

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE SOPORTE DEL ALUMBRADO DE  
ESTACIONES Y DEPÓSITOS



## INDICE

---

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ALCANCE TÉCNICO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. REPUESTOS Y MATERIALES .....</b>	<b>12</b>
<b>6. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>22</b>
<b>7. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>25</b>
<b>8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO .....</b>	<b>27</b>
<b>9. INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO - PENALIZACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

### Control del documento:

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Código</b>
1.0	Diciembre 2022	PL-MI-IOPE-22-00-0060

## 1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto especificar las condiciones técnicas de prestación del **renovación y servicio de soporte de las instalaciones de alumbrado de estaciones y depósitos**, con los siguientes objetivos principales:

Para poder realizar las gestiones de los contratos, se establecen 4 Lotes, que serán adjudicados en los términos y condiciones que se establecen en el Pliego de Condiciones Particulares, siendo cada uno de ellos:

- Lote 1: estaciones de las líneas 1, 2, 3 y 4.
- Lote 2: estaciones de las líneas 5, 6, 7, 8 y ML1.
- Lote 3: estaciones de las líneas 9, 10, 11 y 12.
- Lote 4: depósitos y cocheras.

Es importante señalar que, en el ANEXO – OFERTA ECONÓMICA para cada lote, se especifica un número de horas de trabajo o de unidades de cada tipo de repuesto, estos números son una estimación basada en ejercicios anteriores y realizada con el fin de que todos los licitadores presenten ofertas homogéneas, por lo que el número de actuaciones o de repuestos realmente requeridos de cada tipo puede ser mayor o menor al especificado, siempre que el importe total facturado al final del contrato se mantenga dentro del total ofertado, incluyendo las posibles modificaciones del mismo que puedan darse durante la ejecución del contrato debido a variaciones en el número de instalaciones a mantener.

## 2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades:

- R.E.B.T. - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 del Ministerio de Industria de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Orden 9344/2003 - de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión.

- RD. 614/2001 - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ITC-BT-28 - Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- UNE 21302-191/2M - Vocabulario electrotécnico. Confiabilidad y calidad de servicio. Como regla general se emplearán las definiciones de la Norma.
- IOP - Procedimientos de trabajos orientados a la prevención laboral.
- IOP-05 - Procedimiento para acceso y realización de trabajos en pozos de bombas, ventilación y fecales de la red de Metro de Madrid.
- NOP-09 – Trabajos en los andenes de las estaciones.
- IOP-58 - Actuaciones sobre aparamenta eléctrica de los cuartos de Baja y medidas de seguridad a adoptar.
- IOP-64 - Trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- I.S.O. - Organización Internacional de Normalización.
- ISO 9001, o equivalente - Sistemas de Gestión de la Calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
- Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Protección Contra Incendios.
- Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Medio ambiente y protección medioambiental.
- Prevención de Riesgos Laborales.

Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

## **2.1. NORMATIVA COMPLEMENTARIA**

Adicionalmente a la normativa indicada anteriormente, al tratarse de trabajos de alumbrado, será necesario cumplir toda la normativa vigente relacionada con la iluminación.

### **NT 01 Normativa técnica aplicable**

Todos los productos incluidos en el ámbito del presente pliego, están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho

marcado cumple con la legislación mencionada en el presente documento y cualquier otra susceptible de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED, que implican operaciones técnicas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), puede comprometer la seguridad y características de la luminaria original y presentar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales y distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siendo aplicable la totalidad de la legislación, así como la responsabilidad sobre el producto, su correcto funcionamiento y sobre su seguridad eléctrica y mecánica.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las instalaciones objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se hallen en vigor en España en el momento de redactar el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

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

En particular, y para todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, regirán las disposiciones contenidas en la siguiente relación, entendiendo incluidas las modificaciones y adiciones que se produzcan a lo largo de la duración del contrato:

NORMA	DESCRIPCIÓN
UNE-EN 12464 o equivalente	Iluminación de los lugares de trabajo.
UNE-EN 55015 o equivalente	Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación.
UNE-EN 60061-1 o equivalente	Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad
UNE-EN 60400-1 o equivalente	Portalámparas para lámparas fluorescentes tubulares y porta cebadores.
UNE-EN 60598-1 o equivalente	Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos. Fabricación de luminarias en general.

