

TRABAJOS DE REFORMA DE LOS BOMBINES DE LLAVE ESPECIAL EN TRENES CBTC DE LA SERIE 2000 DE METRO DE MADRID

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	4
3. ANTECEDENTES	5
4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	5
4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....	6
4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	6
4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	7
4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	8
4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	8
4.5.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
4.5.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
4.5.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	10
4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO	11
4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	12
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	12
4.9 BIBLIOGRAFÍA	13
4.10 OTRAS REFERENCIAS	13
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	13
6. REQUISITOS DE DISEÑO	14
6.1 REQUISITOS GENERALES.....	15
6.2 CABLEADO	16
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	17
8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	17
8.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE	17

8.2	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	19
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	22
9.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS.....	22
9.1.1	UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	22
9.1.1.1	Normalización:	22
9.1.1.2	Intercambiabilidad:	23
9.1.2	FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	23
9.1.3	ACOPIO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	24
9.1.4	INSPECCIONES Y ENSAYOS	24
9.1.4.1	Inspecciones.....	24
9.1.4.2	Ensayos.....	25
9.2	RECEPCIÓN	26
9.3	CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS	26
9.4	PLAN DE CALIDAD	26
9.5	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	27
9.5.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	27
9.5.2	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	27
9.5.3	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	30
9.5.4	REQUISITOS DE EXPERIENCIA, FORMACIÓN Y COMETIDO DEL PERSONAL	30
10.	DIRECCIÓN FACULTATIVA DE METRO DE MADRID. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	31
10.1	PERMISOS, LICENCIAS Y VISADOS	31
11.	GARANTÍA.....	31
11.1	PLAZO DE GARANTIA NORMAL.....	31
11.2	ORIGEN DE LA GARANTIA	32
11.3	OBLIGACIONES DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA, NORMAL Y SUS AMPLIACIONES.	32
11.4	AMPLIACIONES Y VARIACIONES DEL PLAZO DE GARANTIA NORMAL.....	33
11.4.1	FIABILIDAD	33

11.5 AL FINAL DEL PERÍODO DE GARANTÍA.....	33
12. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS	34
13. PLANIFICACIÓN	34
14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS	34
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Abreviaturas y definiciones	14
--	----

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Numeración de la composición	5
Ilustración 2. Panel de conducción actual L1 CBTC extremo con LLE, coches 1 y 6.....	18
Ilustración 3. Panel de conducción actual en 2000 L1 CBTC, coches 2 y 5, con LLE.	18
Ilustración 4. Panel actual LLE en unidad intermedia, coches 3 y 4.....	19
Ilustración 5. Ejemplo conmutador instalado en otras series.....	20
Ilustración 6. Nuevo panel de conducción, coches 1 y 6.	21

1. OBJETO

El objeto del presente pliego es la definición y valoración de cuantas operaciones sean necesarias para el desarrollo, implementación y puesta en servicio de las actuaciones de reforma para la sustitución de los bombines para conectar el modo Llave Especial (ATP puenteado) actualmente implementados en los trenes CBTC de la serie 2000 de Metro de Madrid que circulan en Línea 1, por un conmutador. Además, será necesario la recolocación de los pulsadores indicados en las posiciones adecuadas y la eliminación de los pulsadores restantes, garantizando la funcionalidad correcta del panel de conducción.

Adicionalmente a lo anterior, dentro del alcance del pliego se incluirá también la actualización de la documentación y planos afectados.

2. ALCANCE

El alcance de las actuaciones objeto del presente documento es la ejecución completa de los trabajos de reforma de los bombines de la Llave Especial por un conmutador en los equipos de señalización embarcados en los trenes de la serie 2000s CBTC que circulan por Línea 1.

La serie 2000 de Metro de Madrid es una serie de gálibo estrecho donde se distinguen según su equipo de señalización entre trenes 2000 con equipos TBS que circulan por Línea 5 y trenes 2000 dotados de equipos CBTC que circulan por Línea 1.

La serie 2000 que circula por Línea 1, objeto de este pliego está compuesta por 68 unidades indivisibles de 6 coches MRMRMR monotensión a 600 Vcc.

En lo referente a los equipos embarcados los trenes 2000 de Línea 1 están dotados de equipos de CBTC de tecnología Bombardier.

Se realizarán los trabajos incluidos en este pliego a 51 unidades existentes de la serie 2000 CBTC de Línea 1 incluidas las unidades de larga paralización, aunque se priorizará en realizar el trabajo a los no paralizados.

En cada unidad de 6 coches se realizará la sustitución por muletilla en las cabinas 1,2, 3, 4, 5 y 6, así como la recolocación de los pulsadores necesarios en la 1,2,5 y 6 y la eliminación de los restantes. Se realizará además la anulación del cableado correspondiente (ver ilustración 1).

