecto Estación Central.

3. ALCANCE

Las disposiciones, exigencias y requerimientos establecidos en esta especificación funcional y técnica deberán ser aplicados en su totalidad por el Proveedor que se adjudique el proceso de licitación, ya sea en el diseño, ingeniería de detalle, fabricación, configuración, integraciones, pruebas y todo lo que corresponda al suministro de cada uno de los equipos, instalación y puesta en servicio de los sistemas de comunicaciones, tanto de sus componentes, como de sus accesorios.

La presente especificación describe la actualización del sistema de CCTV de Estación Central.

3.1. Alcance de las ETF y Responsabilidades del Proveedor

El presente documento de especificaciones funcionales y técnicas describe entre otros, los requerimientos para el diseño, desarrollo, entrega, construcción, instalación, configuración, integración, pruebas, recepción, puesta en servicio y aceptación de los sistemas de comunicaciones CCTV para el proyecto Estación Central.

CCTV-EL-01

El Proveedor deberá considerar dentro de su alcance todos los trabajos, materiales, software, herramientas, equipos, entre otros, y adicionalmente efectuar todas las operaciones o actividades para diseñar, construir, instalar, configurar, probar y poner en servicio el nuevo equipamiento de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones funcionales y técnicas.

CCTV-EL-02

Será responsabilidad del Proveedor proveer todo suministro que no sea explícitamente especificado en las presentes especificaciones funcionales y técnicas, y que sea necesario para lograr el alcance del proyecto.

CCTV-EL-03

Si bien estas especificaciones funcionales y técnicas entregan una descripción del alcance de los trabajos para el suministro e integración de los sistemas CCTV, y expone sus requerimientos, no tienen como objetivo describir en detalle los trabajos a ser realizados en este proyecto. Por consiguiente, el Proveedor deberá incluir en su oferta una carta Gantt de cómo llevará a cabo el alcance aquí descrito, basado en su experiencia en la instalación, pruebas y puesta en servicio de los equipos, y en las mejores prácticas de la industria relacionadas con este tipo de proyectos y/o actividades.

CCTV-EL-04

El Proveedor será el único responsable del suministro e integración de los sistemas CCTV a ser instalados en la Estación Central, materia de estas especificaciones funcionales y técnicas.

4. EXCLUSIONES

A continuación, se presentan los suministros y trabajos que no forman parte del Alcance de este proyecto:

- **Canalizaciones primarias**

Las canalizaciones primarias son las encargadas de soportar el cableado troncal de los diferentes sistemas que componen una estación y otros recintos de Metro.

- A partir de la definición anterior, no será parte del alcance del Proveedor, la instalación de las canalizaciones primarias en la Estación Central

- **Trabajos de OO.CC.**

- No será parte del alcance del Proveedor de este proyecto, el desarrollo de las obras civiles para la instalación de los equipos de este proyecto.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A continuación, se presentan los documentos de referencia, que forman parte integral de estas especificaciones funcionales y técnicas, y que deberán ser considerados como referencias para la ejecución del presente proyecto.

Código	Título
EN 61000-4-16	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-16: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las perturbaciones conducidas en modo común en el rango de frecuencias de 0 Hz a 150 kHz.
EN 61000-6-2	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.
EN 61000-6-4	Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.
EN 17025	Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
EN 60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
ETGI -1.020	Especificaciones Técnicas Generales de Diseño Sísmico.
Pliegos RIC	Reglamento de Seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía Eléctrica- Decreto 08
D.S. N° 43	Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

Tabla 2. Documentos de referencia.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES

En este apartado se presenta una descripción general del sistema existente de CCTV de Metro de Santiago, al cual se deberán adicionar e integrar los nuevos equipos.

6.1. Sistema CCTV

En la actualidad Metro cuenta con un sistema CCTV centralizado para sus líneas convencionales (LLCC), orientado a cubrir las necesidades de áreas de seguridad, flujos de pasajeros y trabajos operacionales.

El sistema CCTV permite disponer de visibilidad en tiempo real y diferido de los eventos que se producen a lo largo de la Red de Metro, de forma centralizada en el CCO LLCC, 7° piso del edificio SEAT, ubicado en Av. Libertador Bernardo O'Higgins N° 1414, desde donde se observan y controlan todas las cámaras de las líneas convencionales.

El sistema CCTV está conformado por una plataforma de administración centralizada, con almacenamiento de video distribuido en cada estación y en los talleres, lo que permite un funcionamiento local sin afectar el funcionamiento normal en caso de fallas en la plataforma de administración central, o pérdida de comunicación con el CCO LLCC.

A continuación, se describe la estructura actual del sistema CCTV existente en L1, L2, L4, L4A y L5.

6.1.1. Componentes del Sistema CCTV

El sistema de CCTV se compone de cuatro niveles funcionales que se aprecian en la figura 1.

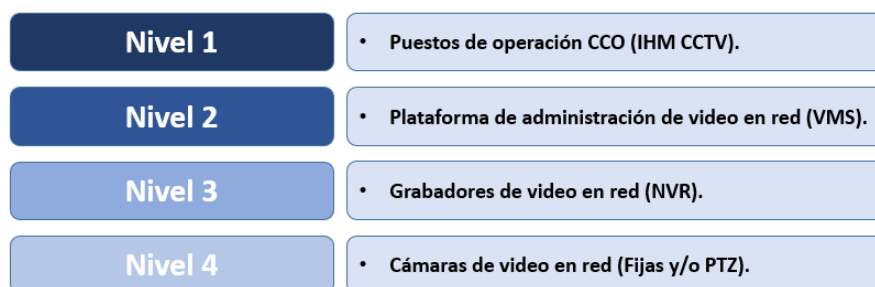


Figura 1. Niveles Sistema CCTV.

6.1.1.1. Nivel 1: Puestos de Operación CCO (IHM-CCTV)

Desde la IHM que posee cada operador, es posible visualizar todas las cámaras de la red y controlar las cámaras móviles (PTZ) mediante preposiciones o control de mando manual, junto con seleccionar qué cámaras se verán en cada puesto de CCTV. Los operadores, dependiendo de su perfil, pueden acceder a las imágenes en tiempo real, tiempo diferido, y realizar exportación de videos.

6.1.1.2. Nivel 2: Plataforma de Administración del Video en Red (VMS)

El sistema CCTV utiliza la aplicación de administración y configuración dedicada VMS Control Center, marca IndigoVision, para gestionar la visualización de cámaras en tiempo real y diferido, que permite alertar a los operadores en caso de incidentes en los diferentes puntos monitoreados.

6.1.1.3. Nivel 3: Grabadores de Video en Red (NVR)

La principal función de estos NVR es la de almacenar las grabaciones provenientes de las cámaras de video vigilancia. Estas grabaciones están disponibles de forma íntegra en los respectivos NVR, sin modificaciones y con una calidad que permite el análisis de video relacionado a investigaciones de incidentes dentro de las dependencias Metro.

El sistema CCTV actualmente cuenta con un NVR por estación, taller o cochera, de manera que se encuentra grabando las cámaras locales y almacenan durante al menos treinta días consecutivos y sin interrupción las grabaciones. Al cabo de este tiempo, las grabaciones más antiguas son reemplazadas por las nuevas grabaciones.

En caso de falla, permite una configuración de redundancia para los NVR, lo que garantiza no interrumpir en ningún momento las grabaciones de video.

6.1.1.4. Nivel 4: Cámaras de Video en Red

El sistema CCTV de LLCC cuenta en todas las estaciones y talleres con cámaras del tipo móviles (PTZ) o fijas, las cuales se codifican, se graban localmente en un NVR y se visualizan de forma centralizada en el CCO, mediante la IHM-CCTV y administradas por un VMS Control Center, marca IndigoVision.

6.1.2. Interfaces con Otros Sistemas

Por otro lado, el sistema CCTV se intercomunica con los sistemas siguientes:

- **Red Multiservicios TI (RMS TI):**

Esta interfaz tipo física permite la conectividad y distribución del sistema de CCTV en la RMS TI, correspondiente a una red de tecnología IP.

- **Cronometría**

La interfaz del sistema de CCTV con el sistema de cronometría es de tipo física e informática. El objetivo de esta interfaz es sincronizar a través del protocolo NTP, la hora de referencia de todos los dispositivos que forman parte del sistema de CCTV de Metro.

- **Sistema de Alarmas y Control de Acceso (ACA)**

La interfaz del sistema de CCTV con el sistema ACA es lógica e informática. El objetivo de esta interfaz es preposicionar las cámaras móviles (PTZ) ante la aparición de una alarma particular del sistema ACA y en algunos casos enclavar cámaras en los tableros ópticos del CCO para generar visualización de los operadores en caso de activación de alarmas particulares.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN REQUERIDA SUMINISTRO

En este capítulo se presenta una descripción general de los trabajos, la cantidad de equipos y ubicación, sus principales características y el alcance de los trabajos de suministro para los sistemas de Comunicación CCTV del proyecto Estación Central.

7.1. Requerimientos Generales

CCTV-EL-05

El proyecto considera la ingeniería, suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de los sistemas CCTV en Estación Central.

CCTV-EL-06

Todos los equipamientos, elementos de montaje, cables, conectores, y accesorios componentes, deben ser nuevos, sin uso y de última generación aprobada comercialmente.

