

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID



CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del proyecto:	Nerea Naranjo Santamaría	
Director del Proyecto:	Ana Rodríguez Serrano	
Director Técnico:	Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	N.º Actividad
1.0	23/04/2024	IO_24-044V

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	4
3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	5
4. ANTECEDENTES	13
5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	14
5.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....	14
5.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	15
5.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	15
5.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	16
5.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	17
5.5.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	17
5.5.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	18
5.5.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN.....	18
5.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO	19
5.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	21
5.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	21

5.9	CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA PRESENTACION DE OFERTA	21
5.10	BIBLIOGRAFÍA	22
5.11	OTRAS REFERENCIAS	22
6.	REQUISITOS GENERALES	22
7.	REQUISITOS DE DISEÑO	23
7.1	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE	23
7.1.1	ENCLAVAMIENTOS EBILOCK 950 (R3 ALSTOM)	24
7.1.2	SISTEMA CBTC CITYFLO 650 (ALSTOM).....	24
7.1.3	EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN EN VÍA	25
7.1.4	EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN EMBARCADO	25
7.1.5	SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO ATS	26
7.2	CABLEADO	27
8.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	28
9.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	28
9.1	ACTIVIDADES GENÉRICAS	28
9.1.1	INSPECCIONES.....	28
9.1.2	PRUEBAS	29
9.1.3	GESTIÓN Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	29
9.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	30
9.3	DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DE SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS	32
9.4	TRABAJOS DE GESTOR LOGÍSTICO	33
10.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	33
10.1	REQUISITOS DE PERSONAL Y MEDIOS DEL SERVICIO DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	33
10.1.1	REQUISITOS DE EXPERIENCIA, FORMACIÓN Y COMETIDO PERSONAL	33
10.1.2	JORNADA DE TRABAJO.....	36
10.1.3	COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	37
10.2	RESPONSABILIDAD DIRECCIÓN FACULTATIVA	37

10.3 PERMISOS, LICENCIAS Y VISADOS	37
11. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS	38
12. GARANTÍA.....	38
13. PLANIFICACIÓN	38
14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS	39
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	40
16. EQUIPO REDACTOR DEL PLIEGO	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Abreviaturas y definiciones	13
---	----

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante PPT) es la definición y valoración de las actividades de inspección, vigilancia y apoyo de los trabajos en los equipos de señalización derivados de las obras de:

- Renovación integral de la superestructura de vía en Línea 6 de Metro de Madrid (montajes, desmontajes, pruebas y cualquier otro trabajo necesario en el sistema de señalización).
- Renovación del sistema de señalización de Línea 6 de Metro de Madrid.
- Suministro, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de puertas de andén en la línea 6 de Metro de Madrid
- Incorporación del nuevo material móvil en Metro de Madrid, que incluye tanto trabajos sobre los equipos de señalización embarcados en la nueva flota como la integración en el sistema de señalización de la red de Metro de Madrid.
- Cualquier obra relacionada con la automatización de Líneas y la supervisión de la integración de sistemas automáticos.

2. ALCANCE

El alcance del presente PPT es el control y aseguramiento de la calidad de los trabajos en los siguientes proyectos:

- Desarrollo, construcción, instalación y puesta en servicio de la obra completa de “Renovación integral de la superestructura de vía en Línea 6 de Metro de Madrid”.
- Desarrollo, construcción, instalación y puesta en servicio de la obra completa de la “Renovación del sistema de señalización de Línea 6 de Metro de Madrid”.
- Desarrollo, construcción, instalación y puesta en servicio de la Obra Completa de “Diseño, instalación y puesta en servicio de puertas de andén en la Línea 6 de Metro de Madrid”.
- Apoyo y asistencia técnica en todos los proyectos relacionada con la automatización de Líneas y la supervisión de la integración de sistemas automáticos.

Así mismo, formarán parte del alcance del presente PPT el control y aseguramiento de la calidad de los trabajos auxiliares necesarios para el funcionamiento del equipamiento de señalización, así como el replanteo de las instalaciones, el seguimiento de los trabajos de desmontaje y montaje de las mismas y traslados a otros emplazamientos/líneas de METRO.

Los trabajos objeto de la presente contratación se desarrollarán:

- Durante la redacción de pliegos y reuniones técnicas
- De forma previa a los cortes de servicio.
- durante los meses que dure cada corte de servicio previsto o alternativas propuestas durante la ejecución.
- Durante las fases de trabajos nocturnos en vía y en los trenes tanto en factoría del adjudicatario de trenes como en instalaciones de METRO.
- Durante los meses posteriores a las fases anteriormente listados en los que se continuarán los trabajos.

Y se extienden hasta la puesta en servicio de todas las instalaciones y mapas de los trenes afectados, incluyendo los desmontajes y traslados de todo el equipamiento retirado y la puesta en servicio y rodaje de todos los trenes.

Adicionalmente incluye las actuaciones necesarias para garantizar la coordinación de los trabajos tanto en los períodos con servicio como en los cierres previstos.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo de este PPT con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas en el presente documento.

Acrónimo	Significado	Objeto
Adjudicataria	Adjudicatario	Empresa responsable de la ejecución de las obras.
ACS	Servidor Cisco Secure	
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	
AES	Advanced Encryption Standard	Estándar de encriptación avanzada.
AM	Amplitude modulation	Modulación en amplitud.
AMFEC	Análisis de Modo de Fallos, Efectos y Criticidades	
APR	Absolute Position Reference	Balizas de localización para el sistema DTG.

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

ATC	Control Automático de Tren	
ATO	Automatic Train Operation	Modo de conducción automático.
ATP	Automatic Train Protection	Modo de conducción protegido.
ATR	Automatic Train Regulation	Sistema de regulación.
ATS	Automatic Train Supervision	Sistema de supervisión de la operación.
BBDD / BD	Base de datos	Almacenamiento de los datos propios de las aplicaciones.
BP	Block Processor	
CAS	Centro Administrativo de Señalización	
CAT	Centro Administrativo de Telecomunicaciones	
CATS	Centro Administrativo de Telecomunicaciones y Señalización	
CBTC	Communications Based Train Control	Control de tren basado en comunicaciones.
CC	Corriente Continua	
CCI	Centro de Control de Instalaciones	
CCU	Command Control Unit	Unidad de Control de los equipos del tren propiedad de ANSALDO.
CDO	Códigos de Distancia Objetivo	
CDV	Circuito De Vía	
CE	Cuarto de Enclavamiento	
CEE	Cuadro Eléctrico de Enclavamiento	
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional	
CFMS		Sistema de supervisión de CITYFLO.
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión	
CLR	<i>Common Language Runtime</i>	Tiempo de ejecución de lenguaje común.
CPD	Centro de Proceso de Datos	
CPU	Central Processing Unit	Unidad Central de Procesamiento.
CTC	Control de Tráfico Centralizado	

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

CT	Centro Transformación	
CTR	Centro de Tracción	
CV	Códigos de Velocidad	
CVSJ	Circuito de Vía Sin Juntas	
DDP	Delivered Duty Paid	Criterio de responsabilidad del transporte de mercancías y costes y riesgos asociados.
DE	Diagrama Eléctrico	
DMI	Driver Machine Interface	Interfaz entre máquina y conductor.
DMZ	Red del Enclavamiento (Red de Señalización Externa)	
DO	Distancia Objetivo	
DOPPLER		Equipo de odometría integrado en el equipo TBS 500 propiedad de Siemens.
DTG	Distance To Go	Distancia Objetivo.
DTS	Data Transmission System	Red de datos de campo CBTC. Red de comunicaciones de señalización.
EFE	Ebilock Front End	Pasarela de comunicaciones entre el ATS y el Enclavamiento. Gestiona el acceso al enclavamiento de todos los equipos de telemando de la línea de una forma eficiente y segura.
EIC	Equipo Interfaz con el Conductor	Subsistema del equipo TBS 500 propiedad de Siemens.
ENICRE	Entidad Nacional de Inspección y Control Reglamentario	
EOCell	Conversor Electro-Óptico	
EPIs	Equipos de Protección Individual	
FEU	Field Engineering Unit	
FM	Frequency Modulation	Modulación en frecuencia.
FO	Fibra Óptica	
FTP	File Transfer Protocol	Protocolo de transferencia de archivos.