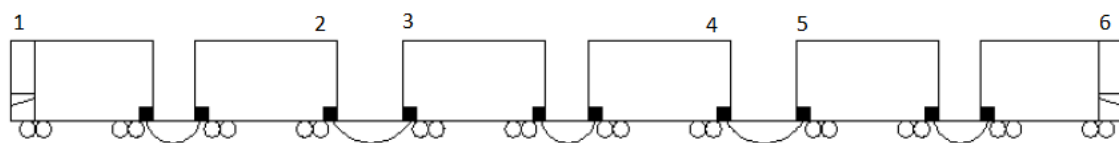


Ilustración 1 Numeración de la composición

3. ANTECEDENTES

Con el fin de dotar a la red de Metro de Madrid de una mayor calidad y seguridad en la operación, se ha establecido un Plan de Mejora de la Fiabilidad en la red de Metro de Madrid.

Dentro del ámbito de la mejora de la calidad en el servicio y por la petición de la Unidad de Gestión Operativa se ha decidido sustituir los bombines que se utilizan para la conexión del modo de conducción de llave especial, en adelante LLE, que está actualmente operativo en los trenes de la serie 2000 por un conmutador para puentear el sistema ATP y circular en modo no protegido.

Este sistema de accionamiento de LLE con conmutador ya ha sido implementado con éxito en otros trenes de las series 2000, 3000, 5000, 7000, 8000 y 9000 y en los trenes de nueva adquisición de los lotes 1, 2 y 3 que ya se han fabricado con este dispositivo.

4. 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.

4.1 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.

4.2 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 de Madrid 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 Obra, sin que haya lugar a un abono adicional independiente por este concepto.

4.3 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 de Madrid 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 de Madrid remitirá a la empresa contratista, antes del inicio de la actividad de que se trate, la documentación recogida en la actividad 11 de dicho procedimiento.
- La empresa contratista remitirá a su vez y antes del inicio de la actividad objeto del contrato, a Metro de Madrid la documentación relacionada en el Anexo R-PRL-PO.04.01 "Documentación a entregar por empresa Contratista".

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 contratista.

En el seno de la reunión, Metro de Madrid 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 Contratista 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 de Madrid.
- 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 contratista'.
- 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 con los puntos anteriores, será remitida a su vez por las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos a la contratista, en relación con la actividad objeto de subcontratación.

4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Adjudicatario presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laborar. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPIs) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

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.

4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de 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.

4.5.1 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 de Madrid, 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 de los mismos.

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 la empresa contratista requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a Metro de Madrid durante la ejecución de contrato.

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.

4.5.2 Normas de Metro de Madrid 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 de Madrid, 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.

4.5.3 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.

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 de Madrid.

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.

4.6 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:

- UNE 20324 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).
- UNE-EN 21123 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV.
- UNE-EN 50121 Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- UNE-EN 50122 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno.
- UNE-EN 50124 Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- UNE-EN 50125 Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo.
- UNE-EN 50126 Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
- UNE-EN 50128 Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección de ferrocarril.
- UNE-EN 50159 Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- UNE-ENV 50204 Campo electromagnético radiado por los radioteléfonos digitales. Ensayo de inmunidad.
- UNE-EN 50238 Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad entre el material rodante y los sistemas de detección de trenes.

- 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.
- UNE-EN 60068 Ensayos ambientales.
- UNE-EN 60721 Clasificación de las condiciones ambientales.
- UNE-EN 60811 Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayo comunes.
- UNE-EN 60812 Técnicas de análisis de la fiabilidad de sistemas. Procedimiento de análisis de los modos de fallo y de sus efectos (AMFE).
- UNE-EN 60950 Equipos de tecnología de la información. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61000 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- UNE-EN 61034 Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.
- UNE-EN 61508 Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
- NF C20-453 Methodes d'essais. Determination conventionnelle de la corrosivité des fumes.

4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO

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

4.8 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 nº 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".

4.9 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

4.10 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

5. 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	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de los trabajos.
ATO	Automatic Train Operation	Modo de conducción automático
ATP	Automatic Train Protección	Modo de conducción protegido
CBTC	Communication Based Train Control	Control de trenes basado en las comunicaciones
CPD	Centro de Proceso de Datos	
DMI	Driver Machine Interface	Interfaz entre máquina y conductor
Doppler		Equipo de odometría
ISO	International Standarization 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.
MKBF	Mean kilometer between failures	Kilómetros medios entre fallos.

Acrónimo	Significado	Objeto
NF	Norma Francesa	AFNOR (en francés; Association française de Normalisation, en: French Standardization Association ¹) es la organización nacional francesa para la estandarización y miembro de la Organización Internacional para la Estandarización.
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.
TBS	Train Bourne System	Sistema tecnológico basado en transmisión propiedad de Siemens
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.
VATC	Vehicle automatic train control	Equipo embarcado de control automático

Tabla 1: Abreviaturas y definiciones

6. REQUISITOS DE DISEÑO

El material móvil de Metro de Madrid está dotado de diversos equipos de señalización embarcados, que en función de la compatibilidad con la tecnología instalada en cada una de las líneas de la red puede condicionar la circulación en modo protegido o automático por ellas.