CCTV-EL-07

Por defecto, se deben desactivar las funciones de actualización automática de cualquier sistema o equipo, sin embargo, el Proveedor deberá proponer una solución para administrar esta función.

CCTV-EL-08

El Proveedor deberá considerar en su alcance el desarrollo de los planos con la disposición final de los equipos en Estación Central. Estos serán entregados a Metro en formato digital y en papel cuando sea necesario.

CCTV-EL-09

El Proveedor deberá generar y/o actualizar la documentación necesaria para la incorporación de los nuevos equipos, al sistema de gestión de mantenimiento e incluir en ella todos los datos técnicos para que este sistema funcione correctamente en cada una de las distintas etapas del proyecto.

CCTV-EL-10

A nivel de las condiciones y requerimientos operacionales, los nuevos equipos, componentes y accesorios, deberán ser compatibles con las plataformas existentes a modo de mantener el modelo operacional y estándar del equipamiento de las estaciones de Metro de Santiago.

CCTV-EL-11

El Proveedor tendrá a su cargo la ingeniería, fabricación, suministro, transporte y almacenamiento, instalación, pruebas, puesta en servicio, garantías y suministro de repuestos y licencias, relacionadas con los nuevos equipos a ser integrados a los sistemas de CCTV que forman parte de este proyecto.

CCTV-EL-12

El Proveedor debe considerar y suministrar todos los trabajos, materiales, software, licencias, herramientas y equipos, entre otros, y efectuar todas las operaciones o actividades para diseñar, construir, instalar, probar y poner en servicio los nuevos equipos de acuerdo con lo especificado en el presente documento.

CCTV-EL-13

Será responsabilidad del Proveedor proveer todo suministro para habilitar todo el equipamiento de los sistemas CCTV para lograr el alcance del presente documento.

CCTV-EL-14

El Proveedor debe considerar en su diseño que la operación de los nuevos equipos, componentes y accesorios de los sistemas CCTV será durante las 24 horas al día, los 365 días del año.

CCTV-EL-15

Ante un corte franco de energía prolongado, los equipamientos y dispositivos de campo deben levantarse de manera automática y quedar operativos una vez reestablecida la energía sin necesidad de intervención de operadores o administradores.

CCTV-EL-16

Los trabajos de suministro e instalación de este proyecto no deben afectar el normal funcionamiento de ningún sistema que se encuentre en operación. En caso de generar alguna afectación, deberán hacerse responsables de ésta, mediante la información al representante de Metro y en caso de que la solución requiera algún software, intervención de terceros, equipo, componente o accesorio, estos deberán ser cubiertos por el Proveedor.

CCTV-EL-17

El Proveedor debe considerar en su propuesta, sólo tecnologías de última generación al momento de implementar y que lleven en producción un mínimo de dos (2) años. No serán aceptados los prototipos.

CCTV-EL-18

Todo el hardware de campo debe ser compatible con las plataformas CCTV existentes en Metro al momento de la instalación.

CCTV-EL-19

El Proveedor debe coordinarse con Metro para la instalación de los equipos y/o dispositivos de este proyecto.

CCTV-EL-20

Será alcance del Proveedor el suministro de los sistemas CCTV (API, SDK y documentación) necesarias para el desarrollo de los módulos de integración. Este debe ser entregado como parte de la Documentación Técnica a Metro.

CCTV-EL-21

Será responsabilidad del Proveedor el suministro e instalación de las canalizaciones secundarias necesarias para la correcta operación de los sistemas de seguridad descritos en el presente documento. Estas canalizaciones se definen como las que se encuentran entre el dispositivo final y la bandeja o canalización primaria.

CCTV-EL-22

Las canalizaciones secundarias, ya sean bandejas, ductos, tuberías, escalerillas o cañerías, deben ser de acero galvanizadas y cumplir con lo indicado en los pliegos RIC.

CCTV-EL-23

Las pasadas de muros y losas para bandejas y escalerillas luego de la instalación de los conductores se deben sellar con un material resistente a la llama en base a una espuma de silicona expandible, el cual deberá ser aprobado por Metro.

CCTV-EL-24

Será responsabilidad del Proveedor el suministro e instalación de un armario de comunicaciones de 9U (60cm ancho x 60cm de fondo x 50cm de alto) para albergar equipos de procesamiento de video analítica que no forman parte de este contrato.

CCTV-EL-25

Será responsabilidad del Proveedor el suministro e instalación de un punto de alimentación desde el tablero de alimentación asignado por Metro hasta el nuevo gabinete de comunicaciones de 9U.

CCTV-EL-26

Será responsabilidad del Proveedor el suministro e instalación de un cable de comunicaciones (mínimo cable de red Cat 6A) desde el armario de CCTV hasta el nuevo gabinete de comunicaciones de 9U parte del alcance de este contrato.

7.1.1. Requerimientos Sistemas de CCTV

La solución de CCTV definida por Metro permitirá, mediante el uso de cámaras tipo IP, detectar, reconocer e identificar personas en zonas al interior de Estación Central.

CCTV-EL-27

La solución de CCTV debe ser compatible 100% con el VMS INDIGOVISION en la versión vigente en Metro al momento de la implementación.

CCTV-EL-28

La solución de CCTV diseñada para el proyecto permitirá visualizar en tiempo real y diferido todas las imágenes provenientes de las cámaras de CCTV de Estación Central por los Operadores de la Red Metro en el CCO de LLCC de acuerdo con su perfil.

CCTV-EL-29

El total de cámaras estimadas que deberá suministrar el Proveedor es dieciséis (16). En las ubicaciones indicadas en los anexos. Todas las cámaras deben ser completamente en tecnología IP, y de los siguientes tipos:

Tipos de Cámaras	Cantidad
Cámaras Fija	15
Cámaras Móviles (PTZ)	1

Tabla 3. Cantidad de cámaras a instalar.

De las 16 nuevas cámaras con tecnología IP compatibles con video analítica, se distribuirán de la siguiente forma:

- 9 cámaras fijas reemplazaran cámaras actuales, y se realiza reubicación,
- 6 cámaras fijas adicionales al parque actual,

- 1 cámara PTZ adicional al parque actual.

CCTV-EL-30

Los rangos de direccionamiento IP, máscara de red y puerta de enlace, serán asignados por Metro. En caso de no existir disponibilidad, es responsabilidad del proponente suministrar lo necesario para implementar la solución.

CCTV-EL-31

Todas las conexiones de los equipos de CCTV se deben interconectar con la RMS TI al menos con cables STP CAT6A, con conectores RJ-45 suministrados por el Proveedor.

CCTV-EL-32

Para la conexión de las nuevas cámaras a la RMS TI, el Proveedor de este proyecto deberá agregar un Switch de Acceso e integrarlo a la Red Giga Ethernet TI, ubicada en el LT de Estación Central L1, con su respectivo patch panel, para conectar las nuevas cámaras CCTV a la Red existente. Este Switch debe incluir garantía SmartNet 8x5xNBD por 3 años. Metro dispondrá de espacio en rack actual de CCTV para el switch y patch panel, proporcionando un punto de alimentación eléctrica respaldada por UPS dentro de dicho rack.

CCTV-EL-33

Para la conexión de las cámaras se podrán considerar enlaces de fibra óptica con conversor de medio, o mediante cobre. En este último caso, si la distancia entre la cámara y el nodo de la RMS TI sea superior a las establecidas por las normativas de cableado estructurado, el Proveedor deberá considerar un elemento de tipo extensor para garantizar la comunicación entre equipos.

CCTV-EL-34

Como mínimo, las cámaras deberán transmitir el video en formato de compresión H.264, separados en tres flujos de video en tiempo real. Uno de estos flujos deberá ser procesado por el NVR local y direccionado para su visualización en la IHM-CCO, el segundo flujo deberá ser solo almacenado en el NVR local en la estación, mientras que el tercer flujo será puesto a disposición de la solución de video analítica, esta última solución (video analítica) fuera del alcance de este proyecto.

CCTV-EL-35

Dentro del alcance de este proyecto, se debe considerar el suministro de un (1) disco duro para el NVR que será entregado a mantenimiento Metro. Este disco duro debe ser de idénticas características a los discos actualmente en uso 4TB 7.2K RPM SATA 6GBPS para poder integrarse al NVR de la estación.

CCTV-EL-36

El Proveedor debe suministrar licencias a nombre de Metro para todas las cámaras IP que se adicionarán a la grabación a través del software IndigoVision.

CCTV-EL-37

Las cámaras a suministrar deberán contar con SUP, mínimo de 24 meses a partir de la recepción provisional.

CCTV-EL-38

El Proveedor debe efectuar un estudio o foto montaje de cobertura en planos 2D y 3D para validar la ubicación y rango de visión de cada cámara antes de su implementación.

CCTV-EL-39

El Proveedor debe optimizar y adecuar la posición de las cámaras para ofrecer la mayor cobertura posible, con el fin de registrar de la mejor manera el tránsito de los pasajeros en la Estación Central.

CCTV-EL-40

Las cámaras a suministrar deberán cumplir Norma EN-62676-4 correspondiente a Sistemas de CCTV para utilización en aplicaciones de seguridad.

CCTV-EL-41

Las cámaras deben ser configurables o programadas de forma local o remota, a través de una interfaz provista por el fabricante.

