

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Instalación de cargadores para walkies embarcados en  
C/3000 2ª y C/8000 2ª



## CONTROL DOCUMENTAL:

<b>Elaborado</b>	Almudena Araujo Briones	
<b>Revisado</b>	Alexandra Portales Giraud / Jesús Gormaz González	
<b>Aprobado</b>	María Lorenzo Moral	
<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Actividad</b>
1	11/06/2025	IM_24-006P-MM

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....</b>	<b>6</b>
<b>4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>6</b>
4.4.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
4.4.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ..	7
4.4.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN .....	7
<b>4.5 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>8</b>
<b>4.7 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>5. REQUISITOS DE DISEÑO .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>10</b>
<b>8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....</b>	<b>13</b>

<b>8.1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS...</b>	<b>13</b>
8.1.1	UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	14
8.1.1.1	Normalización:.....	14
8.1.1.2	Intercambiabilidad: .....	14
8.1.2	INSPECCIONES Y ENSAYOS .....	15
<b>8.2</b>	<b>RECEPCIÓN PROVISIONAL .....</b>	<b>15</b>
<b>8.3</b>	<b>RECEPCIÓN DEFINITIVA .....</b>	<b>15</b>
<b>8.4</b>	<b>MANUAL DE CALIDAD .....</b>	<b>15</b>
<b>8.5</b>	<b>DOCUMENTACIÓN FINAL.....</b>	<b>16</b>
8.5.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN .....	16
8.5.2	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR .....	16
8.5.3	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN .....	17
<b>9.</b>	<b>GARANTÍA.....</b>	<b>18</b>
9.1	OBJETO.....	18
9.2	PLAZO.....	18
9.3	ALCANCE.....	18
9.3.1	DERECHOS.....	18
9.3.2	OBLIGACIONES .....	19
9.3.3	PROCEDIMIENTO.....	19
9.4	SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	20
9.5	EXCLUSIONES A LA GARANTÍA .....	21
<b>10.</b>	<b>OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS .....</b>	<b>21</b>
<b>11.</b>	<b>PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>21</b>

## 1. OBJETO

El objetivo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante PPT) es especificar los requisitos y los alcances para la licitación de los trabajos correspondientes a la retirada de los cargadores de los walkies actuales, la instalación de nuevos cargadores de walkies a una tensión de 230 Vca a 50hz y la visualización de su presencia en IHM en coches de las series C/3000 2ª y C/8000 2ª.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente PPT contempla:

- La intervención en 60 unidades, divididas en:
  - 15 unidades C/3000 2ª Monotensión MRSSRM (4) y MSRM (11)
  - 30 unidades C/8000 2ª Bitensión MRSSRM.
  - 15 unidades C/8000 2ª Monotensión MSRM (9) y MRM (6)

El alcance de los trabajos a realizar en las 60 unidades sería:

- Retirada de los cargadores y del cableado actual.
- Desarrollo e instalación del dispositivo de presencia del walkie (la tecnología que se propone es un detector de posición situado en la base de carga y un imán de neodimio situado en el terminal walkie, así como la obtención de la alimentación necesaria para su funcionamiento).
- Realización del cableado para la alimentación de los cargadores de 230 Vca y 50 Hz.
- Instalación de los nuevos cargadores (proporcionados por Metro de Madrid).
- Modificación software para la señalización en el IHM.
- Suministro de los componentes y elementos para su instalación.

En base a lo anterior, las presentes especificaciones alcanzan a la instalación, puesta en marcha, soporte documental y garantía. Será responsabilidad del Contratista:

1. El acopio e instalación de todos aquellos materiales que se requieran para la ejecución del alcance de las actuaciones, incluidos los elementos de instalación necesarios para alimentar los cargadores desde el punto de alimentación que se determine, a plena satisfacción de METRO DE MADRID. Esto incluye todas las posibles operaciones necesarias de montaje y desmontaje de elementos que fuesen precisas realizar.
2. La realización de pruebas específicas y protocolos de recepción.
3. Entrega a METRO DE MADRID de una colección de planos detallando toda la intervención y la actualización de la documentación existente, para incorporar todo lo referente al

montaje. Adicionalmente entregará las referencias comerciales de los elementos utilizados.