Los trenes 2000 de Línea 1 donde se integrará la nueva composición objeto de este pliego, están dotados de los siguientes equipos de señalización de CBTC tecnología Bombardier (por unidad MRMRMR):

- 2 equipos de radio incluyendo mangueras y conectores.
- 2 terminales DMI de interface con el conductor.
- 4 antenas de radio incluyendo mangueras y conectores.

- 6 Paneles con selector de Llave Especial y seta de emergencia.
- 1 equipo principal de CBTC con dos módulos VATC, montado en unidad intermedia.
- 2 Doppler.
- 2 balizas de identificación.
- 4 tacogeneradores incluyendo mangueras.
- Mangueras de interconexión, mangueras intermedias, cableado y sujeciones.

6.1 REQUISITOS GENERALES

En el posible impacto medioambiental, no solo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. En consecuencia, la influencia del ambiente ha de ser considerada desde el origen de los trabajos, y toda solución técnica o estética ha de estar presidida por un riguroso análisis de las posibles influencias en aquél.

Aspectos a tener en cuenta en el ciclo de vida, serán:

- Que los materiales utilizados sean separables, identificables y potencialmente reciclables. Se evitará, en la medida de lo posible, la utilización de sustancias, materiales o derivados de reconocida escasez o difícil reposición en la naturaleza.
- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar, teniendo en cuenta los criterios del Sistema de Gestión Ambiental de Metro de Madrid.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomándose las medidas necesarias para disminuirlo.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará lo siguiente:
- Que la fuente de energía sea renovable.
- Que la fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.

- Que el equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión a causa de su diseño.
- Que el equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas por causa de su diseño.
- Que el equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas por causa de su diseño.
- El consumo de agua que requerirá el equipo una vez inicie su actividad.

6.2 CABLEADO

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

- Los cables deberán mantener sus características eléctricas y mecánicas entre -30° C y +60° 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.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE

Todas las unidades 2000 CBTC de L1 disponen de un panel de conducción como el de la ilustración 2.



Ilustración 2. Panel de conducción actual L1 CBTC extremo con LLE, coches 1, y 6.

En los coches 2 y 5 donde no ha de haber panel de conducción se sustituirán bombines por conmutadores (ver ilustración 3) y se colocará el panel correspondiente con el bombín y seta activos y el resto de botones anulados.



Ilustración 3. Panel de conducción actual en 2000 L1 CBTC, coches 2 y 5, con LLE.

En la unidad intermedia (coches 3 y 4) se encuentra el siguiente panel (ilustración 4) donde se sustituirá el bombín por conmutador.



Ilustración 4. Panel actual LLE en unidad intermedia, coches 3 y 4.

8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos a realizar en el presente pliego consisten en la sustitución de los bombines actuales de llave especial que se encuentran situados en los paneles de conducción en la cabina del conductor por una muetilla comercial para accionar el modo LLE. Así como una redistribución de los elementos (coches 1 2,5 y 6). Por lo que será necesario la colocación de una nueva chapa sobre el panel con la nueva distribución de elementos (ilustración 6).

Los nuevos conmutadores deberán tener los siguientes elementos y características:

- Un interruptor de dos posiciones con 30 mm de diámetro.
- Cámaras de contactos que tengan dos contactos abiertos y dos cerrados.
- Las características eléctricas son 600 V y una intensidad de 5 A.
- Chapa con nueva distribución de al menos 1,5 mm de espesor color negro.

La chapa de identificación debe indicar “NORMAL” y “PUENTEADO” para las dos posiciones del conmutador tal y como se ha hecho en otras series.

La tapa incluida en el conmutador de LLE deberá tener muelle y poder cerrarse tanto en modo normal como en modo ATP “PUENTEADO”.

En la ilustración 5 se muestra el conmutador, chapa y tapa de otras series ya implantadas.