CCTV-EL-42

Las cámaras deben ser configuradas para recibir la hora proporcionada por la central horaria de Metro S.A., a través de protocolo NTP. Esta transmisión de la señal horaria se realizará a través de la RMS TI dispuesta en estaciones.

CCTV-EL-43

Las nuevas cámaras fijas, deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Cámara IP, Color Día/Noche.
- Sensor CMOS.
- Resolución 1920 x 1080.
- Lente SR varifocal automática (AVF) de 3 a 9 mm.
- Conexión Ethernet nativa de fábrica 100Base-TX, para streaming de video en vivo y vía Web Browser.
- Protocolos compatibles: IPv4/v6, HTTP, NTP, TCP, UDP, ICMP, DHCP, ARP.
- Gestión del ancho de banda (CBR/VBR).
- Alimentación PoE IEEE 802.3af y 802.3at.
- MTBF > 100.000 hrs.
- Compresión mínima H264.
- 3 Stream de video simultáneos.
- Cuadros por segundo, deben ser configurables, al menos entre 10 FPS y 30 FPS.
- Analítica de video: como mínimo tampering, detección de movimiento y cruce de línea.
- ONVIF Con Perfil S.
- Alto Rango Dinámico de 120dB.
- Balance de blanco automático.
- Housing exterior IP66 e IK10.
- Objetivo 4,7-94 mm, F1,6 y enfoque dinámico.
- Operar entre -10°C hasta 55°C.
- Menú en inglés o español.
- Cumplir con la norma: EN 50121-4: 2006 o IEC 62236-4: 2008.
- Sensor IR.

CCTV-EL-44

La nueva cámara móvil (PTZ) a instalar con el proyecto deben cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Cámara IP con alimentación High Power over Ethernet.
- Función día y noche, con filtro de paso de infrarrojos para obtener un video

- nítido.
- Sensor CMOS.
- Lente de 4,44 mm a 142.6 mm.
- Ángulo de visión horizontal de entre 62.8° a 2.23°
- Movimiento: Horizontal 360° y vertical 220° con función E-flip.
- Soporta hasta 256 posiciones predefinidas.
- Compresión de video en H.264.
- Control de ancho de banda y multistream.
- Posibilidad de exportar e importar configuración.
- Configuración protegida de parámetros.
- Interfaz Ethernet 10/100 con salida RJ-45.
- Resolución HDTV 1080p, cumple con la norma SMPTE 274M.
- Compatibilidad ONVIF.
- Interfaz de programación de aplicaciones API, abierta para la integración de software, incluyendo la especificación de ONVIF y también VAPIX®.
- Detección de movimiento, auto seguimiento, preposiciones y rondas de vigilancia.
- Detección de movimiento y Gatekeeper.
- Fácil instalación con zoom y enfoque remoto.
- Superposición de texto e imágenes.
- Máscaras de privacidad.
- Grado de protección contra polvo y agua IP66, carcasa antivandálica, con grado de protección contra golpes IK10.
- Funciones avanzadas de seguridad y administración de la red, como el cifrado HTTPS de rendimiento conservado, IPv6 y Calidad de Servicio.
- Protocolos de comunicación: IPv4/v6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, QoS Layer 3
- DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMPv1/v2c/v3 (MIBII),
- DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP,
- SOCKS, SSH, NTCIP.
- Rango de temperatura de -50°C a 55°C.

CCTV-EL-45

Se deben escoger los tipos de cámaras según las necesidades profesionales y el entorno, (obstáculos, luminosidad, variación de luminosidad, distancias involucradas,

amplitud de campo, entre otros). Toda característica que no sea especificada técnicamente en este documento debe ser diseñada de acuerdo con las características funcionales indicadas anteriormente.

CCTV-EL-46

Todas las cámaras del proyecto se deben montar en soportes acorde a las condiciones interiores de Estación Central, dichos soportes deben ser proporcionados por el fabricante o por el Proveedor con su correspondiente memoria de cálculo cuando aplique, previa validación de Metro.

CCTV-EL-47

Todas las licencias de software que requiera adquirir el Proveedor para el suministro de los nuevos equipos, las deberá adquirir a nombre de Metro.

CCTV-EL-48

El Proveedor debe considerar el retiro de 9 cámaras de CCTV del parque existente incluyendo equipamiento y cableado, luego deberá reemplazar estas por las nueve (9) cámaras nuevas consideradas en la tabla 3.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN REQUERIDA INTEGRACION

En este capítulo se presenta una descripción general del alcance de los trabajos de configuración e integración a nivel local y centralizado necesario para lograr el alcance del proyecto.

8.1. Requerimientos Generales

CCTV-EL-49

El proyecto considera la configuración, pruebas y puesta en servicio de los sistemas CCTV de Estación Central.

CCTV-EL-50

Dentro de los alcances del proyecto, el Proveedor debe considerar la coordinación directa con otros Proveedores y áreas de Metro que sean administradores de los actuales sistemas para realizar las integraciones necesarias.

CCTV-EL-51

El Proveedor debe considerar y suministrar todos los trabajos, software y licencias, para efectuar todas las operaciones o actividades para configurar a nivel local y central, probar y poner en servicio los nuevos equipos del proyecto.

CCTV-EL-52

Será responsabilidad del Proveedor proveer todo suministro para habilitar toda la operatividad especificada de los sistemas a nivel local y centralizado coordinando directamente con los administradores actuales de cada sistema que sea necesario para cumplir el alcance del proyecto, integración con CCTV, RMS TI, alarmas, entre otros.

CCTV-EL-53

A nivel de configuración e integración de los sistemas los trabajos de este proyecto no deben afectar el normal funcionamiento de ningún sistema que se encuentre en operación, tanto a nivel local como central. En caso de generar alguna afectación, deberán hacerse responsables de ésta, mediante la información al representante de Metro y en caso de que la solución requiera algún software, intervención de terceros, equipo, componente o accesorio, estos deberán ser cubiertos por el Proveedor.

CCTV-EL-54

El Proveedor debe coordinarse con las empresas administradoras y mantenedoras de los sistemas CCTV, para la conexión de los equipos y/o dispositivos de este proyecto, Metro podrá prestar apoyo en la comunicación siendo responsabilidad del Proveedor las actividades a coordinar.

CCTV-EL-55

El Proveedor debe coordinar con las empresas administradoras y mantenedoras de los sistemas CCTV, para la configuración e integración que requieran los equipos de este proyecto para la operatividad de los sistemas tanto a nivel local como centralizado, Metro podrá prestar apoyo en la comunicación siendo total responsabilidad del Proveedor todos los trabajos de configuración, integración y actualización que se requieran.

CCTV-EL-56

Será responsabilidad del Proveedor el desarrollo de los módulos de integración a través de las empresas administradoras de los sistemas CCTV, Metro podrá prestar apoyo en esta coordinación.

CCTV-EL-57

El Proveedor será el responsable de efectuar todas las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de las integraciones realizadas en conjunto con las empresas administradoras de los sistemas CCTV. Una vez que finalicen satisfactoriamente las pruebas, se podrá acceder a poner en servicio el sistema.

CCTV-EL-58

Se requiere que el Proveedor, para la integración de las nuevas cámaras y su puesta en marcha, entregue un plan de trabajo especificando las actividades, recursos a utilizar y tiempo asociado a cada tarea, los trabajos de integración deben ser coordinados con las empresas administradoras de los sistemas y validados por Metro y se realizarán en horario donde no impacten la operación comercial.

CCTV-EL-59

El Proveedor debe garantizar la configuración e integración de los sistemas CCTV desde la puesta en servicio del sistema y hasta la recepción provisional.

8.1.1. Requerimientos Sistemas de CCTV

Actualmente el sistema CCTV de Línea 1 es administrado y mantenido por la empresa Proveedor Diebold Security, quienes poseen un contrato activo con Metro de Santiago, S.A. que no incluye labores de actualización o configuración por la incorporación de nuevos activos.

CCTV-EL-60

La solución de CCTV debe considerar el diseño y suministro del sistema e interfaces de acuerdo con las plataformas centrales que posee Metro actualmente, desarrollando las integraciones necesarias con la empresa mantenedora y la red de Metro.

CCTV-EL-61

A través de la RMS TI el Proveedor debe coordinar la configuración para transmisión de la señal horaria desde la central horaria de Metro hacia nuevas cámaras, a través de protocolo NTP.

CCTV-EL-62

Los operadores de IndigoVision, dependiendo de su perfil, deben tener la capacidad de visualizar las imágenes de todas las cámaras que son parte de esta solución en tiempo real y diferido, con un período de al menos 30 días.

CCTV-EL-63

El Proveedor debe incorporar las nuevas cámaras al sistema de IndigoVision que se usa actualmente Metro.

CCTV-EL-64

El Proveedor es responsable a través de la empresa administradora del sistema de la edición y actualización de los mapas de ubicación y nombres dispositivos en el sistema IndigoVision, incorporándolas a las actuales. Lo anterior incluye:

- Actualizar o generar un nuevo esquema o imagen donde incorpore los nuevos dispositivos de campo.
- Incorporar en el esquema, símbolos para identificar cada uno de los equipos.
- Agregar los nuevos sectores correspondientes a la Estación Central.
- Actualiza las interfaces gráficas (IHM) asociadas a este proyecto.

9. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

En este capítulo se presentarán los requerimientos ambientales que deberá cumplir el proyecto, entre ellos los asociados a la normativa para la eliminación de residuos, así como los relacionados con el almacenamiento de sustancias peligrosas.