4. Garantía. Cubrirá cuantos aspectos se requieran para la reparación de las averías e incidencias que se produzcan de cualquier índole, excepto por causas de vandalismo. Así mismo, el Contratista prestará soporte a METRO DE MADRID ante reclamaciones de usuarios o terceros.
5. Realización y envío a METRO DE MADRID de los informes que se requieran relativos a las pruebas de validación o ensayos a los elementos utilizados.

### 3. ANTECEDENTES

Los coches de las series C/3000 2ª y C/8000 2ª disponían en cada una de las cabinas de conducción de dos equipos de radioteléfono portátiles, uno con tecnología VHF y otro TETRA. Actualmente en las cabinas están los cargadores, pero no están los walkies.

Con los antecedentes expuestos, el objetivo es hacer extensiva la disponibilidad de walkies de tecnología TETRA en las cabinas de las unidades de las series C/3000 2ª y C/8000 2ª, así como unificar los modelos, de cargador y walkie, tanto con otras series de trenes de Metro de Madrid como los distribuidos por las instalaciones de Metro de Madrid.

### 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, materiales a utilizar, 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.

Únicamente se abonará lo realmente ejecutado. La certificación de los trabajos se realizará sobre unidades realmente ejecutadas, considerando como tales aquellas cuya ejecución se haya

completado conforme a las condiciones de ejecución exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

#### **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 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/servicio, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

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

- 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.

#### **4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos generados serán gestionados por el Contratista, 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 Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades del servicio, parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el director del servicio.

#### **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 PPT 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 Proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

#### **4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos que se proyectan, básicamente consisten en lo siguiente:

- Trabajos de ingeniería de detalle y viabilidad de la solución.
- Pruebas conjuntas en banco, entre el Contratista y METRO DE MADRID, de la solución adoptada.
- Acopio de materiales e instalación de la modificación.
- Puesta en servicio de todos los sistemas.
- Pruebas en vía por parte de METRO DE MADRID y el Contratista.
- Documentación completa de la modificación y actualización de la documentación existente.
- Garantía.

##### **4.4.1 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 Contratista 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 el servicio antes del inicio del mismo.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, METRO DE MADRID podrá paralizar el servicio hasta que el Contratista asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En el supuesto de que los ofertantes aspirantes a ser Contratistas requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a METRO DE MADRID durante el periodo de elaboración de la oferta.

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



#### **4.4.2 Normas de METRO DE MADRID para la realización de los trabajos**

El Contratista 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 del servicio.

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.

#### **4.4.3 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación**

Los trabajos serán desarrollados en aquella banda horaria en la que menos se perjudique la disponibilidad de las unidades, por lo que pueden ser realizados a cualquier hora del día, todos los días de la semana. No se excluye la posibilidad de realizar este tipo de actividad en horario nocturno, durante los fines de semana o días festivos. Es una condición indispensable que la unidad/es que se estén reformando se encuentren útiles, en el sistema informático de gestión de tráfico de líneas (GTL), antes de las 5:30h todos los días. En todo caso, se permitirá, como máximo, la paralización de 1 unidad/día/depósito correspondiente a la línea donde preste servicio la unidad, quedando excluidos los periodos de hora punta o de máxima disponibilidad de trenes.

Los trabajos se prestarán en los talleres, depósitos o cocheras de mantenimiento o estacionamiento de METRO DE MADRID.

Si hubiere algún cambio de centro de trabajo se comunicará con la debida antelación al Contratista.

Por razones de necesidad de METRO DE MADRID y/o por otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los periodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.

#### **4.5 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO**

Como referencia:

- UNE-EN 45545-2:2021 o equivalente. Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.



- UNE-EN 61373:2011 o equivalente. Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.
- UNE-EN 50121-1:2017 o equivalente. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 1: Generalidades.

#### 4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Metro de Madrid dispone de un sistema de gestión de la calidad que aplica a sus actividades y es conforme a la norma UNE-EN ISO 9001 o equivalente, tal y como se recoge en el Certificado n.º ER-0380/2007, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

#### 4.7 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
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.
PCP	Pliego de Condiciones Particulares	Documento que define los procesos de medición, valoración y abono de las unidades de obra realizadas. Además, regula las obligaciones de las partes y las penalizaciones por incumplimientos.
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.