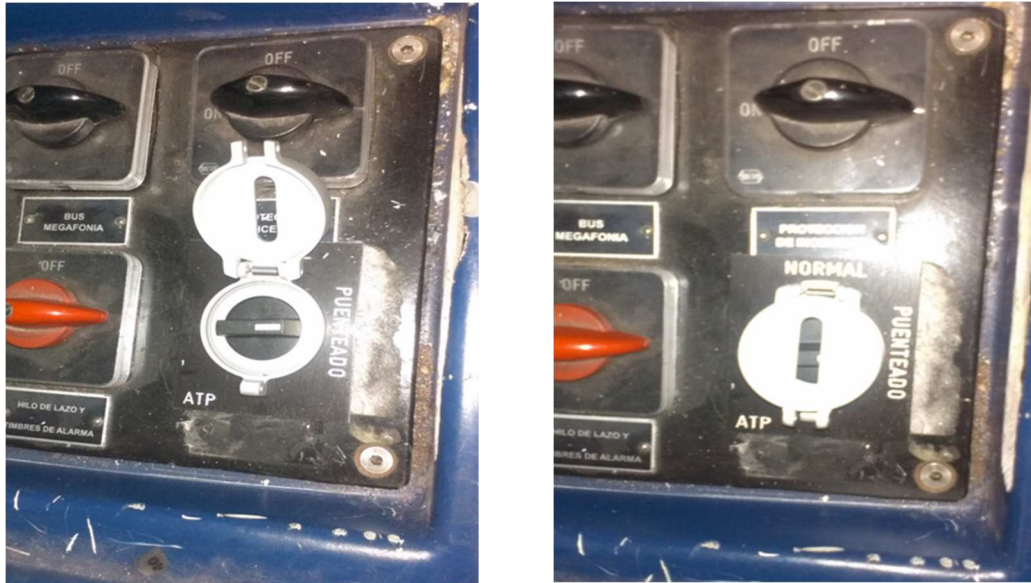


Ilustración 5. Ejemplo conmutador instalado en otras series

Dicha muletilla deberá cumplir con las medidas y especificaciones de los bombines actualmente instalados y que se especifican a continuación:

- El panel de conducción tiene un taladro de 30 mm de diámetro donde irá alojado el conmutador.
- Se realizará la sustitución del bombín por la muletilla en las cabinas de los coches 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

En las cabinas de los coches 2 y 5 se sustituirá el bombín por la muletilla. En estas cabinas no hace falta chapa identificativa.

En un tren indivisible de 6 coches los bombines de llave especial están distribuidos de la siguiente forma.

- En los coches 1 y 6 en el panel de conducción deberá quedar con la siguiente distribución (ilustración 6). Nuevo conmutador de LLE a la izquierda arriba, SETA de emergencia derecha arriba y botones de arranque de ATO centrados abajo. Será necesario colocar una nueva chapa con la nueva distribución de los elementos, asegurando la estabilidad, funcionalidad como soporte del conjunto.

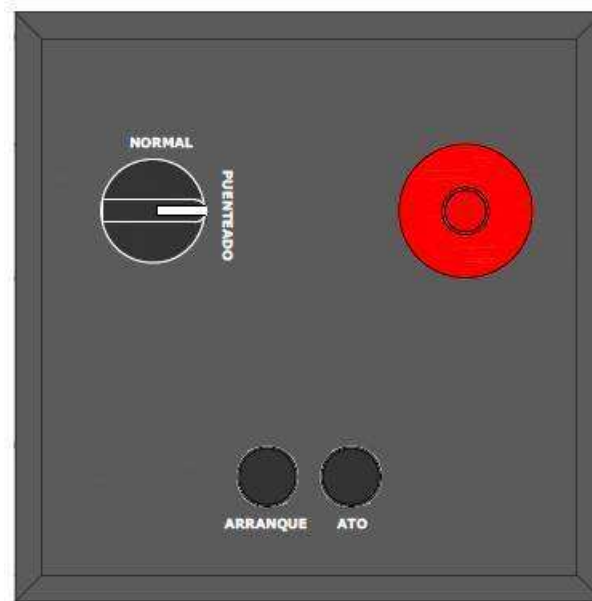


Ilustración 6. Nuevo panel de conducción, coches 1 y 6.

- En los coches 2 y 5 donde no hay panel de conducción, se sustituirá la llave por un bombín dejando el conmutador de LLE y seta activos y el resto de botones cubiertos por una chapa.
- En los coches 3 y 4 se mantendrá el panel con la sustitución de la llave por un conmutador.

Se realizarán las pruebas de selección de modo y accionamiento de LLE que sean necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del sistema. Además, se realizará un pequeño protocolo que garantice el correcto funcionamiento de los pulsadores que se hayan movido de sitio. En la primera unidad se realizará un protocolo de pruebas tipo en vía de pruebas para asegurar el comportamiento global del sistema de señalización.

Durante el periodo de desarrollo de los trabajos la explotación comercial de la línea no sufrirá ningún cambio respecto a la existente en la actualidad. Igualmente, se deberá garantizar la correcta operación de todos los trenes de la línea que permanecerá operativa y en servicio.

Las unidades 2000 CBTC de Línea 1 serán reformadas en Depósito 12 (Valdecarros). En dicho depósito se dispone de vía de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de las unidades.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

9.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y/o equipos que se utilicen en los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establecen en este proyecto y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, o por las personas en las que esta delegue.

Además de cumplir las prescripciones indicadas en el proyecto, los materiales y/o equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, deberán cumplir la normativa legal aplicable al ámbito de actuación de estas labores y tendrán una calidad igual o superior a la indicada en el proyecto. El Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa los certificados que demuestren fehacientemente la calidad de dichos materiales y/o equipos.

El empleo de materiales autorizados por la Dirección Facultativa no libera al Adjudicatario de la responsabilidad de que estos cumplan las condiciones que se especifican en el proyecto, pudiendo ser rechazados en cualquier momento si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. En este caso, el desmontaje y la reposición del material rechazado correrán a cargo del Adjudicatario sin coste adicional para la Propiedad.

Las marcas que se pudieran citar a lo largo del proyecto constituyen una referencia, estando la Propiedad abierta a la inclusión de materiales y equipos con iguales o mejores características que los citados.