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

GEMA	Gestor de Mantenimiento	
GoA	Grado de Automatización	
I+D	Investigación + Desarrollo	
IFYS	Inspección Funcional Y de Seguridad	
IHM	Interfaz Hombre Máquina	Todas las partes de un sistema interactivo (software o hardware) que proporcionan la información y el control necesarios para que el usuario lleve a cabo una tarea con el sistema interactivo. ISO 9241-110.
ISA	Independent Safety Assessor	Evaluador independiente de seguridad.
ISO	International Standardization Organization (Organización Internacional de Normalización)	Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.
KGC	Key Generator Center	Centro de Generación de Claves.
KVM	Keyboard Video Mouse	Dispositivo de control múltiple de ordenadores.
LCC	Ciclo de vida	
LCX	Antena de cable coaxial	
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol	Protocolo usado para la validación de usuarios en base a una base de datos, usado por los dominios de Windows y otros sistemas operativos.
LED	Light Emitting Diode	Diodo emisor de luz.
LLE	Llave Especial	Modo de conducción.
LMA	Limit of Movement Authority	Límite de autoridad de movimiento.
LoS	Line of Sight	Línea de visión

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

LTMS	Local Train Maintenance Subsystems	Sistema de mantenimiento de trenes.
LTMT	Local Train Maintenance Terminal	Herramienta para el mantenimiento de trenes.
LTV	Limitación Temporal de Velocidad	
MB	Moving Block	Bloqueo móvil.
MCA	Materiales Con Amianto	
MDR	Radio de Datos Móvil	
METRO	Metro de Madrid S.A.	
MIES	Módulo Interfaz de Entrada Salida	
MKBF	Mean Kilometer Between Failures	Kilómetros medios entre fallos.
MLC		
MPM	Main Processor Module	Módulo de procesador principal.
MTBF	Mean Time Between Failures	Tiempo medio entre fallos.
MTE	Maquinista de Tracción Eléctrica	
MVB	Multifunction Vehicle Bus	Bus de comunicaciones.
NF	Norma Francesa	AFNOR (en francés; Association Française de Normalisation, en: French Standardization Association) es la organización nacional francesa para la estandarización y miembro de la Organización Internacional para la Estandarización.
NP	Normy Point	Balizas de posicionamiento NP.
NTP	Network Time Protocol	Protocolo de sincronismo de reloj.
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer	Diagnóstico red de fibra óptica.
PAC	Perfil Aéreo de Contacto	Perfil de catenaria rígida.
PATO	Apertura Automática de Puertas	Submodo de conducción de ATO para la apertura automática de puertas.
PATO+	Apertura/Cierre Automáticos de Puertas	Submodo de conducción de ATO para la apertura/cierre de puertas y arranque automáticos

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

PC	Personal Computer	
PCB	Policlorobifenilos	
PCI	Protección Contra Incendios	
PCI	PC Interfaz	
PER	Packet Error Rated	Tasa de Errores en paquetes.
PK	Punto Kilométrico	
PKI	Public Key Infrastructure	Infraestructura de Clave Pública.
PPP	Point to Point Protocol	Protocolo Punto a Punto
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación, servicio o software.
PPTP	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Es uno de los documentos que forman parte de la documentación de los proyectos.
PRM	Plano de Rodadura Medio	
PTU	Unidad de Pruebas Portátil	
PVC	Policloruro de Vinilo	
RAID	Redundant Array of Independent Disk	Nivel de referencia de sistemas de almacenamiento de datos múltiples.
RAL	ReichsausschußfürLieferbedingungen und Gütesicherung	Codificación de colores.
RAM	Random Access Memory	Memoria de Acceso Aleatorio.
RATP		Equipo vía de ATP de región.
RATO		Equipo vía de ATO de región.
RBT	Reglamento de Baja Tensión	
RCC	Revisión de Ciclo Corto	
RCL	Revisión de Ciclo Largo	
RCM	Reliability Centred Maintenance	Análisis basado en la fiabilidad.
RERA	Registro de Empresas con Riesgo por Amianto	

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

RF	Radiofrecuencia	Parte del espectro electromagnético comprendido entre 3 Hz y 300 GHz.
RIM	Red Integrada Multiservicio	
ROE	Relación de Onda Estacionaria	Relación entre la energía entregada por el transmisor y la reflejada por el sistema de transmisión.
RSE	Red de Señalización Externa	
RSI	Red de Señalización Interna	
RTT	Radio Tren Tierra	Sistema de comunicaciones radio que opera en la banda de VHF.
RTU	Remote Terminal Unit	Unidad Terminal Remota
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida	
SICAS	Sistema Integrado de Control de Auxiliares	Sistema de control de los distintos equipos del tren propiedad de SEPSA.
SIL	Safety Integrity Level	Nivel de Integridad de Seguridad. Nivel de riesgo en función de la seguridad.
SIRAT	Sistema de Regulación Automática	
SIREI	Sistema de Regulación de Tráfico	
SLM	Speed & Location Module	Tarjeta de control de velocidad y localización.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	Protocolo de Transferencia Simple de Correo.
SNMP	Simple Network Management Protocol	Protocolo Simple de Administración de Red.
SO	Sistema Operativo	
SQL	Structured Query Language	Lenguaje de consulta estructurado.
SSD	Solid State Drive	Unidad de estado sólido para almacenaje de datos.
SSEE	Subestaciones Eléctricas	Subestación de tracción.
SSL	Capa de Sockets Seguros	Capa de sockets seguros.

LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

TBS	Transmission Based System	Sistema tecnológico basado en transmisión, propiedad de Siemens.
TCMS	Train Control and Management System	Sistema de mantenimiento y control del tren.
TCN	Train Communication Network	Red comunicaciones tren.
TCP	Transmission Control Protocol	Protocolo de Control de Transmisión.
TETRA	Terrestrial Trunked Radio	Estándar definido por el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación que define un sistema móvil digital de radio.
TICS	Telecontrol de Instalaciones y Control de Seguridad	
TRAP	Alarmas	
TTBA	Transmisión Tren Tierra Banda Ancha	
TU	Track Unit	Unidad de sintonía.
UNE-EN ISO	Una Norma Española – European Norm (Norma Europea) – International Standardization Organization (Organización Internacional de Normalización)	Normas AENOR que son estándares europeos e internacionales.
URI	Uniform Resource Identifier	Identificador Uniforme de Recursos.
USB	Universal Serial Bus	Puerto de Conexión Universal.
VA	Vuelta Automática	
VATC	Vehicle Automatic Train Control	Equipo embarcado de control automático.
VATP	Vehicle Automatic Train Protection	Equipo embarcado de protección automático.
VATO	Vehicle Automatic Train Operation	Equipo embarcado de operación automático.
VB	Virtual Block	Bloqueo virtual.
VC MLC	Máquina Virtual del Mando Local Central	
VCU-C	Módulo de Comunicación No Vital	

VEL	Códigos Velocidad	
VHF	Very High Frequency	Banda del espectro electromagnético en el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz.
VLAN	Virtual Local Area Network	Red lógica independiente virtual.
VLD	Dispositivo Limitador de Tensión	
VOC	Vital Object Controller	Controlador de objetos.
VPN	Virtual Private Network	Acceso remoto.
VVRS	Conmutador de Red	
WESTRACE		Westinghouse Tren Radio y Equipos de Control Avanzado.
WiFi	Wireless Fidelity	Tecnología, basada en el estándar IEEE 802.11, que permite utilizar el medio radioeléctrico para transmitir información.
WoL	Wake on LAN	Estándar de redes de computadoras Ethernet que permite encender remotamente computadoras apagadas.