NORMA	DESCRIPCIÓN
UNE-EN 60598-2-1 o equivalente	Luminarias. Parte 2-1: reglas particulares. Sección uno: luminarias fijas de uso general.
UNE-EN 60598-2-2 o equivalente	Luminarias. Parte 2-2: Requisitos particulares. Luminarias empotradas.
UNE-EN 61000-3-2 o equivalente	Compatibilidad Electromagnética.
UNE-EN 61195 o equivalente	Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347 o equivalente	Dispositivos de control de lámpara. Parte 1: Requisitos generales y requisitos de seguridad.
UNE-EN 61547 o equivalente	Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM.
UNE-EN 62031 o equivalente	Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 62471 o equivalente	Seguridad foto-biológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
UNE-EN 62493 o equivalente	Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
IEC 62612	Lámparas LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
IEC 62717	Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
IEC 62722	Luminarias LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Como regla general se emplearán las definiciones de la Norma UNE-EN 13306 “Terminología de Mantenimiento” y de la Norma EN 13269 “Guía para la preparación de contratos de mantenimiento”.

A efectos del presente documento se entenderá por:

- Licitador: Empresa que presenta una Oferta Técnica y Económica para la prestación del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.
- Contratista Empresa adjudicataria del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.
- Metro: Metro de Madrid, S.A.
- Responsable del Mantenimiento: El responsable del oferente para el seguimiento, dirección y control del correcto cumplimiento del servicio a efectos de su gestión y de velar por la consecución de los indicadores de medida que evalúan la correcta prestación de servicios de mantenimiento.
- Elemento: parte, componente, dispositivo subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que puede describirse y considerarse de forma individual.

- Fabricante: persona natural o legal que se responsabiliza del diseño, fabricación y puesta en el mercado de componentes de seguridad para los elementos objeto de este contrato.
- COMMIT: Centro de Operaciones de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Comunicaciones
- EPI: Equipo de Protección Individual.
- TCE: Terminal Concentrador de Estación
- SAP: Systemanalyse und Programmentwicklung (Análisis de Sistemas y Desarrollo de Programas).
- PVP: Precio de venta al público.
- ISCN: Preventivos según condición.
- ICOR: Correctivo
- IPRE: Preventivo

#### **4. ALCANCE TÉCNICO**

El alcance del presente contrato es satisfacer el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos operativos y de gestión recogidos en el presente pliego de prescripciones técnicas, en especial los siguientes:

- Mantener las instalaciones dentro de la normativa vigente.
- Garantizar la seguridad del personal que opera y mantiene las instalaciones, así como de todos los usuarios de la red y comunicar de manera inmediata a Metro de Madrid cualquier situación que pueda implicar riesgos laborales.
- Mantener y actualizar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones.
- Satisfacer los parámetros de calidad e indicadores de servicio especificados en este Pliego.

Los servicios a contratar cubrirán diferentes ámbitos de actividad y en general consistirán en la reparación de las instalaciones y equipos de alumbrado. A continuación, se detallan las más relevantes:

- Reparación de posibles derivaciones u otras incidencias de la instalación, donde se incluye el suministro e instalación del pequeño material, así como la retirada de los materiales sobrantes de la instalación anterior.

- Recableado de luminarias, donde se incluye el suministro e instalación de todos los materiales necesarios para recablear la luminaria completa, así como la retirada de los materiales sobrantes de la instalación anterior.
- Suministro y sustitución de los componentes principales del alumbrado, donde se incluye el suministro e instalación del pequeño material, así como la retirada de los materiales sobrantes de la instalación anterior.
- Suministro y sustitución de fluorescencia por alumbrado LED alimentado a 220V, donde se incluye el suministro e instalación del pequeño material, así como la retirada de los materiales sobrantes de la instalación anterior.
- Suministro y montaje de las tapas laterales de las luminarias IESA actuales, ya sea porque actualmente no estén o por problemas con las sujeciones.
- Suministro y montaje de las tapas porta equipos de las luminarias IESA actuales, ya sea porque actualmente no estén o por problemas en las sujeciones.
- Sujeción de pantallas empotradas existentes.
- Suministro y montaje de pantallas estancas, en sustitución de las existentes. Estos trabajos serán necesarios cuando no sea posible o adecuada su reparación.
- Suministro y montaje de pantallas empotradas en pared, en sustitución de las existentes. Estos trabajos serán necesarios cuando no sea posible o adecuada su reparación.
- Suministro y montaje de pantallas empotradas en techo, en sustitución de las existentes. Estos trabajos serán necesarios cuando no sea posible o adecuada su reparación.
- Suministro y montajes de luminaria IESA, en sustitución de las existentes. Estos trabajos serán necesarios cuando no sea posible o adecuada su reparación.