Las ofertas deberán indicar el material y/o equipo propuesto, marca, fabricante, lugar de fabricación, vida útil, etc.

Excepto que se indique lo contrario, o se apruebe de forma explícita por la Dirección Facultativa, todo el material a suministrar deberá ser original, de primera mano y sin reparar, no admitiéndose elementos de segunda mano o vendidos como reparados o reacondicionados.

9.1.1 Unificación de materiales y equipos

9.1.1.1 Normalización:

La normalización permite disponer de materiales y/o equipos ampliamente aceptados y fácilmente localizables en el mercado. Supone innumerables ventajas desde el punto de vista de explotación, conservación, acopios de materiales y capacitación del personal.

Todos los materiales de uso común o de propósito general (tornillería, fijaciones, etc.) serán normalizados, tanto en el tipo como en sus condiciones físicas o químicas, evitando en lo posible el empleo de estos materiales bajo normas especiales del Adjudicatario o fuera de los estándares de normalización del ámbito territorial de los trabajos.

Asimismo, las soluciones constructivas deberán ser modulares, permitiendo reducir los tiempos/costes de construcción y los costes operativos del propietario, siempre y cuando sean conservadas las condiciones estéticas y de durabilidad requeridas.

9.1.1.2 Intercambiabilidad:

Todos los materiales y equipos, aunque se construyan en diferentes fábricas y/o talleres, deberán ser exactamente iguales, pudiéndose intercambiar todos los elementos con extrema facilidad y sin necesidad de realizar modificaciones en los mismos. Este requerimiento se extenderá tanto a nivel de equipo como para cualquiera de sus elementos, aunque se trate de proveedores alternativos del propio adjudicatario.

Como norma general, en caso de que alguno de los sistemas, materiales y/o equipos a incorporar en los presentes trabajos fuesen iguales a suministros anteriores, serán idénticos en sus aspectos internos y externos y se entregarán conforme a la última edición en que fueron modificados en explotación. La Dirección Facultativa aportará en este caso, cuanta información se disponga de la requerida por el Adjudicatario.

En cualquier momento, la Dirección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario comparar estos sistemas, materiales y/o equipos con los existentes en los almacenes de la Propiedad, e incluso realizar la sustitución por alguno de los que están en explotación, todo ello con el fin de garantizar su total intercambiabilidad.

El incumplimiento de esta prescripción o la observación de diferencias en los sistemas, materiales y/o equipos implantados, supuestamente iguales, será motivo de rechazo del mismo y provocará la sustitución por otros que cumplan las prescripciones sin coste adicional para la Propiedad.

9.1.2 Fabricación de los materiales y equipos

Será obligación del Adjudicatario el acopio de todos los materiales necesarios para la fabricación de los equipos.

Por otra parte, la fabricación y el montaje de los materiales y equipos se realizarán de acuerdo con las especificaciones del proyecto quedando éste obligado a vigilar cíclicamente en las diversas fábricas y/o talleres el cumplimiento de materiales, métodos y procesos, así como a entregar los certificados de calidad y homologación exigidos en el proyecto.

La Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora si la hubiera, podrán examinar los materiales acopiados con el grado detalle que ellos consideren.

Todos aquellos materiales que sean rechazados, se marcarán claramente para impedir su utilización en la fabricación, levantando el adjudicatario acta de esta no conformidad.

El adjudicatario deberá comunicar a la Dirección Facultativa la relación de suministradores de aquellos materiales que sean adquiridos a terceros y que tengan una cierta entidad o peso específico dentro del proyecto. En cualquier caso, el adjudicatario quedará obligado a facilitar a la Dirección Facultativa datos específicos de un material concreto, si ésta última así lo requiere.

9.1.3 Acopio, distribución y transporte de los materiales y equipos

Todos los gastos de acopio, transporte y distribución de materiales serán por cuenta del Adjudicatario (atendiendo al criterio DDP-Delivered Duty Paid), así como la retirada del material sobrante.

Las condiciones de transporte, distribución y retirada de materiales serán aprobadas por la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario deberá disponer de todos los medios homologados y/o autorizados por la Propiedad, necesarios para la realización de los trabajos, incluidos vehículos, conductores y personal acreditado, herramientas, etc.

9.1.4 Inspecciones y ensayos

Las inspecciones y ensayos de los materiales y/o equipos suministrados por el Adjudicatario, así como la aceptación de los mismos en faena, no tienen otro carácter que el de comprobación de las especificaciones técnicas establecidas.

En adición al seguimiento y aseguramiento de la calidad a los que está obligado el Adjudicatario, y con el fin de inspeccionar, vigilar y supervisar las acciones técnicas del proyecto, la Dirección Facultativa por sus propios medios y/o mediante los servicios de una Entidad Inspectoras en caso de que la hubiera, vigilarán el exacto cumplimiento de lo indicado en el presente proyecto, desde el seguimiento del cumplimiento de la planificación y sus diversos hitos, hasta la fabricación, instalación, pruebas y recepciones, salvo que expresamente se indique otra cosa.