9.1. Normativa para la Eliminación de Residuos

Por la naturaleza de este proyecto, no se considera como parte del alcance del Proveedor, la eliminación de residuos electrónicos o peligrosos.

9.2. Almacenamiento Sustancias Químicas

CCTV-EL-65

Si el Proveedor considera que para el desarrollo de los trabajos encomendados se requiere utilizar sustancias químicas como pintura, diluyente, adhesivo epóxico, entre otros, deberá dar cumplimiento a lo establecido en D.S. 43 MINSAL. El Proveedor deberá asumir los costos respectivos de las medidas que deberá tomar para dar cumplimiento a dicho decreto. Para lo anterior, el Proveedor podrá almacenar los insumos asociados al uso diario, sin superar en ningún caso los 600 Kg, considerando las restricciones específicas por cada clase a almacenar. (Artículos N° 19 y 20 del D.S. 43).

9.3. Comportamiento Sísmico

CCTV-EL-66

La ciudad de Santiago debe ser considerada una zona propensa a sufrir sismos. Por este motivo se requiere que las instalaciones cumplan con los criterios antisísmicos definidos en el documento "Especificaciones técnicas generales de Diseño Sísmico, ETGI-1.020 de ENDESA" y con las modificaciones correspondientes a las normativas sísmicas (NCh 2369).

CCTV-EL-67

Todos los equipos mecánicos, las tuberías, las redes de ductos y sus fijaciones, postes o soportes suministrados deberán ser diseñados para soportar las tolerancias de movimiento permitidas, siendo su detalle el siguiente:

Movimiento Horizontal

- Bajo 0,2076 Hz: 30 cm como de nuevo desplazamiento máximo con respecto al punto de reposo.
- Entre 0,2076 y 1,3 Hz: Velocidad máxima 60 cm/s.
- Sobre 1,3 Hz: Aceleración máxima 0,5 g.

Movimiento Vertical

- Bajo 0,78 Hz: 30 cm como desplazamiento máximo con respecto al punto de reposo.
- Sobre 0,78 Hz: Aceleración máxima 0,3 g.

CCTV-EL-68

Los equipos y sus fijaciones o soportes correspondientes serán diseñados para soportar los esfuerzos originados por las aceleraciones sísmicas especificadas cuando dichos esfuerzos se suman a los esfuerzos estáticos y dinámicos generados en funcionamiento normal. Todos los equipos mecánicos y eléctricos serán diseñados para permitir el funcionamiento normal de dichos equipos tanto durante como después del sismo.

9.4. Condiciones Climáticas

La ciudad de Santiago tiene un clima templado cálido con lluvias invernales, según la clasificación climática de Köppen. En verano se producen variaciones de 20 °C entre las temperaturas máximas y mínimas absolutas. Esta variación en invierno llega a 10 °C.

En condiciones extremas, las precipitaciones alcanzan una intensidad de 40 mm en 24 horas. Los vientos son escasos y de alcance limitado y tienen la característica de cambiar de sentido en el día y en la noche. Su dirección predominante es Sur - Oeste, alcanzando velocidades de 2 o 3 nudos y esporádicamente 8 a 10 nudos.

CCTV-EL-69

Los equipos que formarán parte del proyecto Sistemas de Comunicaciones Estación Central, deben ser capaces de funcionar sin que su rendimiento se vea alterado con

las condiciones climáticas, considerando una higrometría de hasta 99 % de humedad relativa.

CCTV-EL-70

La temperatura de operación de todos los dispositivos debe ser de al menos: -5°C a +55°C.

9.5. Resistencia al Fuego**CCTV-EL-71**

En términos generales, todos los materiales (cables, tarjetas, terminales, chasis, etc.) deben ser escogidos en función de la conformidad de su inflamabilidad, opacidad y velocidad de la producción de humo y toxicidad de los gases de combustión con la reglamentación y las especificaciones vigentes al momento del diseño del material.

CCTV-EL-72

Para los productos industriales que no sean específicos del sector ferroviario, el Proveedor deberá emplear aislantes (materiales y cableados) libres de halógeno y baja emisión de humos.

10. REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

A continuación, se describen los principales requerimientos asociados a los datos de entrada que requiere el área de Mantenimiento y que se relacionan con los Sistemas de Comunicaciones de la Estación Central.

10.1. Documentación

CCTV-EL-73

De acuerdo con los requerimientos y consideraciones descritas en los puntos anteriores y en conjunto con la puesta en marcha del sistema, el Proveedor debe hacer entrega como mínimo de la siguiente documentación As-Built.

10.1.1. Manual Técnico del Sistema

CCTV-EL-74

El documento Manual Técnico del Sistema debe describir en detalle de los nuevos equipos, componentes y accesorios, el cual debe contemplar lo siguiente:

- Datos de fabricación, como fabricante, origen, año de fabricación, modelo y serie, dimensiones, peso, capacidad, requisitos de potencia, entre otros,
- Descripción de componentes a nivel modular e interno,
- Procedimientos de verificación a nivel modular y componentes internos (placas electrónicas, sistemas mecánicos, entre otros), 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,
- Debe hacer correcta referencia a planos, esquemáticos, diagramas y otros documentos que lo complementen.

10.1.2. Manual de Mantenimiento

CCTV-EL-75

El documento Manual de Mantenimiento corresponde a un descriptivo de las actividades de mantenimiento preventivo para todos los equipos (excepto los declarados por el Proveedor como "Libre de Mantenimiento"), 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. Este manual debe incluir una sección dedicada a fallas típicas y soluciones a estas fallas (troubleshooting).

10.1.3. Plan de Mantenimiento

CCTV-EL-76

El documento de Planificación de Mantenimiento debe incluir una descripción de todas las actividades preventivas que permita mantener la garantía técnica, y lo largo del ciclo de vida para mantener los sistemas y equipos que son parte de esta integración, todos sus periféricos, componentes y accesorios en operación normal. En este plan se debe considerar los siguientes aspectos mínimos:

- Se debe incorporar las actividades necesarias para mantenimiento preventivo (inspecciones, calibraciones/ajustes, limpieza, sustitución de componentes, entre otros) y la frecuencia con la que deben ser ejecutados, esto para cada uno de los componentes del sistema.
- Deberá generar un protocolo de verificación funcional del sistema y sus subcomponentes, incluyendo un árbol de fallas para la identificación de estas (árbol causa-efecto). Se debe incluir las instrucciones para desmontaje/montaje y reparaciones.
- Deberá confeccionar un listado de las herramientas necesarias para el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Se deberán describir los perfiles y/o certificaciones relativas al personal que realizará el mantenimiento.
- Se deberá entregar la arquitectura del sistema y su descomposición funcional a nivel general.

10.1.4. Catálogo de Partes y Piezas

CCTV-EL-77

El documento de Catálogo de Partes y Piezas debe incluir un listado completo de todos los nuevos elementos y componentes del sistema. Por cada uno de ellos se debe indicar:

- Equipo, elementos de nivel superior y su desglose como arborización,
- Descripción de los componentes y elementos,
- Nivel de criticidad, según árbol de fallas y funcionalidad,
- Vida útil estimada para cada elemento/componente según aplique,
- Indicar modelo, fabricante y Proveedor,
- Alternativas de Proveedor para su reemplazo.
- Alternativas de fabricante y modelo equivalente.
- Plano esquemático donde se identifique cada sistema, sus componentes y para cada uno de estos, sus elementos,
- Clasificación como parte "reparable" o "desechable",
- 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.

CCTV-EL-78

El Proveedor debe proporcionar un formulario de codificación, en el que se codifiquen los suministros de esta especificación funcional y técnica, de acuerdo con lo solicitado por Metro. Dicho formulario, deberá considerar cuando corresponda, los siguientes ítems:

- Nombre elemento,
- Modelo del equipo,
- Fabricante del equipo,
- Número de serie del equipo,
- Tipo,
- Código designación,
- Número de parte,

- Equipo del que es parte,
- Voltaje (v),
- Corriente (a),
- Rango frecuencia,
- Conectividad,
- Numero canales,
- Dimensiones,
- Tipo conexión,
- Temperatura operación,
- Uso designado,
- Estándares y especificaciones,
- Marcas sugeridas,
- Numero plano,
- Número revisión,
- Número ítem plano,
- Características adicionales.
- Material

10.2. Repuestos

CCTV-EL-79

El Proveedor deberá considerar como parte del alcance del proyecto, el suministro del 10% de los principales equipos como concepto de repuestos. En caso de que la cantidad suministrada por cada tipo dispositivo sea menor a diez (10) unidades, considerar un repuesto por cada dispositivo.

CCTV-EL-80

La lista de los repuestos propuestos por el Proveedor deberá ser presentada a Metro para la aprobación.

10.3. Obsolescencia

CCTV-EL-81

Los equipos, componentes o accesorios del sistema que debe proporcionar el Proveedor no podrán estar clasificados como End of Sale (EoS) o End of Life (EoL), según el ciclo de vida del producto definido por el fabricante.

CCTV-EL-82

El Proveedor debe indicar la vida útil de los equipos, además, deberá especificar las condiciones generales de conservación, almacenaje, mantenimiento y otras características que deban ser consideradas concernientes a asegurar la vida útil declarada.

11. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

CCTV-EL-83

El Proveedor deberá garantizar que el aseguramiento del sistema es una parte integral del proceso de integración, pruebas y puesta en servicio. El Proveedor deberá realizar las tareas del Aseguramiento de Sistema con el fin de:

- Garantizar que el sistema esté operativo y sea apto para el uso que está previsto que se haga de él,
- Garantizar que los requerimientos operacionales, técnicos y funcionales del sistema cumplan con lo requerido.

CCTV-EL-84

El Proveedor elaborará y mantendrá un análisis preliminar de riesgo. El análisis de riesgo será un documento independiente. El Proveedor deberá obtener la aceptación de su análisis preliminar de riesgo por parte de Metro. El propósito de este análisis es identificar y registrar todos los peligros razonablemente previsibles en la operación del trabajo y evaluar el riesgo que cada peligro representa.

12. PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

A continuación, se presentan los principales requerimientos asociados al personal a cargo de desarrollar las diferentes fases de este proyecto.

CCTV-EL-85

El Proveedor deberá presentar el organigrama específico que establecerá en sus oficinas para la materialización de los trabajos, indicando los nombres, cargos/roles que desempeñarán y acreditando experiencia por medio de su correspondiente currículum vitae.

CCTV-EL-86

El Proveedor deberá contar con personal calificado, de experiencia, preparación, certificación y grado de especialización requerido para ejecutar los servicios solicitados por Metro y declarados en su Oferta, considerando al menos los perfiles que se describen a continuación:

12.1. Administrador de Contrato

CCTV-EL-87

El Proponente deberá designar un Administrador de Contrato para administrar el contrato. Éste profesional deberá contar con un título profesional afín con el proyecto y los trabajos a realizar (Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electrónico, Ingeniero Informático o Ingeniero en Telecomunicaciones), el cual será aprobado por Metro S.A.

CCTV-EL-88

La experiencia del Administrador de Contrato del Proveedor debe incluir haber tenido al menos 2 proyectos ó 3 años de experiencia como mínimo y además la responsabilidad de la planificación, programación, estimaciones y presupuesto, asignación de recursos y la solución de problemas, en proyectos de integraciones de sistemas electrónicos. El Proveedor deberá suministrar los antecedentes y las acreditaciones para la validación por parte de Metro.

CCTV-EL-89

El Administrador de Contrato del Proveedor representará a éste durante las reuniones administrativas y técnicas con Metro, incluyendo, entre otros, reuniones de avance, reuniones de coordinación y negociaciones de cambios o modificaciones al contrato.

CCTV-EL-90

El Administrador de Contrato del Proveedor debe tener todos los poderes en representación necesarios para tomar decisiones a nombre del Proveedor referente a temas técnicos.

CCTV-EL-91

En caso de no-disponibilidad transitoria del Administrador de Contrato del Proveedor, por ejemplo, periodo de vacaciones, el Proveedor deberá proponer con al menos, una semana de antelación, un reemplazante para el cargo, el cual estará sujeto a la aprobación de Metro.

12.2. Especialista en Sistemas de Comunicaciones**CCTV-EL-92**

Ingeniero Civil o Ejecución (Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Electrónico, Ingeniero Informático o Ingeniero en Telecomunicaciones), con un mínimo de 3 años de experiencia en el diseño y desarrollo comprobable en integración de sistemas de comunicaciones.

CCTV-EL-93

El Especialista, será responsable de las actividades de coordinación de las tareas y la documentación técnica necesaria, configuración, integración y verificación del sistema y puesta en marcha de estos, respetando siempre las normativas internas de Metro, deberá estar presente en sitio durante la ejecución de las actividades.

CCTV-EL-94

Metro podrá suspender la ejecución de los trabajos, toda vez que este profesional no se encuentre en la obra, sin que ello signifique justificación alguna de atraso para el Proveedor.

12.3. Supervisor/a de Proyecto

CCTV-EL-95

El frente de trabajo deberá estar a cargo de un Supervisor con experiencia en Sistemas de Comunicaciones y/o similar, apoyado del Especialista en sistemas de Comunicaciones.

CCTV-EL-96

El Supervisor de Proyecto, será un ingeniero/a de carrera a fin, con un mínimo de 3 años de experiencia en la ejecución de proyectos de comunicaciones.

12.4. Cambio de Profesionales

CCTV-EL-97

En los casos que el Proveedor desee reemplazar a un profesional declarado deberá someter a aprobación por parte de Metro dicho cambio, el cual deberá informarlo con al menos una semana de antelación, teniendo en cuenta que debe cumplir con el perfil requerido.

13. TRANSPORTE Y EMBALAJE

A continuación, se presentan los principales requerimientos asociados al transporte y embalaje de los equipos, componentes e insumos que el proyecto requiera.

CCTV-EL-98

Respecto al transporte y embalaje de los equipos, estos deben ser de cargo del Proveedor. Metro podrá verificar que estos se encuentren en óptimas condiciones al momento de arribar a las instalaciones de Metro.

CCTV-EL-99

Todos los materiales y equipos que suministre el Proveedor serán de aplicación industrial de primer uso, no reutilizados y de tecnología vigente. En consecuencia, Metro y/o la IT podrán rechazar cualquiera de estos elementos que a su simple juicio no cumpla con lo anterior. Todo material o equipo rechazado debe ser renovado con cargo y a cuenta del Proveedor.

CCTV-EL-100

El Proveedor debe garantizar que el sistema de embalaje de los nuevos equipos proporcione la protección necesaria para asegurar su integridad y que estos no presenten deformaciones, golpes ni fisuras. En caso de que los nuevos equipos presenten algunas de las condiciones anteriores Metro podrá rechazar el equipo, sin perjuicio de lo anterior todos los suministros son responsabilidad del Proveedor hasta la recepción provisional.

CCTV-EL-101

Metro y/o la IT efectuará la revisión del suministro antes de iniciar el proceso de instalación. Será causal de rechazo cualquier deformación encontrada, por ejemplo, producto de fallas en el transporte, cortes, roturas, contaminación con productos químicos, aceites u otros. Los trabajos no se podrán iniciar si no se cuenta con todos los elementos necesarios para realizar los trabajos.

CCTV-EL-102

El Proveedor debe mantener informado a Metro de todo el proceso de compra y traslado de equipos a sus bodegas o al recinto que se defina.

14. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Este capítulo establece las condiciones, en términos generales para ejecución de los trabajos y montaje de los equipos.

14.1. Suministro y Montaje de Equipos

El Proveedor deberá suministrar y montar todos los equipos indicados en el diseño, parte del alcance del Proyecto.

CCTV-EL-103

Los trabajos de montaje se realizarán siguiendo estrictamente las recomendaciones de los respectivos fabricantes de los equipos. Cualquier modificación que sea necesaria realizar debido a las interferencias u otros motivos, deberá contar con la aprobación previa de la IT o del personal designado por Metro.

CCTV-EL-104

El montaje de los equipos comprenderá la instalación, soportes especiales, conexión y pruebas de funcionamiento de cada equipo y software. Además, incluirá la remoción de los elementos que se utilicen para el transporte de equipos, cuerpos extraños y completa limpieza del sector intervenido.

CCTV-EL-105

Será responsabilidad del Proveedor realizar las verificaciones en terreno necesarias, para que la instalación de los nuevos equipos cumpla con los requerimientos de las presentes especificaciones.

CCTV-EL-106

Antes de dar por recibidos y proceder al montaje de los equipos, el Proveedor deberá:

- Dar cumplimiento al requerimiento que establece, durante la etapa de ingeniería, el Proveedor deberá verificar y demostrar la factibilidad de su solución.
- Comprobar el buen estado general de los suministros y su correcto funcionamiento.

- Antes y después de instalados y hasta la Recepción Provisional total, los equipos deben ser protegidos de daños o golpes provenientes del desarrollo de las obras propias o de terceros (se excluyen daños producto de vandalismo originado por protestas sociales). En ningún caso deben ser usados para otros fines que no sean los propios definidos por el Proyecto.

CCTV-EL-107

El Proveedor deberá dar fiel cumplimiento a cualquier acción correctiva que la IT estime conveniente realizar, como consecuencia de anomalías detectadas o por aplicación de su criterio técnico.

14.2. Rotulado**CCTV-EL-108**

De acuerdo con la norma TIA/EIA-606-A "Especificación sobre el rotulado de los cables", el Proveedor se deberá adicionar un identificador exclusivo para cada terminación de hardware, tanto en el Panel de Conexiones como en cada placa de toma. Así mismo, se deberá rotular cada uno de los tendidos de cableado horizontal.

CCTV-EL-109

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

- Todos los cables, bornes, cajas, etc., estarán identificados por etiquetas, no serán admisibles etiquetas artesanales (rótulos a mano alzada con cinta de papel u otro). El sistema de rotulado deberá ser coherente y ser sometido a aprobación de Metro S.A.
- Para el cableado, la identificación punto a punto debe ser realizada por medio de etiquetas (tipo bridas) y por cada 50 metros (Desde - Hasta) y se deben respetar las reglas de cableado estructurado EIA/TIA 568.
- Todos los cables al interior del Gabinete o Armario deberán ser rotulados en cada extremo, no se aceptarán rotulados artesanales.