Acrónimo	Significado	Objeto
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.
MKBF	Kilómetros entre dos averías consecutivas	Control de fiabilidad
COCHE M	Coche motor con cabina de conducción	Identificación de los tipos de coches que componen una Unidad
COCHE R	Coche intermedio sin motores ni cabina de conducción	
COCHE S	Coche intermedio con motores y sin cabina de conducción	
TETRA	Trans European Trunked RAdio	Sistema de comunicaciones por radio
VHF	Very High Frequency	Sistema de comunicaciones por radio
Walkie	Transmisor/Receptor portátil de radio	Elemento portátil para establecer comunicaciones por radio
IHM	Interface Hombre Máquina	Pantalla interactiva de información y actuación de procesos

## 5. REQUISITOS DE DISEÑO

Se han de tener en cuenta los siguientes requisitos de diseño, que condicionarán las soluciones a adoptar:

- Facilidad de implementación.
- Implantación de una solución óptima.
- Máximo aprovechamiento de los sistemas existentes y componentes asociados.
- Optimización de costes.
- Minimizar futuras incidencias.

## 6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Se insta a la presentación de diferentes soluciones. El análisis de la solución final, se basará en el estudio pormenorizado de las diferentes propuestas.

Se debe mantener como base de las soluciones a proponer:

- La robustez de los componentes a utilizar, prestando especial atención a las condiciones de vibración y disipación térmica.
- Garantía en la adquisición de repuestos.
- Entrega de la especificación y características completas del conjunto.
- Entrega de la documentación, registros e informes de resultados de las pruebas y ensayos realizados que acrediten el cumplimiento de los requisitos, tanto técnicos, como de robustez y estabilidad del conjunto.
- Garantizar la facilidad de mantenibilidad.
- Garantía ante problemas de obsolescencia.

## 7. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos enumerados a continuación se repetirán en las ciento veinte (120) cabinas de conducción (coches M) que forman parte de la flota de los trenes de la serie C/3000 2ª y C/8000 2ª.

El objetivo principal de los trabajos a realizar es la instalación de conjuntos walkies con sus correspondientes cargadores alimentados a 230 Vca a 50 Hz, en coches de las series C/3000 2ª y C/8000 2ª, así como la señalización en el IHM de la presencia de los mismos.

Básicamente, los trabajos consisten en:

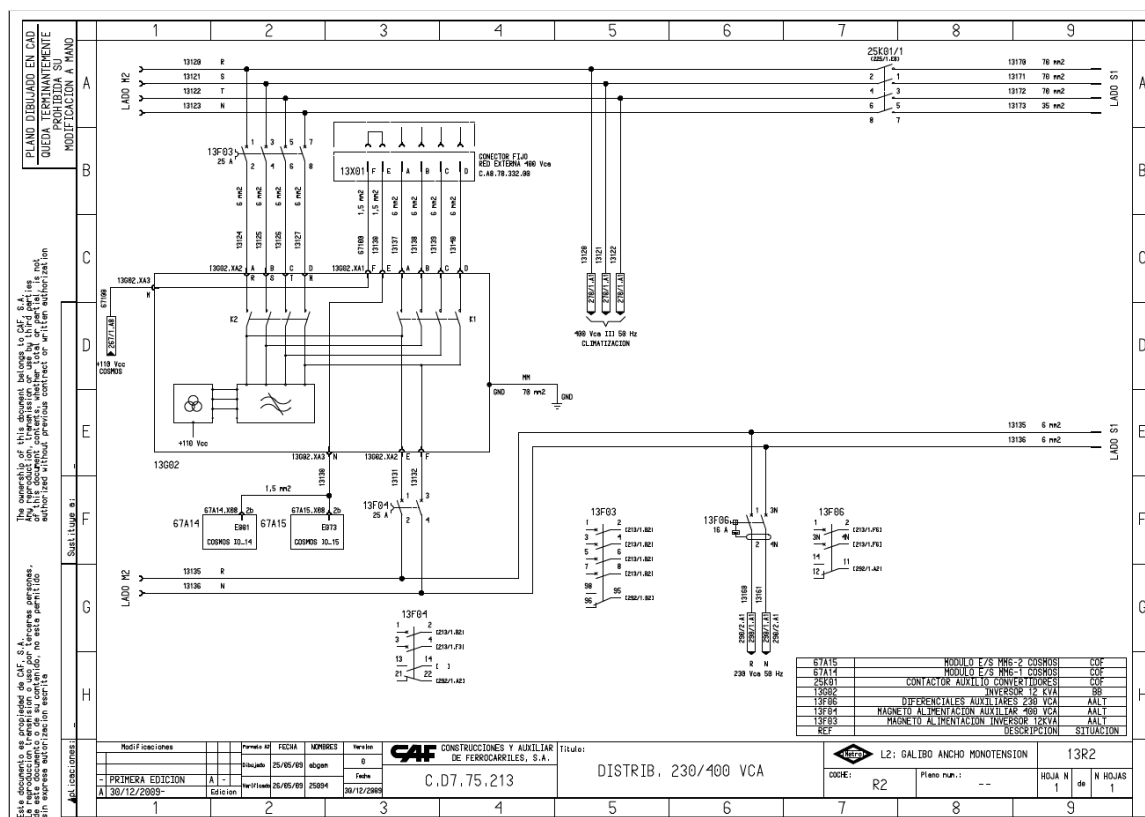
- Retirada de los cargadores actuales y del cableado actual.
- Desarrollo e instalación del dispositivo de presencia del walkie (la tecnología que se propone es un detector de posición situado en la base de carga y un imán de neodimio situado en el terminal walkie, así como la obtención de la alimentación necesaria para su funcionamiento).