Tabla 1 Abreviaturas y definiciones

4. ANTECEDENTES

Con el fin de mejorar la calidad de servicio, aumentar la seguridad, mejorar la disponibilidad y la experiencia del cliente, y con proyección a una futura automatización, Metro de Madrid (en adelante METRO) ha puesto en marcha un plan de actualización de la línea 6 que incluye la mejora del sistema de señalización actual, la incorporación del nuevo material móvil, renovación de la superestructura de vía y la instalación de puertas de andén.

Como consecuencia de dicho plan, METRO ha planificado la ejecución de los trabajos de renovación integral de la línea 6 en diferentes fases, combinando trabajos durante cortes de la línea con trabajos en horario nocturno sin corte de servicio. Resulta, por lo tanto, crítico para la ejecución de los trabajos previstos la coordinación de los trabajos, tanto en los periodos con servicio como en los cierres previstos.

5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con los trabajos del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

5.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

5.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados serán gestionados por el Adjudicatario, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a METRO cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Adjudicatario está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de los trabajos parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Adjudicatario se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Director de los Trabajos, sin que haya lugar a un abono adicional independiente por este concepto.

5.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR

Los trabajos desarrollados dentro de este proyecto deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales, según lo establecido por METRO en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, dentro de su PRL-PO.04 referente a la Coordinación de Actividades Empresariales en el cual se establece que:

- METRO remitirá a la empresa adjudicataria, antes del inicio de la actividad de que se trate, la documentación recogida en la actividad 11 de dicho procedimiento.
- La empresa adjudicataria remitirá a su vez y antes del inicio de la actividad objeto del contrato, a METRO la documentación relacionada en el Anexo R-PRL-PO.04.01 “Documentación a entregar por empresa adjudicataria”.

Antes del inicio de la Actividad por parte de la empresa contratante se efectuará una reunión de coordinación que se mantendrá en las dependencias del Servicio de Prevención y Medicina

Laboral, a la que deberá asistir necesariamente una representación de la misma y un representante de la empresa adjudicataria.

En el seno de la reunión, METRO dará a la empresa adjudicataria instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

La documentación a entregar por la empresa adjudicataria es:

- Breve resumen de la actividad contratada, indicando fecha de inicio de la misma y fecha prevista de finalización.
- Evaluación de riesgos de la actividad contratada y planificación de la actividad preventiva, considerada la información remitida por METRO.
- Relación de trabajadores, presentada en la forma y con el contenido requerido en el Registro R-PRL-PO.04.02 'Listado acreditativo de trabajadores de empresa adjudicataria'.
- Listado de productos o sustancias químicas.
- Relación de equipos de trabajo a utilizar.
- Relación de equipos de protección individual o colectiva con la indicación de la normativa de referencia.
- La documentación relacionada en los puntos anteriores remitida, a su vez, por la/s empresa/s subAdjudicatario/s y/o trabajador/es autónomo/s a la Adjudicatario, en relación con la/s actividad/es objeto de subcontratación.

La documentación relacionada con los puntos anteriores, será remitida a su vez por las empresas subAdjudicatarios y/o trabajadores autónomos a la Adjudicatario, en relación con la actividad objeto de subcontratación.

5.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA

En caso de que durante la ejecución del contrato se detectase amianto en las instalaciones de Metro de Madrid, los trabajos serán suspendidos hasta la eliminación o tratamiento específico de dicho material. Esta suspensión de los trabajos afectará únicamente a la zona donde se haya localizado dicho material.

Estos trabajos propios del desamiantado se realizarán con medios ajenos al Contratista.

Una vez finalizados los trabajos de desamiantado se continuará con la ejecución del proyecto por parte del Contratista en la zona afectada.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

5.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Instalación e integración del equipamiento.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la Instalación y equipos.
- Garantía.

5.5.1 Normas generales para la realización de los trabajos

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

El Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, comunicaciones con trenes y vehículos, etc., las cuales deberán hacer conocer al personal involucrado en los trabajos antes del inicio.

En caso de que el Adjudicatario incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa podrá paralizar los trabajos hasta que el Adjudicatario asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En el supuesto de que los ofertantes aspirantes a ser adjudicatarios requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a METRO.

En cualquier caso, las normas que sean requeridas para la ejecución de los trabajos serán proporcionadas a la empresa adjudicataria tras la firma del contrato.

5.5.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos

El Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de los trabajos.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

5.5.3 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Adjudicatario tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

Trabajos en túnel:

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2:30 h. de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible máximo de 2 horas y 30 minutos, pudiendo ser reducido debido a necesidades operativas sin que por ello exista devengo adicional.

Trabajos en estación:

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde las 2 h. de la madrugada hasta las 6 h. de la mañana, con un período disponible de 4 h.

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios que se encuentran en explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6:00 h. de la mañana hasta la 1:30 h. de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor.

Trabajos en CPD:

Los trabajos dentro de los CPDs, siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas, incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5:30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

Solicitud de trabajos:

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Adjudicatario solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección Facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

5.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO

Las Normas y disposiciones legales que, de manera específica, y complementando a las de ámbito más general que aplican en este PPT, son las siguientes, en sus versiones más actuales:

- UNE-EN 20324 “Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989)” o equivalente.
- UNE-EN 21123 “Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV” o equivalente.
- UNE-EN 50121 “Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética” o equivalente.
- UNE-EN 50122 “Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno” o equivalente.

- UNE-EN 50124 “Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento” o equivalente.
- UNE-EN 50125 “Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo” o equivalente.
- UNE-EN 50126 “Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS)” o equivalente.
- UNE-EN 50128 “Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección de ferrocarril” o equivalente.
- UNE-EN-50129 “Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización” o equivalente.
- UNE-EN 50159 “Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Comunicación relacionada con la seguridad en sistemas de transmisión” o equivalente.
- UNE-ENV 50204 “Campo electromagnético radiado por los radioteléfonos digitales. Ensayo de inmunidad” o equivalente.
- UNE-EN 50238 “Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad entre el material rodante y los sistemas de detección de trenes” o equivalente.
- UNE-EN 50267 “Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables” o equivalente.
- UNE-EN 60068 “Ensayos ambientales” o equivalente.
- UNE-EN 60721 “Clasificación de las condiciones ambientales” o equivalente.
- UNE-EN 60811 “Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayo comunes” o equivalente.
- UNE-EN 60812 “Técnicas de análisis de la fiabilidad de sistemas. Procedimiento de análisis de los modos de fallo y de sus efectos (AMFE)” o equivalente.
- UNE-EN 60950 “Equipos de tecnología de la información. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales” o equivalente.
- UNE-EN 61000 “Compatibilidad electromagnética (CEM)” o equivalente.