CCTV-EL-110

Todos los rótulos, deben cumplir requisitos básicos como que sean legibles, protección contra el deterioro y adhesión especificados en el estándar UL969. El procedimiento para la rotulación e identificación se describe en el documento "CI-ADR-R-072 Procedimiento para Identificación de Redes de Área Local" de la TIA/EIA.

14.3. Rotulado de cables de línea**CCTV-EL-111**

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

- En los extremos o en las cajas de bornes,
- En todas las derivaciones y cruces en el recorrido de los cables (incluyendo a nivel de los tramos de continuidad, de división o de derivación),
- En las entradas y salidas de estación.

14.3.1. Rotulado de los cables en recintos técnicos y alrededores**CCTV-EL-112**

La identificación se hace mediante etiquetas bajo porta etiquetas plásticos (del tipo dilófano) grabados en negro sobre fondo blanco, fijados por abrazaderas plásticas. Considerar identificación en cada extremo.

14.3.2. Rotulados de los armarios, cajas y repartidores**CCTV-EL-113**

Así, las identificaciones utilizadas deberán ser de acuerdo con las ya utilizadas en Metro. El material para identificar comprende principalmente a:

- Todos los armarios y cajas de mando, de alimentación,
- Todas las cajas y tomas de tierra,
- Todas las cajas de derivación hacia los equipos.
- Otros.

CCTV-EL-114

Los rótulos para gabinetes deberán ser en material acrílico negro con letras y bordes blancos de 15mm de alto y su longitud dependerá del texto a utilizar.



Figura 2. Imagen referencial de etiquetado de armarios y cajas.

14.4. Protección de Partes Metálicas, Pintura y Galvanizados

A continuación, se presentan los requerimientos para el tratamiento previo de las superficies, el galvanizado en caliente, la recuperación por galvanizado en frío y las pinturas anticorrosivas y de terminación que deben ser aplicadas a las distintas piezas según corresponda.

14.4.1. Tratamiento Previo de Superficies Metálicas**CCTV-EL-115**

En las superficies metálicas deberán eliminarse previamente todos los elementos extraños, que impidan una buena adherencia y la larga duración del recubrimiento que se aplicará sobre ellas, como son grasas, aceites y polvo; capas de óxido de laminación y óxido rojo; estimulantes de la corrosión tales como cloruros, sulfatos, sales orgánicas, etc.

CCTV-EL-116

Las uniones soldadas deberán estar libres de escoria y poros. Será importante, para evitar una terminación superficial imperfecta, eliminar las gotas de acero provenientes del proceso de soldadura y esmerilar todas las asperezas existentes en los bordes.

CCTV-EL-117

El tratamiento que debe efectuarse para la preparación de las superficies metálicas es el siguiente:

- **Desengrasado:** Destinado a eliminar las grasas, aceites y suciedad existentes en la superficie de la pieza. Se hará un desengrase con solventes clorados, tricloroetano o percloroetileno.
- **Decapado:** Destinado a eliminar los óxidos rojos y de laminación por inmersión de las piezas en una solución de ácido fosfórico. Posteriormente la superficie deberá lavarse y neutralizarse eliminando restos de ácido.
- **Arenado:** Destinado a preparar el metal base para la adecuada adherencia del tratamiento anticorrosivo. Se usará arena limpia, no salina y seca. El arenado se hará hasta metal blanco.

14.4.2. Pinturas

CCTV-EL-118

El Proveedor deberá respetar las indicaciones dadas por el fabricante de los distintos productos; en todo lo que se refiera a métodos de pintura, mezclas, vida útil de las mezclas, tiempos de secado y repintado, diluyentes, entre otros.

CCTV-EL-119

El color de las pinturas será definido oportunamente por la I.T. de acuerdo con cartas de colores o muestras según corresponda.

14.4.3. Galvanizado en Caliente

CCTV-EL-120

Todas las piezas y estructuras metálicas que el Proveedor deba galvanizar serán sometidas al proceso de galvanización en caliente de acuerdo con las prescripciones de la Norma ASTM A-123-84.

CCTV-EL-121

La composición del metal fundido en el baño de galvanizado no debe ser menor que 98% de zinc por peso.

CCTV-EL-122

El recubrimiento deberá ser continuo y liso, con espesor uniforme y libre de excesos en los agujeros, juntas y bordes. Además, no deben quedar áreas sin recubrimiento o con ampollas o depósitos de ácidos, manchas negras o escorias.

CCTV-EL-123

El recubrimiento de zinc deberá tener una adherencia que resista el manejo asociado al normal uso de la pieza de modo que no resulten en ella ralladuras o escamas. Esta adherencia se verificará aplicando sobre la superficie galvanizada, la presión de una punta metálica, si el recubrimiento se desprende en forma de capas que dejen expuesto el metal base, se rechazará la pieza.

14.4.4. Galvanizado en Frío**CCTV-EL-124**

Todas las zonas de partes metálicas que hayan sufrido daño en su galvanizado en caliente después de su instalación, causados por soldaduras, cortes, doblado, manejo descuidado u otra razón, deberán ser sometidas a una reparación de su galvanizado en frío, de acuerdo con Norma ASTM A-780-80.

CCTV-EL-125

El material a usar será en base a pinturas enriquecidas de zinc en vehículo orgánico, premezcladas y formuladas específicamente para el uso en superficie de acero. La película seca debe contener un mínimo de 94% de zinc polvo por peso. Una aplicación de pintura de galvanizado en frío debe asegurar un recubrimiento de al menos 50 μm y el total debe corresponder a los valores de la tabla de galvanizado en caliente.

CCTV-EL-126

Cualquier área dañada requerirá de un tratamiento superficial previo al galvanizado en frío, deberán estar limpias, secas; libres de grasas, productos corrosivos y escorias.

14.5. Índice de protección**CCTV-EL-127**

El índice de protección, definido según la aplicación de la norma EN 60529 depende de las condiciones de uso de los equipos y del ambiente en el que operan.

CCTV-EL-128

Los equipos a los cuales no se les haya especificado un índice en particular, instalados en andén, locales técnicos o a la intemperie, deben cumplir con los índices de protección (IP) indicados en la siguiente tabla:

Ubicación	Caja de derivación	Caja de distribución	Otros equipamientos
En la vía	56	56	54
Andén	54	54	54
Local Técnico	54	41	41
Escotillas Ventilación	56	56	56
Intemperie	66	56	56

Tabla 4. Índice de Protección para Equipos.

14.6. Instalaciones Eléctricas**CCTV-EL-129**

Los circuitos eléctricos de baja tensión que se pondrán en servicio estarán constituidos por cables con conductores de cobre con aislamiento en seco, tipo RZ1 o RZ1-K.

CCTV-EL-130

Todas las conexiones eléctricas realizadas por el Proveedor como parte de este Proyecto deben ser realizada por un profesional con certificación SEC.

CCTV-EL-131

Todos los cables de baja tensión deberán estar certificados de acuerdo con la reglamentación vigente establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), considerando los procedimientos de certificación para conductores eléctricos indicados en los Protocolos de Análisis y/o Ensayos de seguridad de Producto Eléctrico (PE N°2/16 y/o PE N°2/17) según corresponda. Además de lo anterior, como mínimo, para todo carrete o rollo de conductores

eléctricos, utilizados para las instalaciones de Metro, deberá presentar la siguiente documentación:

- Certificado de tipo.
- Certificado de seguimiento de la producción, emitido por una empresa certificadora reconocida por la SEC.
- Certificado de Aprobación (según corresponda).

Así mismo, se solicitará que en la chaqueta de los cables venga impresa, a lo más cada 6m, la siguiente información:

- N° del Certificado de Aprobación.
- Lugar de fabricación.
- Mes/año de fabricación u otro medio de trazabilidad.

CCTV-EL-132

Si se trata de cables importados, estos deberán estar certificados por una entidad chilena reconocida por la SEC, y se exigirá que éstos sean sometidos a ensayos en laboratorios autorizados por la SEC. Los ensayos a efectuar serán los indicados en los ítems N° 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11 y 16 de la Tabla A del Capítulo II, de los Protocolos PE 2/16 y/o PE N°2/17, según corresponda. La aprobación de dichos conductores deberá estar bajo el sistema de Certificación expuesto en el Capítulo III de los protocolos de análisis de ensayos.

CCTV-EL-133

Los conductores de los alimentadores a utilizar deberán ser de formación cableada de cobre blando, para tensión nominal no inferior a 600 V, monoconductores o multiconductores, para temperatura máxima de servicio de 90° C, apropiados para instalar en bandejas, escalerillas y a la intemperie, además, según donde se utilicen deberán cumplir lo siguiente:

- La aislación debe ser libre de halógenos, baja emisión de humos y que no produzcan gases tóxicos ni corrosivos, retardante a la llama. Este conductor será fabricado bajo norma IEC 60502 o similar.

- La sección mínima de los conductores en Alumbrado y Fuerza debe cumplir con la Norma Chilena de instalaciones de consumo de baja tensión NCh. Elec. 4 / 2003.

CCTV-EL-134

El código de colores deberá respetarse en todas las instalaciones. La I.T. rechazará toda instalación que contravenga el código de colores debiendo el Proveedor cambiar los conductores por otros que, si lo cumplan, a su cuenta y cargo.

CCTV-EL-135

Si el tipo de aislación de algunos conductores no es coloreado, ésta se podrá indicar con los colores del código mediante cintas coloreadas (cinta aisladora plástica). No se permitirá el uso de letras para indicar los colores del código.