No obstante, podrá proponerse una tecnología alternativa siempre y cuando mejorase las condiciones de detección y/o de instalación, pero en cualquiera caso:

- La tecnología de detección propuesta deberá ser validada por METRO en los prototipos antes de realizarse la extensión a la serie.



## DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL



Los potenciales 90160 y 90150 se encuentra en cabina para la serie C/3000 2ª, mientras, que para la serie C/8000 2ª, los potenciales correspondientes en cabina son 13160 y 13161. Estas líneas disponen de protección magnetotérmica y diferencial.

La instalación aplica a todas las unidades de las series C/3000 2ª y C/8000 2ª.

Previamente a la instalación en toda la flota de unidades, el Contratista procederá al montaje de un prototipo por serie, en una unidad completa y a la superación de pruebas tipo del conjunto de la instalación y de los componentes, que permita validar la actuación en el resto de unidades.

## **8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**

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 42.3 b) de la Directiva 2014/24/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 42.5 de la mencionada Directiva.

### **8.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS**

Todos los materiales y/o equipos que se utilicen en los trabajos a realizar deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Proyecto y deberán ser aprobados por METRO DE MADRID.

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 estos trabajos y tendrán una calidad igual o superior a la indicada en el proyecto. El Contratista entregará a METRO DE MADRID los certificados que demuestren fehacientemente la calidad de dichos materiales y/o equipos.

El empleo de materiales autorizados por METRO DE MADRID no libera al Contratista 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 Contratista sin coste adicional para la METRO DE MADRID.

Las marcas que se pudieran citar a lo largo del proyecto constituyen una referencia, estando METRO DE MADRID abierto a la inclusión de materiales y equipos con iguales o mejores características que los citados. Metro de Madrid estará exento del pago de licencia o copyright, por los elementos relacionados con la instalación.

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 METRO DE MADRID, 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.

## **8.1.1 Unificación de materiales y equipos**

### **8.1.1.1 Normalización:**

La normalización permite disponer de materiales y/o equipos ampliamente aceptados y fácilmente localizables en el comercio. 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 Contratista o fuera de los estándares de normalización del ámbito territorial del servicio.

### **8.1.1.2 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 Contratista.

Como norma general, en caso de que alguno de los sistemas, materiales y/o equipos a incorporar en el presente servicio 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. METRO DE MADRID aportará en este caso, cuanta información se disponga de la requerida por el Contratista.

En cualquier momento, METRO DE MADRID podrá exigir al Contratista comparar estos sistemas, materiales y/o equipos con los existentes en los almacenes de METRO DE MADRID, 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 METRO DE MADRID.

Las condiciones de transporte, distribución y retirada de materiales serán aprobadas por METRO DE MADRID.

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

### **8.1.2 INSPECCIONES Y ENSAYOS**

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

### **8.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Una vez terminadas las modificaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las verificaciones y comprobaciones definidas en los mismos. Todos los resultados deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Estos protocolos quedarán definidos conjuntamente entre el Contratista y METRO DE MADRID.

Si la ejecución de los trabajos no cumpliera con todas las especificaciones, el Contratista 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 unidades tren objeto de las modificaciones.

La recepción provisional de la última unidad de las dos series, originará el inicio del periodo de garantía de 2 años para todas series.