- UNE-EN 61034 “Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas” o equivalente.
- UNE-EN 61508 “Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad” o equivalente.
- NF C20-453 “Methodes d'essais. Determiation conventionnelle de la corrosivité des fumes” o equivalente.
- RD 396/2006 “Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto” o equivalente.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

5.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para la realización del presente PPT no se han utilizado programas de cálculo.

5.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Área de Ingeniería dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, tal y como se recoge en el Certificado N.º ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

De forma adicional, la redacción de este PPT ha sido realizada teniendo en cuenta la norma UNE EN 157001 "Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico".

5.9 CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA PRESENTACION DE OFERTA

Será necesaria la presentación de oferta técnica con el siguiente contenido mínimo:

- Memoria técnica en la que expongan su propuesta de asistencia técnica sobre las actividades descritas en este PPT, incluyendo una planificación del servicio.

5.10 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

5.11 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

6. REQUISITOS GENERALES

Los requisitos generales para el servicio de inspección, vigilancia y apoyo para los trabajos en L6 son:

- Revisión de los cuadros de servicio y ATP previo a la revisión por METRO, y coordinación con el contratista de los errores detectados. Seguimiento de instalación de equipos en enclavamientos.
- Revisión, seguimiento y pruebas de modificaciones del sistema de señalización embarcado en los trenes de Línea 6.
- Asistencia y/o convocatoria a las reuniones de los proyectos que se van a llevar a cabo en línea 6 y elaboración de actas cuando proceda.
- Revisión y seguimiento de la planificación del proyecto. Elaboración de informes periódicos de seguimiento.
- Asesoramiento RAMS y de aplicación del Método Común de Seguridad, incluyendo la solicitud y revisión de los documentos que deberá entregar el contratista de señalización.
- Revisión de la documentación técnica y planos aportados por el contratista, previo a su revisión por METRO y elaboración de informes del resultado de dicho análisis. Coordinación con el contratista de la corrección de los errores detectados.
- Revisión y seguimiento de las pruebas en fábrica del equipamiento suministrado, incluyendo verificación del cumplimiento de las características del suministro y la elaboración de informes del resultado de dicho análisis.
- Seguimiento acopios y mediciones.
- Ejecución de las visitas solicitadas por METRO para la verificación o soporte a los trabajos en campo.

- Asistencia y supervisión de la instalación, pruebas y Puesta en Servicio efectuada por el contratista, elaborando informes del resultado de las mismas e incidencias detectadas.
- Recepción, supervisión de instalación y pruebas de puesta en servicio de equipamiento electrónico en CPD, centros de operación y puestos locales (servidores, puestos de operador, etc.).
- Pruebas de puesta en servicio del ATS, pruebas funcionales (rutas, sistema de regulación, horarios, etc.) y de integración (PCIV, SACE, etc.).
- Seguimiento RAMS, análisis de incidencias y elaboración de informes.
- Migración de equipamiento electrónico entre centros, cambios funcionales y/o integraciones con otros sistemas (cambios evolutivos).

7. REQUISITOS DE DISEÑO

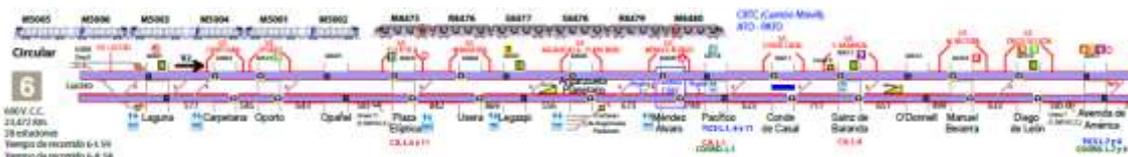
A la hora de abordar la redacción del presente PPT, se han de tener en cuenta los siguientes requisitos de diseño, que condicionarán las soluciones a adoptar:

- Pronta resolución a los problemas existentes.
- Implantación de una solución óptima.
- Máximo aprovechamiento de los sistemas existentes y componentes asociados.
- Optimización de costes.
- Minimizar futuras incidencias

A continuación, se enumeran las condiciones técnicas que deben cumplir el equipamiento suministrado objeto de este contrato.

7.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE

La línea 6 es una línea circular que tiene una longitud de 23.472 m en gálibo ancho.



LAR LÍNEA 6: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CBTC DE LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

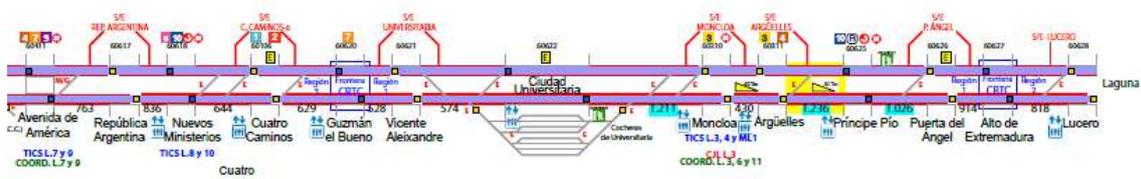


Ilustración 1 Esquema Línea 6

La Línea 6 dispone de 28 estaciones con circulación de Material Móvil tipo 5000 y 8000 de seis coches con el sistema de señalización CBTC.

7.1.1 Enclavamientos EBILOCK 950 (R3 Alstom)

La línea 6 actualmente está equipada con enclavamientos tipo EBILOCK 950 de tecnología Alstom que proveen de un sistema de control de tráfico con normas estrictas de seguridad. Su objetivo principal es controlar el paso de trenes por la vía entre estaciones o en una ruta dada. A lo largo de toda la línea 6 hay 7 enclavamientos principales y 11 auxiliares:

- Ciudad Universitaria
 - Auxiliar en Vicente Aleixandre
- Puerta del Ángel
 - Auxiliar en Argüelles
- Laguna
 - Auxiliar en Lucero
 - Auxiliar en Oporto
- Legazpi
 - Auxiliar en Plaza Elíptica
 - Auxiliar en Arganzuela-Planetario
 - Auxiliar en Méndez Álvaro
- Sainz de Baranda
 - Auxiliar en Pacífico
 - Auxiliar en O'Donnell
- Diego de León
 - Auxiliar en Avenida de América
- Cuatro Caminos
 - Auxiliar en Nuevos Ministerios

7.1.2 Sistema CBTC CITYFLO 650 (Alstom)

La línea 6 actualmente cuenta con un sistema CBTC cantón de móvil Cityflo 650 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM). Es un CBTC de primera generación, con un sistema de

radio RF y un equipamiento de comunicaciones basado en tecnología DTS, con un grado de automatización GoA2. El sistema se compone de los siguientes subsistemas:

- ATO de Región (RATO).
- ATP de Región (RATP).
- Sistema de comunicación Tren – Vía.
- ATC embarcado (VATP + VATO).