Todos los trabajos deben realizarse previa aprobación del responsable de contrato por parte de Metro de Madrid, quedando totalmente terminados y funcionando. Se incluyen todos los materiales y medios auxiliares necesarios.

#### 4.1. INSTALACIONES OBJETO DE MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN

Los servicios de mantenimiento y reposición deberán prestarse en todas las estaciones y depósitos de la red de Metro de Madrid, distribuidos en lotes como se indica a continuación:

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4*
1	BAMBU L1	GRAN VIA L1	AVENIDA DE AMERICA L4	D02 - VENTAS
2	VALDEACEDERAS L1	ALAMEDA DE OSUNA L5	NUÑEZ DE BALBOA L5	D04 - CANILLEJAS
3	TETUAN L1	EL CAPRICH0 L5	SAINZ DE BARANDA L6	D05 - ALUCHE
4	ESTRECHO L1	CANILLEJAS L5	AVENIDA DE AMERICA L6	D06 - FUENCARRAL
5	ALVARADO L1	TORRE ARIAS L5	AVENIDA DE AMERICA L7	D07 - SACEDAL

**SERVICIO DE SOPORTE DEL ALUMBRADO DE ESTACIONES Y DEPÓSITOS**

DIVISIÓN DE INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Servicio de Ingeniería de Mantenimiento

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4*
6	RIOS ROSAS L1	SUANCES L5	ARGANDA DEL REY L9	D08 - LAGUNA
7	IGLESIA L1	CIUDAD LINEAL L5	LA POVEDA L9	D09 L01 - HORTALEZA
8	TIRSO DE MOLINA L1	QUINTANA L5	RIVAS VACIAMADRID L9	D09 L04 - HORTALEZA
9	ANTON MARTIN L1	EL CARMEN L5	RIVAS FUTURA L9	D09 ML1 - HORTALEZA
10	DEL ARTE L1	RUBEN DARIO L5	RIVAS-URBANIZACIONES L9	D10 - CUATRO VIENTOS
11	ATOCHA RENFE L1	CHUECA L5	PUERTA DE ARGANDA L9	D11 - LORANCA
12	MENENDEZ PELAYO L1	GRAN VIA L5	SAN CIPRIANO L9	D12 - VALDECARROS
13	PUENTE DE VALLECAS L1	LA LATINA L5	VICALVARO L9	D13 - VILLAVEVERDE
14	NUEVA NUMANCIA L1	PUERTA DE TOLEDO L5	VALDEBERNARDO L9	C01 - MIGUEL HERNANDEZ
15	PORTAZGO L1	ACACIAS L5	PAVONES L9	C03 - MONCLOA
16	BUENOS AIRES L1	PIRAMIDES L5	ARTILLEROS L9	C04 - ARGUELLES
17	ALTO DEL ARENAL L1	MARQUES DE VADILLO L5	VINATEROS L9	C05 - ARGANZUELA-PLANETARIO
18	MIGUEL HERNANDEZ L1	URGEL L5	ESTRELLA L9	C06 - CIUDAD UNIVERSITARIA
19	SIERRA DE GUADALUPE L1	VISTA ALEGRE L5	SAINZ DE BARANDA L9	C07 - PUERTA DE ARGANDA L9
20	VILLA DE VALLECAS L1	CARABANCHEL L5	IBIZA L9	C08 - EL BERCIAL L12
21	CONGOSTO L1	EUGENIA DE MONTIJO L5	NUÑEZ DE BALBOA L9	C09 - UNI.REY JUAN CARLOS L12
22	LA GAVIA L1	ALUCHE L5	AVENIDA DE AMERICA L9	
23	LAS SUERTES L1	EMPALME L5	CRUZ DEL RAYO L9	
24	VALDECARROS L1	CAMPAMENTO L5	CONCHA ESPINA L9	
25	CUATRO CAMINOS L1	CASA DE CAMPO L5	PIO XII L9	
26	LAS ROSAS L2	CASA DE CAMPO L10	DUQUE DE PASTRANA L9	
27	AVENIDA DE GUADALAJARA L2	PACIFICO L1	VENTILLA L9	
28	ALSACIA L2	OPORTO L5	BARRIO DEL PILAR L9	
29	LA ALMUDENA L2	PUERTA DEL ANGEL L6	HERRERA ORIA L9	
30	LA ELIPA L2	ALTO DE EXTREMADURA L6	MIRASIERRA L9	
31	VENTAS L2	LUCERO L6	PACO DE LUCIA L9	
32	MANUEL BECERRA L2	LAGUNA L6	CHAMARTIN L1	
33	PRINCIPE DE VERGARA L2	CARPETANA L6	PLAZA DE CASTILLA L1	
34	RETIRO L2	OPORTO L6	TRIBUNAL L1	
35	BANCO DE ESPAÑA L2	OPAÑEL L6	ALONSO MARTINEZ L4	
36	SEVILLA L2	PLAZA ELIPTICA L6	ALONSO MARTINEZ L5	
37	OPERA L2	USERA L6	GREGORIO MARAÑÓN L7	
38	SANTO DOMINGO L2	ARGANZUELA-PLANETARIO L6	PLAZA DE CASTILLA L9	
39	NOVICIADO L2	MENDEZ ALVARO L6	HOSPITAL INFANTA SOFIA L10	
40	SAN BERNARDO L2	PACIFICO L6	REYES CATOLICOS L10	
41	QUEVEDO L2	CONDE DE CASAL L6	BAUNATAL L10	
42	CANAL L2	O'DONNELL L6	MANUEL DE FALLA L10	
43	CUATRO CAMINOS L2	REPUBLICA ARGENTINA L6	MARQUES DE LA VALDAVIA L10	
44	SAN BERNARDO L4	GUZMAN EL BUENO L6	LA MORALEJA L10	
45	VENTAS L5	VICENTE ALEIXANDRE L6	LA GRANJA L10	
46	OPERA L5	CIUDAD UNIVERSITARIA L6	RONDA DE LA COMUNICACION L10	
47	MANUEL BECERRA L6	GUZMAN EL BUENO L7	LAS TABLAS L10	
48	CUATRO CAMINOS L6	PLAZA ELIPTICA L11	MONTECARMelo L10	
49	PRINCIPE PIO L6	PUEBLO NUEVO L5	TRES OLIVOS L10	
50	CANAL L7	HOSPITAL DEL HENARES L7	FUENCARRAL L10	