### **8.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Una vez alcanzada la finalización del plazo de garantía, siempre que se cumplan las ratios que se determinan en el apartado 10.5, las unidades tren se someterán a las pruebas de recepción que, en base a la experiencia en explotación, METRO DE MADRID y el Contratista, de común acuerdo considerarán aconsejable realizar.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la recepción definitiva de los trabajos.

### **8.4 MANUAL DE CALIDAD**

El Contratista entregará a METRO DE MADRID, a solicitud de este si se considera necesario, 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, siempre que se considere necesario. Para ello si se considera necesario, se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

Quedará perfectamente explicitado la disponibilidad del Contratista para realizar los trabajos objeto del presente PPT en los turnos de tarde, noche y fin de semana si METRO DE MADRID así se lo requiriese.

## **8.5 DOCUMENTACIÓN FINAL**

La documentación final deberá ser entregada por el Contratista a METRO DE MADRID, previamente o durante la Recepción Provisional, en las condiciones y forma que hayan establecido previamente.

Deberá disponer de la calidad suficiente, incluso la incorporación de la modificación en la documentación existente, para, a juicio de METRO DE MADRID, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente PPT.

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

### **8.5.1 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.

### **8.5.2 Documentación a entregar**

El Contratista hará entrega de las especificaciones de cada uno de los equipos o elementos de la instalación 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 METRO DE MADRID.

El Contratista 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, METRO DE MADRID podrá solicitar cuanta información estime oportuna para el desempeño de sus funciones.

En el caso de equipos comerciales, el Contratista 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.

Con el fin de unificar criterios sobre la documentación según su tipo y complejidad de la instalación y para evitar disparidades durante el desarrollo del servicio, se deberá realizar una definición conjunta de la misma acordada entre METRO DE MADRID y el Contratista.

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

- Manual de conducción
- Planos mecánicos
- Descripciones de los esquemas
- Modificación de los listados de cableado.
- Actualización de planos eléctricos, de lista de aparatos eléctricos, de NTs relacionadas...
- Versiones y requisitos técnicos.
- Protocolos de pruebas realizadas.
- Plan de Mantenimiento: Todos los trabajos inherentes al mantenimiento quedarán reflejados en el Plan 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.

### 8.5.3 Soporte informático de la documentación

Todos los planos y la documentación deberán enviarse a Metro de Madrid en PDF y en archivos editables de acuerdo a los siguientes formatos:

- Todos los documentos de texto se entregarán en el formato de procesador de textos Word de Microsoft, correspondiendo a cada documento un único fichero.
- Las listas de materiales se entregarán en formato Excel de Microsoft.
- Todos los planos se entregarán en formato vectorial, DWG o DXF, y modelos 3D asociados.
- La documentación relacionada con esquemas eléctricos, electrónicos o neumáticos, gestión de sistemas o para cualquier aplicación elaborada con software específico, se entregará también en su formato nativo.
- No se admitirán planos escaneados o en formatos no editables.
- Siempre que sea posible, los planos en su formato PDF se entregarán en un único archivo, agrupándose en él todas sus hojas.
- En caso de crear planos nuevos, quedará documentado la relación de nº de plano de METRO DE MADRID frente a nº de plano del Contratista.

En el caso de que el Contratista no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la METRO DE MADRID estudiará la posibilidad del envío en otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por METRO DE MADRID.

## 9. GARANTÍA

### 9.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

Durante el periodo de garantía, el Contratista se compromete a dar soporte a METRO DE MADRID frente a reclamaciones de usuarios o terceros.

### 9.2 PLAZO

El período de garantía será de **DOS (2) AÑOS** para todas las actuaciones objeto de este Pliego.

La garantía comenzará a contar a partir de la fecha de firma del Acta de Recepción de la reforma realizada en la última de las unidades, incluidas en el alcance del presente pliego.

### 9.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la solución de cualquier problema que surja derivado de las actuaciones llevadas a cabo dentro del alcance de este PPT.

#### 9.3.1 Derechos

Durante el periodo de garantía, METRO DE MADRID tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, METRO DE MADRID tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de

características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

### 9.3.2 Obligaciones

El Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por METRO DE MADRID, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiere, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de METRO DE MADRID, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.
- Aclarar a METRO DE MADRID cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a METRO DE MADRID las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Contratista; así como informar a METRO DE MADRID de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con METRO DE MADRID, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a METRO DE MADRID, salvo expresa autorización de la misma. Además del stock de préstamo, para cubrir las necesidades de METRO DE MADRID, ante vandalismos, hasta que se consolide su stock.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.
- Dar soporte para la respuesta a reclamaciones de usuarios o terceros.