7.1.3 EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN EN VÍA

El sistema de señalización se compone de los siguientes elementos:

- Circuitos de vía sin juntas ET400: su cometido es la detección de los trenes.
- Señales: su función consiste en señalar los itinerarios y cambios de vías.
- Accionamientos de agujas: se encuentran instalados en agujas, diagonales y calces. Permiten el establecimiento de las rutas y los cambios de vía.
- Placas de negativos: su cometido es el retorno de la corriente de negativo hacia los centros de tracción.
- Juntas inductivas: adapta la impedancia del circuitos de vía al conexas con el retorno de negativos.
- Cable radiante CBTC: guía la señal de RF de CBTC.
- Balizas de posicionamiento NP: forman parte del sistema de protección y conducción automática y su función es informar al tren de su punto kilométrico de localización para afinar su posicionamiento.
- Armarios de señalización
- Armarios EOCell: su función es la conversión RF-óptico.
- Segregadores de fibra óptica: distribuyen el cableado de fibra óptica de la DTS.
- Cableado de señalización instalado en el hastial de vía II
- Sistema de control central (ATS): el ATS realiza la interfaz entre los operadores de METRO, el sistema CBTC y los sistemas EBILOCK, permitiendo la supervisión de las operaciones y la ejecución de las diferentes acciones

7.1.4 EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN EMBARCADO

El equipo embarcado es el equipo de señalización instalado en el tren que se encarga de proporcionar una supervisión continua de la velocidad y posición del tren para evitar que se rebase la autoridad de movimiento que le ha entregado el RATP. En la línea 6 estos equipos están instalados en trenes 5000 y 8000 de seis coches.

Estos equipos embarcados se pueden diferenciar entre el VATP y el VATO cuyas principales funciones son las siguientes:

- V ATP:
 - Lectura de balizas (NP's) para localización, enviando su localización vía radio al RATP.
 - Recepción, vía radio, de la autoridad de movimiento, así como de las características de la vía (perfiles estáticos, gradientes, zonas de puertas...).
 - Cálculo de perfiles de velocidad estáticos y dinámicos.
 - Supervisión de la velocidad y localización del tren para que no se supere la que se permite en cada momento y aplicación de los frenos de emergencia y servicio cuando sea necesario.
 - Habilitación segura del lado de puertas cuando se circula en señalización CBTC
 - Gestión de los modos de conducción y transición.
 - Runback (está limitado el número de veces que se permite runback)
 - Determinación de la velocidad cero (típicamente 2 km/h).
- VATO :
 - Lectura de balizas (NP's) para posicionamiento. El tratamiento de la posición del VATO es independiente respecto al V ATP
 - Recepción de la autoridad de movimiento, desde el RATP, así como de las características de la vía (perfiles estáticos, gradientes, zonas de puertas...). El tratamiento de la autoridad de movimiento del VATO es independiente respecto al ATP, estando siempre protegido por este último.
 - Cálculo de perfiles de velocidad estáticos y dinámicos.
 - Supervisión de la velocidad y localización del tren. Cuando el modo de conducción es ATO, el equipo VATO supervisa de manera totalmente independiente al V ATP (siempre bajo la supervisión de este último), que la velocidad del tren no supere los perfiles de velocidad máxima enviados desde el RATP, en caso de superarse aplica máximo freno de servicio. Además calcula la localización del tren de forma independiente al V ATP.
 - Conducción de acuerdo a las consignas recibidas desde el Puesto Central.
 - Parada de precisión de estaciones

7.1.5 SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO ATS

La Supervisión Automática de Trenes o ATS engloba a todos los sistemas de hardware y software que permiten la explotación centralizada de una línea y que ofrecen las funcionalidades de:

- CTC

- Interfaz con otros sistemas necesarios para la explotación
- Regulación

Desde el Puesto Central, donde se ubican los puestos de operador, se realizan las funciones de operación de la red de METRO. Desde estos puestos se lleva a cabo la operación del sistema ferroviario mediante el sistema ATS EBI Screen 2000 de Bombardier.

7.2 CABLEADO

En caso de instalación de nuevo cableado, este deberá las siguientes propiedades generales:

- Los cables deberán mantener sus características eléctricas y mecánicas entre -30° C y $+60^{\circ}$ C.
- No tienen que ser afectados por las siguientes impurezas: polvo de hierro, cobre, carbón, aceite, vapor de aceite, lubricantes y ozono.
- Los espesores de aislamiento y cubierta de estos cables cumplirán con las exigencias dadas en las Normas UNE para el nivel de 0,6/1 kV.
- En todo lo que no se contradiga con la presente especificación, serán de aplicación las normas UNE-EN 60811 y UNE 21.123.
- Serán cables no propagadores de incendio y cumplirán la norma UNE-EN 50266.
- Serán cables con emisión despreciable de halógenos en caso de incendio y cumplirá la norma UNE-EN 50267 (IEC –754-1).
- Los gases desprendidos en la combustión de los cables en caso de incendio no serán tóxicos para las personas y animales y cumplirán las normas NFC – 20.454, RATP K – 20 y UNE-EN 50267. El índice de toxicidad exigido será <5 .
- Los gases desprendidos de la combustión de los cables en caso de incendio no serán corrosivos para las conexiones metálicas y cumplirán las normas UNE-EN 50267 y NFC - 20.453, siendo los valores exigibles los siguientes: PH: 4,3 y conductividad 10 mS/mm.
- Los humos desprendidos en la combustión de los cables en caso de incendio no serán opacos, permitiendo la evacuación de personas y los trabajos de extinción de incendios.
- Cumplirán las normas UNE-EN 61034-1 (IEC – 1034-1), UNE-EN 61034-2 (IEC – 1034-2), BS - 6724, CEI - 20 - 37 PIII, RATP K - 20 y ASTM - E - 662. La transmisión luminosa será $> 60\%$.

- Todos los cables, a excepción del de cabinas, deberán llevar impreso: Año de fabricación, nombre del fabricante, tipo de cable, código del cable del fabricante, tensión de servicio y metraje.
- El cable de cabinas llevará las impresiones mencionadas anteriormente excepto la del metraje.
- Los conductores serán de cobre electrolítico puro, bien trefilado, uniformemente recocido y de sección perfectamente circular y uniforme.

8. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

9. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la realización de los trabajos será necesario que elabore, como mínimo, un procedimiento para la planificación y seguimiento de los trabajos de los Contratistas y Subcontratistas según los requerimientos indicados en este PPT y un procedimiento para el tratamiento de las no conformidades.

9.1 ACTIVIDADES GENÉRICAS

Las principales actividades genéricas a realizar en los distintos sistemas se pueden englobar en:

- Inspecciones
- Pruebas
- Gestión y elaboración de documentación.
- Visitas a fábrica

9.1.1 INSPECCIONES

El Contratista deberá acreditar disponer de personal cualificado en los distintos ámbitos competenciales, así como disponer de medios técnicos oportunos para realizar inspecciones exhaustivas de las instalaciones de los sistemas de señalización en las estaciones, depósitos y recintos de METRO así como en las instalaciones del contratista proveedor del nuevo material móvil y proveedor de equipos de señalización. Estas inspecciones podrán incluir lo siguiente:

- Toma de datos e inventariado de la instalación o acopios.
- Comprobación del estado general de los equipos pertenecientes al sistema de señalización, realización de pruebas y medidas de parámetros de las instalaciones en explotación, emisión de dictámenes técnicos, no conformidades y propuestas de mejora.
- Levantamiento y comprobación de planos.
- Revisión y actualización de documentación de las instalaciones.
- Revisión de las instalaciones y equipos de acuerdo a la normativa en vigor o normativas vigentes en la época de construcción.
- Reportaje fotográfico de los elementos examinados.

9.1.2 PRUEBAS

El Contratista tendrá que supervisar pruebas y comprobaciones en campo sobre los elementos y equipos que pertenecen al sistema de señalización. Además, deberán colaborar en las siguientes tareas:

- Definición de protocolo de pruebas.
- Elaboración de procedimientos e instrucciones técnicas.
- Asistencia a pruebas de laboratorio tipo y serie en fábrica.
- Asistencia y supervisión en pruebas de montaje y puesta en servicio en fábrica y vías de pruebas.
- Supervisión y validación de pruebas funcionales y de integración conforme a los procedimientos de operación en diferentes ámbitos: local (a nivel de estación, depósito, línea o recinto) o centralizada (a nivel de Puesto de Mando y CPDs).
- Asistencia a rodaje de trenes e integración de sistemas.