**SERVICIO DE SOPORTE DEL ALUMBRADO DE ESTACIONES Y DEPÓSITOS**

DIVISIÓN DE INSTALACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN-ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Servicio de Ingeniería de Mantenimiento

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4*
51	PRINCIPE DE VERGARA L9	HENARES L7	BEGOÑA L10	
52	PRINCIPE PIO L10	JARAMA L7	CHAMARTIN L10	
53	OPERA RAMAL	SAN FERNANDO L7	PLAZA DE CASTILLA L10	
54	PRINCIPE PIO RAMAL	LA RAMBLA L7	CUZCO L10	
55	SOL L1	COSLADA CENTRAL L7	SANTIAGO BERNABEU L10	
56	SOL L2	BARRIO DEL PUERTO L7	GREGORIO MARAÑÓN L10	
57	VILLAVERDE ALTO L3	ESTADIO METROPOLITANO L7	ALONSO MARTINEZ L10	
58	SAN CRISTOBAL L3	LAS MUSAS L7	TRIBUNAL L10	
59	VILLAVERDE BAJO-CRUCES L3	SAN BLAS L7	LAGO L10	
60	CIUDAD DE LOS ANGELES L3	SIMANCAS L7	BATAN L10	
61	SAN FERMIN-ORCASUR L3	GARCIA NOBLEJAS L7	COLONIA JARDIN L10	
62	HOSPITAL 12 DE OCTUBRE L3	ASCAO L7	AVIACION ESPAÑOLA L10	
63	ALMENDRALES L3	PUEBLO NUEVO L7	CUATRO VIENTOS L10	
64	LEGAZPI L3	BARRIO DE LA CONCEPCION L7	JOAQUIN VILUMBRALES L10	
65	DELICIAS L3	PARQUE DE LAS AVENIDAS L7	PINAR DE CHAMARTIN ML1	
66	PALOS DE LA FRONTERA L3	CARTAGENA L7	ABRANTES L11	
67	EMBAJADORES L3	ALONSO CANO L7	PAN BENDITO L11	
68	LAVAPIES L3	ISLAS FILIPINAS L7	SAN FRANCISCO L11	
69	SOL L3	FRANCOS RODRIGUEZ L7	CARABANCHEL ALTO L11	
70	CALLAO L3	VALDEZARZA L7	LA PESETA L11	
71	PLAZA DE ESPAÑA L3	ANTONIO MACHADO L7	LA FORTUNA L11	
72	VENTURA RODRIGUEZ L3	PEÑA GRANDE L7	PUERTA DEL SUR L10	
73	ARGÜELLES L3	AVENIDA DE LA ILUSTRACION L7	PUERTA DEL SUR L12	
74	MONCLOA L3	LACOMA L7	PARQUE LISBOA L12	
75	ARGÜELLES L4	PITIS L7	ALCORCON CENTRAL L12	
76	CALLAO L5	MAR DE CRISTAL L4	PARQUE OESTE L12	
77	LEGAZPI L6	NUEVOS MINISTERIOS L6	UNI. REY JUAN CARLOS L12	
78	MONCLOA L6	NUEVOS MINISTERIOS L8	MOSTOLES CENTRAL L12	
79	ARGÜELLES L6	COLOMBIA L8	PRADILLO L12	
80	PLAZA DE ESPAÑA L10	PINAR DEL REY L8	HOSPITAL DE MOSTOLES L12	
81	PINAR DE CHAMARTIN L1	MAR DE CRISTAL L8	MANUELA MALASAÑA L12	
82	BILBAO L1	FERIA DE MADRID L8	LORANCA L12	
83	GOYA L2	AEROPUERTO T1-T2-T3 L8	HOSPITAL DE FUENLABRADA L12	
84	PINAR DE CHAMARTIN L4	BARAJAS L8	PARQUE EUROPA L12	