14.6.1. Puesta a Tierra de las Partes Metálicas**CCTV-EL-136**

El Proveedor deberá aterrizar, mediante cables de calibres adecuados según NCh 4/84, todas aquellas estructuras y partes metálicas susceptibles de estar en contacto con los usuarios o personal de mantenimiento. Para ello se hará una prolongación del circuito de puesta a tierra existente en las bandejas de Alumbrado y Fuerza que se encuentre más accesible.

14.7. Instalaciones de cables de Datos**CCTV-EL-137**

Los cables de datos utilizados para la instalación deberán responder a los siguientes criterios:

- No propagador de llamas, según Norma IEC60332-1/UNE EN50265-2-1.
- No propagador de incendios, según Norma IEC60332-3/EN50266-2-3 o superior.
- Baja emisión de halógenos o Low Smoke Zero Halogen (LSZH), según Norma IEC 60754-1 / EN 50267-2-1 o superior.
- Nula emisión de gases corrosivos, según Norma IEC 60754-2.
- Baja emisión de humos opacos, según Norma IEC 61034 -1 y -2 / EN 50268.

- En el caso de cableado a la intemperie en bandejas en zonas de trinchera, deberán poseer protección UV.

14.8. Equipos y Herramientas

CCTV-EL-138

El Proveedor deberá disponer de todas las herramientas que necesite su personal, debiendo ser de primera calidad, encontrarse en buen estado y con sus calibraciones vigentes. Además, deberá disponer de equipos especiales tales como soldadoras, dobladoras hidráulicas de tubos, taladros y cualquier otro equipo o maquinaria que se necesite para la correcta ejecución de las obras, como vehículos de transporte y equipos alza hombres para trabajos en altura.

CCTV-EL-139

El Proveedor deberá estar en condiciones de proporcionar todos los instrumentos que se requieran para efectuar las pruebas, controles y mediciones.

CCTV-EL-140

En todos aquellos lugares en que se genere algún deterioro producto de los trabajos, el Proveedor deberá estucar nuevamente, repintando o reponiendo el revestimiento de acuerdo con el estado primitivo de la zona afectada. Del mismo modo, en todos aquellos lugares en que se produzcan derramamientos de solventes o lubricantes, el Proveedor deberá reponer todo aquello que resulte dañado a su entero costo.

14.9. Pruebas Generales

CCTV-EL-141

El Proveedor estará obligado a participar en horario diurno y nocturno, en todas las pruebas y los controles destinados a garantizar la buena ejecución de las instalaciones.

CCTV-EL-142

Será responsabilidad del Proveedor presentar a la IT el protocolo de pruebas, incluyendo los medios y programación para la ejecución paso a paso, que permita desarrollar las mediciones y comprobaciones necesarias para verificar el correcto montaje, funcionalidad, operación, seguridades, respuesta a solicitudes máximas, etc. de todas y cada una de las instalaciones realizadas por el Proveedor. El protocolo

de pruebas deberá contar con la aprobación de quien Metro estime conveniente y el Proveedor asumirá todas y cada una de las sugerencias y observaciones que se planteen.

CCTV-EL-143

El resultado de las pruebas deberá ser entregado por el Proveedor en un informe técnico que incluya valores y aspectos verificados y la correspondiente comparación con los estándares propios de instalaciones nuevas. No se permitirán discrepancias por bajo los estándares. El informe se presentará a Metro para su aprobación.

CCTV-EL-144

Las pruebas se deberán fijar en detalle para los diferentes equipos y tendrán como fin verificar la calidad del montaje y el buen funcionamiento de la instalación. Como mínimo se deberán considerar pruebas de verificación de cableados, pruebas de integración local, entre otras.

14.10. Visitas a Terreno**CCTV-EL-145**

Como parte del proceso de desarrollo de ofertas, se tiene previsto realizar una visita a terreno a la que podrá asistir el Proveedor con su equipo técnico.

14.11. Programación de los Trabajos**CCTV-EL-146**

El Proveedor deberá presentar para aprobación de Metro un Plan de desarrollo de los trabajos y todos los entregables del proyecto, el cual deberá incluir un cronograma actualizado con todas las etapas del desarrollo de las diferentes actividades.

CCTV-EL-147

El plan de desarrollo deberá ser entregado dentro de los primeros 5 días contados después de la firma del contrato. Además, deberá presentar semanalmente al I.T. o al personal definido por Metro, el programa semanal de acuerdo con el plan de desarrollo de la ingeniería básica.

CCTV-EL-148

El programa de trabajo será revisado por el I.T. o personal definido por Metro, los que podrán rechazar, modificar o aprobar el programa presentado. Sólo en esta última condición, el Proveedor podrá llevar adelante los trabajos programados.

CCTV-EL-149

Dentro de los alcances del Proveedor, se debe considerar la coordinación directa con otros Proveedores y áreas de Metro que se encuentren trabajando en áreas comunes, dando y gestionando las facilidades que resulten necesarias para el adecuado cumplimiento de los plazos y programas del Contrato.

14.12. Horario de intervención**CCTV-EL-150**

El Proveedor debe considerar, dentro de los costos globales de su oferta, que todas las actividades que implique un impedimento a la normal explotación deberán ser realizadas en jornadas nocturnas, en coordinación con Metro. Los horarios disponibles para dichos trabajos serán desde las 00:30 hrs., hasta las 04:00 hrs., considerando en este horario la preparación de los equipos de trabajo, el aseo del sector intervenido y la habilitación de espacios para la operación diaria de zonas y recintos, entre otras actividades que son parte de la ejecución de los trabajos.

CCTV-EL-151

El Proveedor podrá considerar realizar trabajos en horario diurno, previa probación de Metro, la que estará sujeta a que existan las condiciones de seguridad mínimas para trabajar en estaciones y sus alrededores.

15. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

A continuación se describen los requerimientos para las pruebas y puesta en servicio de la integración.

CCTV-EL-152

El Proveedor deberá entregar un Plan de Pruebas y Puesta en Servicio que describa, entre otros:

- Descripción y alcance de cada una de las actividades que serán realizadas por concepto de pruebas y puesta en servicio.
- Requisitos de las actividades que serán realizadas por concepto de pruebas y puesta en servicio. Por ejemplo:
 - Personal que participará de las actividades.
 - Suministro y materiales.
 - Instrumentos y herramientas.
 - Matriz de riesgo con sus correspondientes mitigaciones.
 - Documentación de entrada o necesaria para ejecutar las actividades.
 - Identificar y cuantificar el impacto de los riesgos que podrían presentarse debido a la ejecución de las actividades, junto con las medidas de mitigación respectivas.
- Planificación de etapas y actividades que serán desarrolladas por concepto de pruebas, marcha blanca y puesta en servicio.
- Procedimientos y protocolos de pruebas.
- Entregables de las pruebas y puesta en servicio.

CCTV-EL-153

El plan de pruebas y puesta en servicio deberá ser aprobado por Metro, antes de iniciar las actividades.

CCTV-EL-154

Previo a realizar una actividad en terreno, el Proveedor deberá entregar el procedimiento de pruebas aprobado por Metro. Metro solicitará, adicionalmente (en caso de ser necesario), una matriz de riesgos que describa los riesgos de la actividad, su impacto y propuesta para mitigarlo.

CCTV-EL-155

El Proveedor deberá identificar y cuantificar el impacto de los riesgos operacionales que podrían presentarse debido a la ejecución de las actividades. Deberá entregar las medidas de mitigación respectivas.

16. ACEPTACIÓN Y CONDICIONES DE RECEPCIÓN

A continuación, se presentan los requerimientos asociados a la Recepción Provisional y a Recepción Final por parte de Metro.

16.1. Recepción Provisional

CCTV-EL-156

Después de terminadas y aprobadas todas las actividades, pruebas de integración, incluyendo la entrega y aprobación de toda la documentación, el Proveedor podrá solicitar a Metro, la emisión del Certificado de Recepción Provisional del nuevo equipamiento.

CCTV-EL-157

Metro podrá determinar la necesidad de supervisión y/o soporte adicional con la ayuda y recomendaciones del Proveedor, si se estime necesario.

CCTV-EL-158

Metro no aceptará la entrega oficial en funcionamiento de ningún suministro antes de la Recepción Provisional.

16.2. Recepción Final

CCTV-EL-159

Para la Recepción Final, el Proveedor deberá remitirse a lo dispuesto en las Bases de Licitación del proyecto.

17. GARANTIAS

A continuación, se describen los requerimientos asociados a la aplicación de la garantía técnica de los nuevos equipos, componentes y accesorios.

CCTV-EL-160

Se entenderá la aplicación de la garantía cuando la especificación de los trabajos a realizar entregada por el Proveedor contenga errores en diseño o falla de cálculos y estimaciones, que requieran la reestructuración del sistema generado o cualquier cambio en topología y direcciones previstas por la misma ingeniería, ya sea a nivel de software o hardware.

CCTV-EL-161

El Período de Garantía será de 24 meses, a contar de la Recepción Provisional de la totalidad del Proyecto.

CCTV-EL-162

Será responsabilidad del Proveedor entregar los servicios necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos para el Periodo de Garantía.