9.1.3 GESTIÓN Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Dentro de los trabajos a realizar por parte del Contratista se incluye la supervisión, gestión y elaboración de documentación de diversa índole:

- Informes técnicos.
- Documentación de calidad.
- Documentación en materia preventiva.
- Planos (unifilares, etc.).
- Inventariado de instalaciones.
- Documentación de seguimiento de obra.
- Documentación de pruebas y puesta en servicio
- Documentación y trámites necesarios para la legalización.

9.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

De forma genérica, los trabajos a realizar por el Contratista consistirán en:

- Seguimiento de trabajos nocturnos de las instalaciones de señalización indicadas en el alcance del presente PPT. La función principal de los trabajos es el seguimiento y control de la ejecución de las tareas de desmontaje y montaje de los elementos afectados del sistema de señalización, incluyendo:
 - Realización de las visitas necesarias durante la fase de trabajos del sistema de señalización para verificar el correcto desarrollo de las actuaciones de Puesta en Servicio de las instalaciones de señalización y redacción de una nota resumen o informe con imágenes del avance de los trabajos y cumplimiento de plazos. La visita a zona de trabajos deberá realizarse dentro de los horarios de trabajo del Contratista, de forma que puedan ser transmitidas las correcciones de la instalación y las ordenes de la Dirección Facultativa.
 - Colaboración en el control de calidad de instalaciones (almacenamiento de materiales, montajes, pruebas, etc.)
 - Tratamiento, seguimiento e informe de las no conformidad detectadas.
 - Colaboración en el seguimiento del proyecto y en la gestión de la calidad del mismo desde el inicio de los trabajos, detectando preventivamente desviaciones de plazos y causas para corregirlas o minimizar sus consecuencias.
 - Realización, de forma conjunta con la Dirección Facultativa, de protocolos de pruebas y de validación de la instalación que garanticen el correcto funcionamiento para la puesta en servicio del sistema de señalización en explotación comercial con viajeros.
- Asistencia a reuniones de seguimiento convocadas por la Dirección Facultativa.
- Asistencia a reuniones relacionadas con los trabajos objeto de seguimiento.
- Elaboración de actas resumen de las reuniones en las que se requiera la presencia del Contratista.
- Elaboración de informe de revisión de solicitudes de certificación.
- Redacción de protocolos de pruebas para la validación de la correcta instalación de los equipos de señalización y elaboración de informes con el resultado de los mismos.
- Redacción de informes ocasionales que reflejen actuaciones, sobre temas que en estos momentos no se puedan prever, como, por ejemplo:
 - Informes ante problemas e incidencias especiales.
 - Informes sobre accidentes laborales graves producidos.
 - Informes sobre propuestas de modificaciones.
 - Informes sobre falta de calidad en materiales.
- Seguimiento de trabajos de fabricación, montaje y puesta en servicio de equipos de señalización embarcada y equipamiento electrónico indicadas en el alcance del presente

PPT. La función principal de los trabajos es el seguimiento y control de la ejecución de las tareas de montaje e integración de los equipos del sistema de señalización en el tren, incluyendo:

- Realización de las visitas necesarias durante la fase fabricación del sistema de señalización para verificar el correcto desarrollo de las actuaciones y redacción de una nota resumen o informe con imágenes del avance de los trabajos y cumplimiento de plazos.
 - Colaboración en el control de calidad (almacenamiento de materiales, montajes, pruebas, etc.)
 - Tratamiento, seguimiento e informe de las no conformidades detectadas.
 - Colaboración en el seguimiento del proyecto y en la gestión de la calidad del mismo desde el inicio de los trabajos, detectando preventivamente desviaciones de plazos y causas para corregirlas o minimizar sus consecuencias.
 - Supervisión de puertas de montaje y puesta en conformidad de equipos en fábrica de proveedor de señalización y proveedor de tren.
 - Realización, de forma conjunta con la Dirección Facultativa, de protocolos de pruebas y de validación de los equipos que garanticen el correcto funcionamiento para la puesta en servicio del sistema de señalización en explotación comercial con viajeros.
- Ejecución de pruebas con material móvil para la puesta en servicio en línea e integración de los sistemas afectados, elaboración de protocolos de pruebas, extracción y análisis de registros y elaboración de informes por cada prueba realizada indicando las condiciones de prueba, análisis de los registros y conclusiones. Será también responsable de la elaboración de los informes requeridos a partir de las conclusiones de las mismas. Podrá también ser requerido para la extracción de registros y análisis de los mismos, cuando deba ser analizado el comportamiento de un tren en operación comercial con viajeros.
 - Control de la adopción de medidas preventivas en materia de Seguridad e Higiene, y Prevención de Riesgos Laborales por parte de los contratistas, notificando al contratista cualquier no cumplimiento de las mismas y notificando a la Dirección Facultativa de cualquier no conformidad en el cumplimiento de estas medidas.
 - Visitas a fábrica, que puede ser fuera de la Comunidad de Madrid, para el seguimiento de los trabajos de integración de los equipos de señalización embarcados en el nuevo material móvil, ejecución de pruebas FAT, análisis de las mismas y elaboración de informes por cada prueba realizada indicando las condiciones de prueba, análisis de los registros y conclusiones.
 - Recepción y aceptación de equipos.
 - Realización de pruebas de puesta en servicio y funcionales (redacción de protocolos, realización de pruebas y generación de informes asociados), seguimiento garantía y análisis de incidencias.

Además, el Contratista deberá presentar informes de forma periódica con el detalle del avance de las instalaciones de señalización y cumplimiento de plazos. En dicha ficha se resumirán los datos de vigilancia, inspección y control realizados sistemáticamente con los comentarios correspondientes a su explicación y conclusiones, incluyendo las no conformidades e incidencias en el montaje detectadas, así como las pruebas y verificaciones realizadas. Se incorporará en dicho informe un diagrama de Gantt de seguimiento de trabajos, estratificado por tareas y subtareas con indicación expresa de actividad programada y realmente ejecutada, elaborado de acuerdo al procedimiento previo realizado al respecto. También se incluirán las principales contingencias surgidas durante la jornada analizada, la evolución y contingencias de los trabajos ordinarios y nocturnos, reuniones mantenidas, etc.

Así mismo, el Contratista deberá presentarse en el lugar indicado por la Dirección Facultativa para informar del avance detallado de los trabajos durante la noche anterior, con las fotografías y detalles de los trabajos ejecutados.

9.3 DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DE SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá realizar los siguientes tipos de controles:

- Control cuantitativo, consistente en la medición de las diversas unidades de obra y constatación de suministro, comprobando que las mismas corresponden a lo previsto en el Pliego de Condiciones de los trabajos y a las modificaciones autorizadas, en especial a aquellas unidades que, por quedar ocultas, son de difícil comprobación posterior. Se deberán anotar las numeraciones de equipos y sistemas afectados, verificándose la correcta identidad de sus placas de características. Los resultados de los controles y seguimientos tendrán su reflejo en la emisión y correspondiente firma de las certificaciones parciales.
- Control cualitativo consistente en garantizar que equipos, sistemas y materiales se ajusten a las Prescripción del Pliego de condiciones, a la normativa vigente y a las modificaciones aprobadas.
- Controles específicos de suministros (cuando aplique):
 - Controles dimensionales y de resistencia estática y dinámica.
 - Pruebas de eficacia de los dispositivos de seguridad; eléctricos y mecánicos.
 - Controles de acabados y tratamientos superficiales.
 - Verificación de aislamientos y rigidez dieléctrica.
 - Control no destructivo de soldaduras.
 - Verificación del cumplimiento de las Directivas CEE a los suministros.
 - Medidas de parámetros de entradas y salidas. Rendimientos y pruebas térmicas.
 - Medidas sobre grados de programación de fuego y emisión de humos.
 - Pruebas funcionales en origen y “tipo” estadístico.
 - Pruebas de recepción provisional de equipos, subsistemas y sistema global.