9.1.4.1 Inspecciones

Como norma general, ningún material y/o equipo podrá ser utilizado sin que previamente haya sido examinado (ensayado o inspeccionado) con éxito.

Si la Dirección Facultativa tuviera razonable evidencia de que se hubieran realizado trabajos defectuosos o que hubieran sido utilizados materiales y/o equipos en mal estado o de características no acordes con las especificaciones, podría estimar conveniente realizar un examen de la instalación. En tal caso, el Adjudicatario, proveedor o fabricante proporcionará los recursos y mano de obra necesarios para la inspección, en la forma que determine la Dirección Facultativa.

Los defectos, en caso de que los hubiera, serán reflejados en un acta de no conformidad y los materiales y/o equipos defectuosos serán marcados claramente para asegurar así que no serán empleados ni ofrecidos de nuevo, a menos que sean reparados por el Adjudicatario, con el consentimiento previo de la Dirección Facultativa y a su entera satisfacción.

Si la reparación fuese imposible o tan costosa que no compensase el material y/o equipo, éstos serán sustituidos sin dilación.

En el supuesto de que el Adjudicatario no se mostrase dispuesto a realizar la inspección solicitada por la Dirección Facultativa, ésta podrá paralizar los trabajos. Los costes derivados de la realización de la inspección para comprobar la existencia de tales defectos serán facturados al Adjudicatario.

9.1.4.2 Ensayos

El Adjudicatario avisará a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente para la asistencia a las pruebas y ensayos, y deberá estar presente cuando dichos ensayos se efectúen en las instalaciones de sus fabricantes o proveedores.

Los materiales y/o equipos sometidos a normas serán ensayados por el Adjudicatario o entidad contratada por el mismo conforme a la edición en vigor de las normas que los regulan en el momento de realizar los ensayos.

En caso de que algún material y/o equipo estuviese sometido a alguna norma/s especial o interna del fabricante, ésta será entregada a la Dirección Facultativa para su aceptación o rechazo.

Después de la firma del contrato, si procede, serán definidos conjuntamente entre Adjudicatario y la Dirección Facultativa, la realización de ensayos adicionales a los contemplados en las normas de aplicación.

La Dirección Facultativa podrá recepcionar los equipos en fábrica y/o taller, por lo que el Adjudicatario informará con la suficiente antelación a la Dirección Facultativa de la realización de las pruebas aportando la siguiente información:

- Proveedor, fecha, lugar, etc.
- Protocolo de pruebas.
- Equipos y recursos necesarios.

Si bien la asistencia del Adjudicatario a estas pruebas se considerará imprescindible, de la cual levantará el acta correspondiente, la Dirección Facultativa asistirá o no a las mismas según su conveniencia. En caso de asistir, el Adjudicatario se encargará de la gestión logística, del transporte y de la seguridad de la Dirección Facultativa.

9.2 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de los trabajos no cumpliera con todas las especificaciones, el Adjudicatario procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

9.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del proyecto y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su resolución previo a la certificación final de trabajos. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de trabajos si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las pruebas de la recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Adjudicatario.

9.4 PLAN DE CALIDAD

El Licitador aportará en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Adjudicatario destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia labor y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de los trabajos, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

El Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de proyecto, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

9.5 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá ser entregada por el Adjudicatario a la Dirección Facultativa, dentro del mes siguiente a la Recepción, en las condiciones y forma que hayan establecido previamente.

Deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente PPT.

Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos: la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al proyecto, planos, mediciones, presupuestos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

9.5.1 Propiedad de la documentación

La documentación final podrá ser utilizada por Metro de Madrid en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

9.5.2 Documentación a entregar

El Adjudicatario hará entrega de las especificaciones de cada uno de los equipos o elementos de la instalación en caso de nuevos suministros, donde se indicará al menos: características, funcionalidad, prescripciones de mantenimiento, plazos y proceso (durante los períodos establecidos), normas de prueba y ajuste, lista de piezas constituyentes, límites de desgaste, instrumentación precisa, renovaciones sistemáticas, cualificación del personal y tiempo para la realización de los trabajos. Toda esta documentación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario enviará cuanta información sea conveniente para la mejor explotación y mantenimiento de los sistemas objeto de su suministro, según su propio criterio y de forma complementaria a lo aquí reflejado.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá solicitar cuanta información estime oportuna para el desempeño de sus funciones.

En el caso de equipos comerciales, el Adjudicatario entregará los manuales de usuario, referencia, servicio, instalación, configuración, programación, administración y cualquier otro documento que se pueda solicitar al fabricante y que sea necesario para el posterior mantenimiento de la instalación.

Si la instalación incluyese **licencias administrativas o comerciales** para el uso de los equipos, el Adjudicatario lo deberá comunicar expresamente mediante la entrega de un certificado de las licencias adquiridas, en el que se detallará al menos, el equipo afectado, el tipo de licencia y uso, duración y trámites para su renovación.

Con el fin de unificar criterios sobre la documentación según su tipo y complejidad de la instalación y para evitar disparidades durante el desarrollo de los trabajos, se deberá realizar una definición conjunta de la misma acordada entre la Dirección Facultativa y el Adjudicatario.