### 9.3.3 Procedimiento

Ante una incidencia motivada por defecto en los alcances cubiertos por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por el Contratista. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de METRO DE MADRID, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Contratista.
- Una vez el Contratista haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, METRO DE MADRID informará de los elementos que considere

deban ser cubiertos por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Contratista responsable de la garantía en el lugar que determine METRO DE MADRID o la empresa que esta designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Contratista los costes de transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Contratista emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

#### 9.4 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Se realizará el seguimiento de la fiabilidad del presente servicio y de los materiales asociados:

- **DISPONIBILIDAD**
  - **Indicador:** averías relacionadas con el presente servicio, a las 07:30 horas.
  - **Valor de cumplimiento:** No se admitirá ninguna indisponibilidad/mes.
- **FIABILIDAD**
  - **indicador:** averías/mes relacionadas con el presente servicio. Se considera avería a cualquier incidencia que dé lugar a deficiencia en el sistema instalado u otro siempre que derive de las intervenciones realizadas.
  - **Valor de cumplimiento:** El número de averías imputables, durante el periodo de garantía y sus ampliaciones, será inferior a 2 averías/trimestre, con un máximo de 1 avería/mes para todas las unidades C/3000 2ª y C/8000 2ª.
  - **Efecto de incumplimiento:** ampliar garantía mensualmente hasta cumplir.
- **INCIDENCIAS EN LA EXPLOTACIÓN**
  - **Indicador:** averías relacionadas con el servicio y con perturbación, definiendo como perturbación las interrupciones de servicio, desalojos, ampliación del intervalo superior o igual a 5 min sobre el intervalo medio ofertado o retraso de 5 minutos sobre horario, según la consideración de METRO DE MADRID de Madrid.
  - **Valor de cumplimiento:** No se permitirá ninguna avería con perturbación, relacionada con la modificación.
  - **Efecto de incumplimiento:** ampliar garantía mensualmente hasta cumplir.
- **AVERÍAS REPETITIVAS O SISTEMÁTICAS**
  - **Indicador:** Se define avería repetitiva cuando ocurre el mismo fallo en la misma unidad en menos de 3 meses o cuando se produce el mismo fallo en al menos 3 unidades en 3 meses.
  - **Valor de cumplimiento:** No se permitirán averías repetitivas.

- **Efecto de incumplimiento:** En el caso de averías repetitivas a la finalización, se ampliará la garantía, de las unidades implicadas, hasta pasar 3 meses sin repetirse la avería identificada como repetitiva desde la última ocurrida.

Se establece un periodo de cadencia de quince días, desde la recepción final de todo el servicio, para el cálculo de la tasa de fallos. Pasado ese periodo, el incumplimiento de los índices de fiabilidad estará sujeto a lo indicado.

Se descontarán todas las averías por causas no imputables al Contratista.

## 9.5 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el servicio o su funcionamiento, en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Contratista:

- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier fallo no imputable al Contratista.

## 10. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS

Si durante el desarrollo de los trabajos o en el periodo de garantía y por causas imputables al Contratista se produjera un perjuicio a terceros, el Contratista se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO DE MADRID.

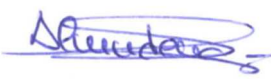



## 11. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta todos los trabajos descritos en el presente PPT, se establecen los siguientes plazos:

- Para el acopio de materiales necesarios, por parte del Contratista, la realización de un equipo prototipo por serie y la validación de estos para poder comenzarse con la modificación serie del resto, será de 2 meses a contar desde la firma del acta de inicio.
- Para la ejecución de la modificación serie, incluidas las pruebas de recepción, se establece un plazo de 6 meses a contar desde la validación del prototipo.
- Para el periodo de garantía se establece un periodo de dos años, a contar desde la recepción de la última unidad de la serie.

Teniendo en cuenta los plazos mencionados, se establece que la duración máxima del contrato es de **8 meses** a partir de la firma del acta de inicio de los trabajos.



Madrid, junio de 2025	
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>
  Dña. Almudena Araujo Briones	  Dña. Alexandra Portales Guiraud    D. Jesús Gormaz González
<b>APROBADO</b>	
  Dña. María Lorenzo Moral	