- Pruebas radioeléctricas para los sistemas de radio en túneles y estaciones.
- Controles y certificados de estanqueidad.
- Pruebas de compatibilidad electromagnética.
- Pruebas de seguridad según Normativas o especificaciones.
- Pruebas de aislamiento y verificación de distancia de seguridad.
- Adopción de medidas preventivas y organizativas para trabajos nocturnos en la red de METRO para la restitución de situaciones provisionales.

9.4 TRABAJOS DE GESTOR LOGÍSTICO

En aquellos proyectos en los que el promotor del mismo sea la Dirección Facultativa el Contratista deberá realizar la gestión de las necesidades logísticas del proyecto, indicar las necesidades y propuestas de solución a la Dirección Facultativa, gestionar la coordinación de trabajos simultáneos en el área de trabajo y elaborar y revisar la documentación asociada. Deberán tener capacidad de gestión y comunicación. Su presencia será de 3 personas al 100 % durante la fase con corte de servicio trabajando en 3 turnos para cubrir las 24 horas. Se incluyen en los turnos fines de semana y festivos. Su trabajo será siempre presencial en las dependencias que la dirección facultativa indique. Podrán realizar también tareas de inspección de obra, si así son requeridos.

10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

10.1 REQUISITOS DE PERSONAL Y MEDIOS DEL SERVICIO DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Para la realización de los trabajos descritos en este PPT se detalla a continuación el personal, la experiencia y la disponibilidad requerida.

10.1.1 REQUISITOS DE EXPERIENCIA, FORMACIÓN Y COMETIDO PERSONAL

El equipo de trabajo deberá disponer como mínimo de los siguientes perfiles con la titulación y experiencia que se describen:

- Responsable de Equipo Inspector:
 - Titulación: Ingeniero superior, Máster en Ingeniería, Ingeniero Técnico o Grado en Ingeniería en la rama industrial o de telecomunicaciones.
 - Experiencia: experiencia superior a 3 años en sistemas de señalización similares a los instalados en METRO de tipo ATP DTG y CBTC, con una longitud superior a 10 km, así como experiencia en líneas automáticas y puertas de andén. Y

experiencia en modificaciones de enclavamientos electrónicos y cuadros de Servicio.

- Dedicación: del 100% al proyecto durante la duración del mismo, requiriéndose la presencia permanente en la oficina de la Dirección Facultativa, debiendo poder emplear al menos el 75% del tiempo en trabajos de campo en horario diurno o nocturno, a petición de METRO. Trabaja directamente con la Dirección Facultativa de METRO. Estos horarios podrán ser en cualquier turno y cualquier día de la semana.
- Funciones:
 - Seguimiento y actualización de la planificación del proyecto en formato MS Project, con línea base, para el seguimiento de los trabajos. Deberá informar, mediante un cuadro de mando con la periodicidad que se establezca, el avance de los trabajos, seguimiento de consecución e hitos, retrasos/adelantos y revisión del camino crítico.
 - Organización y convocatoria de las reuniones del proyecto. Deberá emitir las actas correspondientes y archivarlas.
 - Gestión y seguimiento del documento de gestión de riesgos.
 - Planificación de documentación necesaria en el proyecto, tanto a nivel de gestión el mismo, como a nivel de gestión de calidad, en material preventivo laboral o documentación técnica. Recepción y revisión de la documentación recibida. Deberá reclamar y gestionar la recepción de la documentación en plazo.
 - Seguimiento del plan de configuración y elaboración de propuestas del mismo. Seguimiento de su cumplimiento y custodia de la documentación generada. A lo largo del proyecto deberá estar disponible para METRO y será entregada como entregable final del mismo, a su finalización.
 - Será el responsable de la elaboración de protocolos de pruebas, que podrán ser solicitados a los Contratistas, pero que, en todo caso, deberán ser revisados, reeditados con formatos adecuados y verificados en cuanto a su adecuación a la Normativa vigente y a los criterios que al respecto se fijen por METRO.
 - Efectuará la toma de datos de campo necesarios para realizar el adecuado control de las instalaciones y del equipamiento embarcado.
 - Visitará las zonas de obra, en coordinación con la Dirección Facultativa, e inspeccionará los trabajos de instalaciones con objeto de detectar preventivamente cualquier problemática referente a ritmos de avance, procesos constructivos, calidades, etc., y en general, todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad, ritmo y calidad de la obra.

- Así mismo, será el responsable de la comprobación de las mediciones cuantitativas y cualitativas de las certificaciones que sean precisas antes de su visado por la Dirección Facultativa.
 - Recopilará y elaborará los “dossiers” de instalaciones que incluirán documentación, protocolos, certificados de origen, etc. y que deberán entregarse inexcusablemente completos y ordenados, en papel por duplicado y en formato electrónico antes de la finalización de todos los trabajos.
 - Seguimiento RAMS.
 - Asistencia a pruebas con el Material Móvil, tanto en fábrica como en las instalaciones de Metro, y redacción del informe con las conclusiones de las mismas.
- Inspector:
 - Titulación: Ingeniero superior, Máster en Ingeniería, Ingeniero Técnico o Grado en Ingeniería, en la rama industrial o de telecomunicaciones, Formación Profesional de Grado Superior en Electricidad o Electrónica.
 - Experiencia: experiencia superior a 2 años en sistemas de señalización similares a los instalados en METRO de tipo ATP DTG y CBTC, con una longitud superior a 10 km, y experiencia en líneas automáticas y puertas de andén.
 - Dedicación:
 - 1 inspector con dedicación del 100 % al proyecto durante toda la duración del mismo. Deberá poder realizar su trabajo en jornada nocturna o diurna, a petición de METRO. Los turnos de trabajo serán los necesarios para adecuarse a la obra y cualquier día de la semana según los avances de los trabajos en vía y embarcados.
 - 1 inspector con dedicación de 250 jornadas repartidas en 2 jornadas semanales a partir de la segunda parte del contrato, principalmente destinado a pruebas funcionales del ATS (integraciones, sistema de regulación, etc.). Metro establecerá la fecha de inicio en base a las necesidades del proyecto, pudiendo discontinuar la misma en 4 ocasiones.
 - Funciones:
 - Seguimiento de las obras y de la fabricación de equipos embarcados en trenes. realizando visitas a las mismas, redactando actas y tomando fotografías y vídeos, para facilitar a la Dirección Facultativa la identificación de dificultades y toma de decisiones.
 - Visitas de replanteo y comprobación del estado de las instalaciones y elaboración de informes.
 - Pruebas de trenes
 - Mediciones en campo y elaboración o modificación de planos.