Básicamente deberá recoger la especificación funcional de los diferentes sistemas implantados, incluyendo una descripción detallada de la solución adoptada:

- Proyecto definitivo (memoria, presupuesto, cálculos, planos etc.) en caso que proceda.
- Manual de uso del sistema.
- Relación de equipos y elementos utilizados, indicando:
 - Fabricante.
 - Modelo.
 - Número de serie.
 - Características técnicas.
 - Inventario por localización.
 - Certificados de calidad.
- Relación de software:
 - Propietario.
 - Licencias.

- Versiones y requisitos técnicos.
- Inventario por máquina y localización, en el formato especificado por la Dirección Facultativa, de acuerdo al Gestor de Mantenimiento de la Propiedad.
- Protocolos de pruebas realizadas.
- Documentación legal (alta en industria, etc.)
- Plan de calidad
- Plan de Mantenimiento: Todos los trabajos inherentes al mantenimiento quedarán reflejados en el Plan General de Mantenimiento, documento base de todas las acciones a efectuar en el que se establecerán las condiciones en que se realizará el mantenimiento en su globalidad, tanto en lo referente al mantenimiento preventivo como el correctivo, de modo que se garantice la operatividad en el funcionamiento y en los objetivos estipulados:
 - Instalación tipo según la localización, incluyendo:
 - Planos que permitan la identificación de los distintos equipos y de los elementos que lo integran.
 - Esquemas de conexión de equipos.
 - Descripción funcional de cada uno de los equipos y módulos.
 - Instrucciones de montaje y desmontaje de los elementos sustituibles.
 - Esquemas de situación de puentes, microrruptores, puntos de medida y componentes ajustables.
 - Protocolo de comprobación.
 - Protocolo de configuración.
 - Protocolo de ajuste.
 - Pirámide de averías.
 - Operaciones de mantenimiento preventivo.
 - Pruebas a que deben someterse los equipos tras los ciclos de conservación, al objeto de garantizar la seguridad y funcionalidad.
 - Documentación de detalle que permita la reparación de cualquier elemento o subconjunto por medios propios.

9.5.3 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la Documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo, se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato de Autocad 2010.

En el caso de que el Adjudicatario no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

9.5.4 Requisitos de experiencia, formación y cometido del personal

A continuación, se describen las condiciones indispensables que debe reunir el personal encargado de realizarlos y que son los medios humanos mínimos.

· Jefe de Equipo. Sus funciones serán las siguientes:

- Seguimiento y actualización de la planificación del proyecto, 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.
- Planificación de documentación necesaria en el proyecto, tanto a nivel de gestión el mismo, como a nivel de gestión de calidad, en material preventivo.

Tendrá una dedicación del 100 % al proyecto durante toda la duración del mismo, requiriéndose la presencia permanente en las instalaciones de Metro de Madrid, debiendo poder emplear al menos el 40% del tiempo en trabajos de campo en horario diurno o nocturno, a petición de Metro de Madrid.

· Oficiales. Serán al menos dos. Sus funciones serán las siguientes:

- Mantener contacto continuo con el personal de Metro de Madrid encargado de la paralización de los trenes, para planificar los trabajos de manera coordinada.
- Realizar los trabajos objeto de este Pliego.
- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los equipos afectados con la modificación.

Tendrán una dedicación del 100 % al proyecto durante toda la duración del mismo, requiriéndose la presencia permanente en las instalaciones de Metro de Madrid, teniendo que adaptar la jornada de trabajo a petición de Metro de Madrid según necesidades.

10. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE METRO DE MADRID. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

10.1 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 dresina con grúa, deberá disponer de agentes de comprobación de cortes de tensión autorizados por Metro de Madrid, siguiendo los procedimientos de corte y reposición.

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

http://adminwebpro.metromadrid.net/es/acceso_proveedores/preguntas_frecuentes/xCuxl_es_el_proceso_de_homologacion_para_el_uso_de_vehiculos_auxiliares.html

11. GARANTÍA

11.1 PLAZO DE GARANTIA NORMAL

El Adjudicatario se responsabilizará de todo el material y mano de obra, y de la adecuada instalación y conexión de todos los equipos y aparatos, durante un plazo de 2 (DOS) años.

11.2 ORIGEN DE LA GARANTIA

Como norma general, el origen para la garantía y el análisis inicial del cumplimiento de los parámetros de seguimiento, será el inicio de la circulación comercial de las unidades reformadas.

11.3 OBLIGACIONES DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA, NORMAL Y SUS AMPLIACIONES.

Durante el indicado plazo de garantía normal y sus ampliaciones, el Adjudicatario viene obligado a sustituir, reparar o arreglar, a satisfacción de Metro de Madrid cuantos materiales, piezas y dispositivos de las mismas no funcionen debidamente, siempre que el defecto no sea imputable al mal uso o mala conservación de Metro de Madrid, realizando, en su caso, todas estas operaciones a sus expensas, incluyéndose también el coste del transporte del material hasta el taller del Adjudicatario y de la mano de obra requerida para el transporte de las partes defectuosas y la sustitución de las mismas.