CCTV-EL-163

Durante el período de garantía el Proveedor deberá considerar un SLA no mayor a 24 (veinticuatro) horas desde el aviso de Metro S.A. ante eventuales averías y/o fallas de cualquier componente que conforme parte de los equipos y que afecten el funcionamiento de este.

CCTV-EL-164

El Proveedor deberá emitir un informe detallado por cada atención indicando como mínimo: horario de atención, tiempo de inicio de atención, tiempo de fin de atención, evidencia fotografía, causas y la solución.

CCTV-EL-165

El Proveedor deberá asumir todos los gastos asociados al momento de dar solución a averías y/o problemas que se presenten dentro del periodo de garantía, tales como recursos de personal especialista, actividades, transporte, etc.

18. ASISTENCIA TÉCNICA

A continuación, se describen los requerimientos asociados a la asistencia técnica que deberá entregar el Proveedor desde la puesta en servicio del sistema.

CCTV-EL-166

El Proveedor debe disponer de un servicio de asistencia técnica en caso de que se requiera aclaración de términos, además de asistencia en el desarrollo del proyecto. El tiempo de respuesta del servicio de asistencia, no debe exceder las 72 horas, desde el reporte o detección de la anomalía.

CCTV-EL-167

El Proveedor debe mantener la continuidad operacional de la solución implementada, hasta la Recepción Provisional de la totalidad de las obras.

CCTV-EL-168

El Proveedor deberá emitir un informe detallado por cada asistencia técnica indicando como mínimo: horario de Asistencia, tiempo de inicio, tiempo de fin, evidencia fotografía, causas y la solución.

19. DOCUMENTACIÓN

De acuerdo con los requerimientos y consideraciones descritas en los puntos anteriores y en conjunto con la puesta en marcha del sistema, el Proveedor debe hacer entrega de todos los softwares y realizar toda la documentación que está en español, como mínimo deberá considerar:

19.1. Manual de Operaciones

CCTV-EL-169

El documento Manual Operativo del Sistema debe describir en detalle la forma de operar de los sistemas de CCTV y Sonorización el cual debe contemplar lo siguiente:

- Descripción gráfica de los nuevos mapas de la estación con la ubicación de los nuevos componentes de CCTV.
- Descripción de los cambios (si aplica) en el sistema CCTV (nuevos iconos, botones, etc.).
- Procedimiento de las condiciones generales del sistema y posibles alarmas.

19.2. Planos de Instalación

CCTV-EL-170

Los Planos de Instalación CAD deben incluir el detalle de montaje de cada uno de los componentes, indicando su ubicación, soportes, fijaciones, espacios utilizados, etc. Para los planos de instalación, se deben incorporar a los planos de Metro, considerando nomenclatura y estándares de Metro.

19.3. Planos de Conexionado

CCTV-EL-171

Los Planos de Conexionado CAD deben incluir diagramas esquemáticos de conexión de módulos, identificando con su etiquetado correspondiente, las señales involucradas. Debe considerar los puntos de conexión eléctrica. Para los planos de conexionado, se deben incorporar a los planos de Metro, considerando nomenclatura y estándares de Metro.

19.4. Control de Calidad

CCTV-EL-172

El documento de Control de Calidad 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:

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

20. INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR METRO

A continuación, se describen las consideraciones relacionadas con los planos y documentos que se utilizarán como información referencial para este proyecto.

CCTV-EL-173

Metro pondrá a disposición del Proveedor toda la información que dispone en el estado en que se encuentre. Si no existe documentación, o ésta es insuficiente, o no es precisa, el Proveedor coordinará con Metro, el desarrollo de grupos de trabajo para realizar visitas y levantamientos en terreno, para generar la información que se requiera, donde podrá participar personal de Metro.

CCTV-EL-174

El Proveedor deberá revisar y verificar los datos entregados por Metro, los cuales deben ser considerados como referenciales. Estos datos podrán contener información que incluye documentos descriptivos, diagramas y planos.

21. GESTIÓN Y CONTROL DE LA INGENIERÍA

A continuación, se describen los requerimientos asociados a la gestión y el control de la ingeniería desarrollada para este proyecto.

CCTV-EL-175

El Proveedor deberá presentar un plan de ingeniería preliminar, el cual deberá ser aprobado por Metro previo al inicio de las actividades. Este plan deberá ser complementado y actualizado con los documentos de ingeniería As Built.

CCTV-EL-176

Previo a realizar una actividad en terreno, el Proveedor deberá entregar el procedimiento de actividades de ingeniería, aprobados por Metro. Metro solicitará, adicionalmente, una matriz de riesgos que describa los riesgos de la actividad, su impacto y propuesta para mitigarlo.

CCTV-EL-177

El Proveedor será el responsable de efectuar todas las actividades de ingeniería necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos por Metro.

21.1. Plazo Estimado

CCTV-EL-178

El Proveedor deberá considerar el plazo de ejecución de los trabajos y sus frentes de trabajo, de forma de garantizar que la habilitación del sistema se realice de acuerdo con los tiempos establecidos para el desarrollo del proyecto de seis (6) meses.

22. ANEXOS

22.1. Anexo N°1

A continuación, se presentan las ubicaciones de las cámaras interiores en la Estación Central.

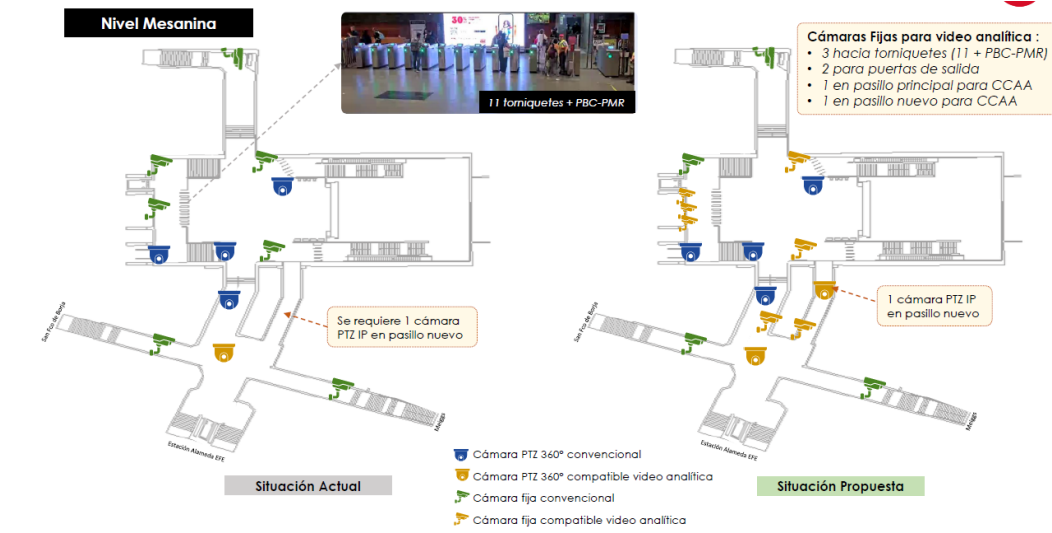


Figura 3. Ubicaciones cámaras CCTV Nivel Mesanina.

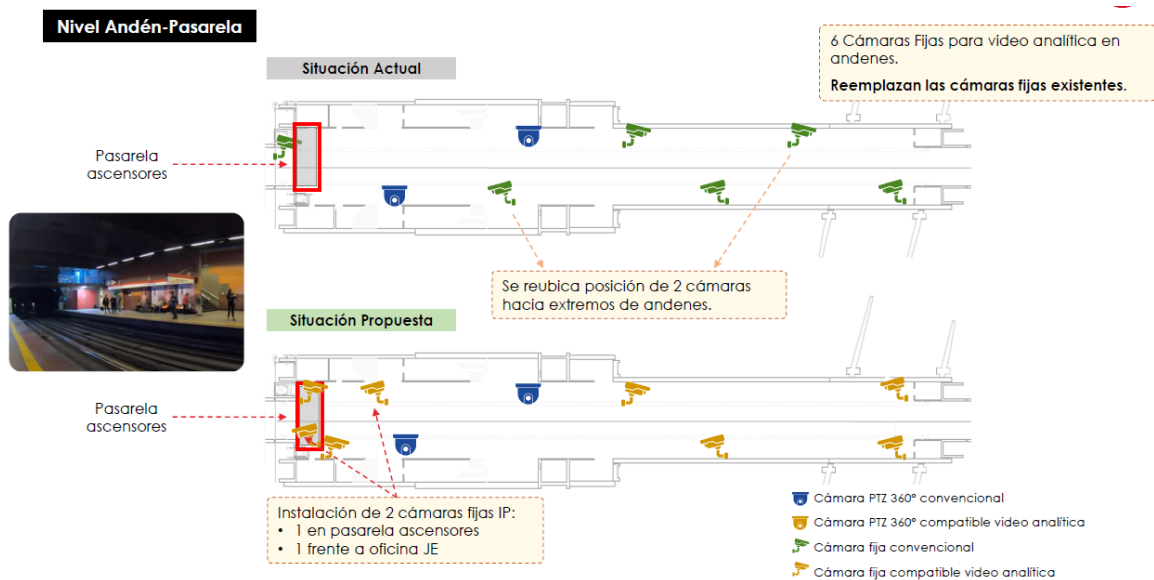


Figura 4. Ubicaciones cámaras CCTV Nivel Andén.