- Seguimiento de instalación equipos, visitas de replanteo y comprobación del estado de las instalaciones, redacción de actas y toma fotografías y vídeos, para facilitar a la Dirección Facultativa la identificación de dificultades y toma de decisiones.
 - Elaboración de protocolos aceptación y puesta en servicio.
 - Ejecución de pruebas y elaboración de informes.
 - Seguimiento incidencias y elaboración informes RAMS
- Técnico inspector:
 - Titulación mínima: Formación Profesional de Grado Superior en Electricidad o Electrónica.
 - Experiencia: experiencia de al menos 1 año en sistemas de señalización similares a los instaladas en METRO de tipo ATP DTG y CBTC, con una longitud superior a 10 km.
 - Dedicación: del 100 % al proyecto durante toda la duración del mismo. Deberá poder realizar su trabajo en jornada nocturna o diurna, a petición de METRO. Los turnos de trabajo serán los necesarios para adecuarse a la obra y cualquier día de la semana según los avances de los trabajos en vía y embarcados.
 - Funciones:
 - Seguimiento de las obras y de la fabricación de equipos embarcados en trenes, realizando visitas a las mismas, redactando actas y tomando fotografías y vídeos, para facilitar a la Dirección Facultativa la identificación de dificultades y toma de decisiones.
 - Visitas de replanteo y comprobación del estado de las instalaciones y elaboración de informes.
 - Mediciones en campo y elaboración o modificación de planos.
 - Pruebas de trenes.
 - Gestor logístico

El equipo tiene que contar al menos con 1 responsable del equipo junto con 3 inspectores o 2 inspectores y 1 técnico, con las funciones y dedicación explicadas anteriormente.

Asimismo, contará con material técnico preciso de dibujo y oficina (incluidos los equipos y software informáticos), así como de los vehículos necesarios para desarrollar el trabajo de inspección e inventario en la medida que sean requeridos por ella.

10.1.2 JORNADA DE TRABAJO

El periodo o duración de trabajo diario será el correspondiente a la Legislación Laboral vigente, Convenios Laborales que afecten y a las modificaciones legalmente probadas que sean de aplicación. Las jornadas de trabajo serán en turnos de mañana, tarde o noche de lunes a domingo incluyendo festivos, según las necesidades que imponga la prestación del servicio

encomendada a METRO y la marcha de los trabajos y pruebas para cumplir los planes temporales previstos.

Son pues, de cuenta directa del Contratista, todos los devengos de personal, incluidos Seguros Sociales, Impuestos y horas extraordinarias posibles que regulan las disposiciones vigentes en el momento actual o a las que se aprueben durante el periodo de vigencia del presente Contrato.

10.1.3 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

El Contratista no podrá alegar falta de disponibilidad del personal asociado al contrato, y en caso de, por fuerza mayor, no disponer de las personas asignadas, se autorizarán cambios puntuales en la composición inicial del mismo respecto al equipo humano afectado cuando se den las siguientes condiciones:

- Justificación escrita, detallada y suficiente, explicando los motivos que susciten el cambio.
- Presentación de posibles candidatos con un perfil de cualificación técnica igual o superior al de la persona que se pretende sustituir, que siempre deberá cumplir los requisitos especificados en el presente pliego.
- Aceptación de alguno de los candidatos propuestos por parte de la Dirección Facultativa de METRO.

10.2 RESPONSABILIDAD DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa no será responsable, ni directa ni solidariamente, de lo que con plena responsabilidad técnica y legal controle, informe, mida o supervise el Contratista, el cual deberá disponer del personal adecuado y con la titulación legal necesaria para la realización completa del trabajo objeto de este Contrato.

10.3 PERMISOS, LICENCIAS Y VISADOS

Los trabajos se desarrollarán con arreglo a las condiciones del presente Pliego y de acuerdo con los programas previstos para la ejecución de los trabajos, según lo determinado por la Dirección Facultativa de las mismas.

El Adjudicatario se ajustará flexiblemente al programa de trabajo del proyecto o modificaciones que vaya exigiendo la buena marcha de aquéllas.

Todos los trabajos en túnel descritos requerirán que la empresa que los realice disponga de los trabajadores cualificados para ello y, además, en caso de trabajos en altura, sobre proximidades de cables en tensión o por el empleo de dresinas con grúa, deberá disponer de agentes de comprobación de cortes de tensión autorizados por METRO, siguiendo los procedimientos de corte y reposición.

En caso de empleo de dresinas, los vehículos ferroviarios deberán estar homologados por METRO al inicio de los trabajos. La información acerca de la autorización y homologación de vehículos auxiliares y conductores para trabajos en vía en METRO está disponible en la página web:

<https://www.metromadrid.es/es/perfil-del-contratante/preguntas-mas-frecuentes>

Los trabajos del Adjudicatario deberán estar cubiertos por los correspondientes seguros de Responsabilidad Civil para el personal técnico adscrito al trabajo por el Adjudicatario.

11. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS

Con independencia de las posibles penalizaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Particulares para la Contratación, si durante el desarrollo de los trabajos y por causas imputables al Adjudicatario se produjera un perjuicio a terceros, el Adjudicatario se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO. Esto se aplica tanto a cualquier afección que una mala ejecución de los trabajos descritos en el presente PPT pudiera ocasionar a otras instalaciones sean o no propiedad de METRO, como al perjuicio causado por el retraso en la ejecución de las mismas, que pueda suponer la pérdida parcial o total de los servicios prestados por dicha instalación a terceros. Todo ello siempre y cuando las causas sean imputables al Adjudicatario.

12. GARANTÍA

No procede periodo de garantía posterior a la finalización de los trabajos debido a la naturaleza de carácter intelectual de este contrato.

13. PLANIFICACIÓN

Para la realización de los trabajos descritos en el presente Pliego, se fija un plazo aproximado de 48 (CUARENTA Y OCHO) meses. De cualquier forma, la duración del contrato estará vinculada a la duración de los trabajos a las que presta el servicio, pudiendo prolongar el período de los trabajos si estos no hubieran finalizado y las condiciones del contrato lo permitieran.

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS FERROVIARIOS

La planificación de los trabajos se realizará semanalmente bajo la iniciativa y coordinación de la Dirección Facultativa de METRO y con la participación y obligada aceptación por parte del Adjudicatario. La planificación incluirá las jornadas estimadas de dedicación para cada uno de los trabajos planificados.

Las pruebas que se realizarán en la línea serán planeadas con una semana de antelación y se podrán realizar en horario nocturno o diurno según sea necesario y solicitado por METRO.

14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

La base imponible para los trabajos descritos en este Pliego, sin incluir el IVA, es de **UN MILLÓN CIENTO VEINTE MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (1.120.077,05 €)**.

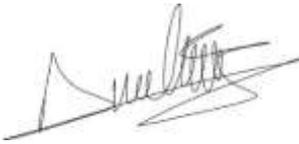
ASISTENCIA TÉCNICA DE SEÑALIZACIÓN L6	
CAPÍTULO 1: INSPECCIONES EN CAMPO	959.150,05 €
CAPÍTULO 2: TRABAJOS DE OFICINA	14.830,00 €
COSTES DIRECTOS (98% del PE)	954.500,45 €
COSTES INDIRECTOS (2% del PE)	19.479,60 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	973.980,05 €
Gastos Generales de la Empresa (9 %)	87.658,20 €
Beneficio Industrial (6 %)	58.438,80 €
BASE IMPONIBLE	1.120.077,05 €
I.V.A. (21 %):	235.216,18 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.355.293,23 €

15. REVISIÓN DE PRECIOS

No procede. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

16. EQUIPO REDACTOR DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas ha sido realizado por el siguiente equipo técnico:

Madrid, abril 2024	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
 D^a. Ana Rodríguez Serrano	 D^a. Nerea Naranjo Santamaría
DIRECTOR TÉCNICO	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	