Los repuestos y materiales utilizados para sustituir o reparar los defectos de construcción, o piezas defectuosas, serán por cuenta del Adjudicatario.

Metro de Madrid entregará únicamente los repuestos necesarios para las piezas sujetas a un desgaste normal por el uso, siempre y cuando este desgaste no sea anormal por deberse a fallos de Proyecto, construcción, montaje o mala calidad de materiales.

Las reparaciones o sustituciones se efectuarán tan rápida y eficazmente como sea necesario para Metro de Madrid.

El Adjudicatario deberá disponer de los repuestos necesarios para todos estos fines durante el plazo de garantía, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar piezas de otros Coches, ya entregados a Metro de Madrid, paralizados por cualquier causa o utilizar los stocks de Metro de Madrid, para reparación de averías salvo autorización expresa del representante autorizado por Metro de Madrid.

Del almacenamiento, guarda, custodia y control de los materiales del Adjudicatario para atender la garantía, será éste el único responsable. No obstante, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.

Durante el plazo de garantía normal y sus ampliaciones, las incidencias que puedan ser causadas por vandalismo, mal uso o mala conservación por parte de Metro de Madrid, deberán ser reparadas por el Adjudicatario, si Metro de Madrid así lo solicitase, tan rápida y eficazmente como si de una avería normal se tratase, pasando el adjudicatario a Metro de Madrid los costes ocasionados por este tipo de incidencias.

Si en el periodo de garantía normal, cualquier Coche sufriese un accidente, una vez reparado este y sus equipos, continuará la garantía normalmente por el Adjudicatario.

11.4 AMPLIACIONES Y VARIACIONES DEL PLAZO DE GARANTIA NORMAL

Los conceptos por los cuales podrá existir ampliación del plazo de garantía normal se indican a continuación:

11.4.1 Fiabilidad

Finalizado el plazo de garantía normal y las ampliaciones expuestas en los apartados precedentes, se ampliará la garantía caso de no cumplirse la fiabilidad, conforme a lo que se dispuso en el apartado correspondiente del pliego con el que se instalaron los equipos de señalización embarcada actuales.

El cálculo de la fiabilidad, así como los criterios de contabilización de averías e imputación serán los utilizados habitualmente en Metro de Madrid.

El MKBF exigido será igual o superior al MKBF calculado por Metro de Madrid durante el año anterior a la implantación de la nueva funcionalidad.

11.5 AL FINAL DEL PERÍODO DE GARANTÍA

La evaluación del cumplimiento de la fiabilidad, se realizará una vez finalizado el plazo de garantía normal y sus ampliaciones, (incluso las debidas a este concepto).

El análisis del cumplimiento, se realizará siempre y cuando una tasa creciente de averías en el conjunto de las unidades no motivara una presunción razonable de un próximo incumplimiento de la fiabilidad prescrita, y su evolución no tuviera carácter decreciente, por incremento de la tasa de averías, y para lo cual y si fuese preciso se analizará la pendiente de una recta de regresión, trazada desde el origen de cómputo, con los datos mensuales, hasta la fecha de análisis final (pendiente ésta que ha de ser negativa).

Si la citada evolución no fuese la adecuada o no se cumpliesen los valores prescritos del conjunto de las unidades, se aplicará una penalización y se prolongará el período de garantía hasta que ambos conceptos se cumplan, computándose como valor acumulado desde el origen del cómputo hasta el final de la garantía y sus ampliaciones, caso de haberlas.

Las ampliaciones de garantía, se realizarán por períodos trimestrales, aplicando los mismos criterios antes citados en cuanto a tendencias, evolución y valores de fiabilidad, disponibilidad e inmovilizado.

12. 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 de Madrid. 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 de Madrid, 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.

13. PLANIFICACIÓN

Se estima que la duración de los trabajos propuestos para la sustitución de los bombines por conmutadores de LLE es de 5 (CINCO) meses.

En el depósito 12 (Valdecarros) se programará la paralización de un tren en horario de reducción de la mañana (hora valle) para la ejecución de los trabajos.




14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

La base imponible en este Pliego, sin incluir el IVA, es de **CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS (47.940,00 €)**.

CAPÍTULO 1:	MODIFICACIÓN TRENES 2000 CBTC. Cabinas 1 y 6	38.367,35 €
TOTAL:		38.367,35 €
Costes Indirectos (5%)		1.918,37 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		40.285,72 €
Gastos Generales de la Empresa (13 %)		5.237,14 €
Beneficio Industrial (6 %)		2.417,14 €
BASE IMPONIBLE		47.940,00 €
IVA (21%)		10.067,40 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		58.007,40 €

15. REVISIÓN DE PRECIOS

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

Madrid, marzo de 2019	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTORES DEL PROYECTO:
 Dña. Ana Rodriguez Serrano	 D. Daniel del Pino Ramos
DIRECTOR TÉCNICO	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	