85	MANOTERAS L4	AEROPUERTO T4 L8	FUENLABRADA CENTRAL L12	
86	HORTALEZA L4	COLOMBIA L9	PARQUE DE LOS ESTADOS L12	
87	PUERTA DE SANTA MARIA L4	NUEVOS MINISTERIOS L10	ARROYO CULEBRO L12	
88	SAN LORENZO L4	PALAS DEL REY ML1	CONSERVATORIO L12	
89	CANILLAS L4	MARIA TUDOR ML1	ALONSO DE MENDOZA L12	
90	ESPERANZA L4	BLASCO IBAÑEZ ML1	GETAFE CENTRAL L12	
91	ARTURO SORIA L4	ALVAREZ DE VILLAAMIL ML1	JUAN DE LA CIERVA L12	
92	AVENIDA DE LA PAZ L4	ANTONIO SAURA ML1	EL CASAR L12	
93	ALFONSO XIII L4	VIRGEN DEL CORTIJO ML1	LOS ESPARTALES L12	
94	PROSPERIDAD L4	FUENTE DE LA MORA ML1	EL BERCIAL L12	
95	DIEGO DE LEON L4		EL CARRASCAL L12	

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4*
96	LISTA L4		JULIAN BESTEIRO L12	
97	GOYA L4		CASA DEL RELOJ L12	
98	VELAZQUEZ L4		HOSPITAL SEVERO OCHOA L12	
99	SERRANO L4		LEGANES CENTRAL L12	
100	COLON L4		SAN NICASIO L12	
101	BILBAO L4			
102	DIEGO DE LEON L5			
103	DIEGO DE LEON L6			
104	LAS TABLAS ML1			

Todas las estaciones y depósitos incluidos en la presente licitación incluyen el alumbrado de dicha ubicación y sus dependencias anexas, como por ejemplo los TICS o parking exterior.

(\*) D (depósito) C (cocheras)

#### 4.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL ALUMBRADO

Los elementos que componen cada instalación de alumbrado y por tanto se incluyen en el alcance del contrato, son los siguientes:

- Luminarias
- Soportes que sustentan la luminaria
- Cableado de alimentación (desde la protección situada en el CGBT o en el cuadro de socorro)
- Portatubos
- Tubo (LED o fluorescencia)
- Fuente de alimentación
- Gateway de regulación del tubo LED
- Placa LED
- Luminaria estanca
- Equipos autónomos de emergencia

#### 4.3. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN

La presente licitación cubre todas las actuaciones necesarias en instalaciones de alumbrado de estaciones, depósitos y cocheras. Dichas acciones serán solicitadas al contratista bajo demanda, quien elaborará un presupuesto con el plazo para su resolución.

Metro de Madrid aprobará el presupuesto, que tendrá su contraprestación económica en los términos que se indican a continuación:

- 1) Cuando Metro de Madrid tenga la necesidad de acometer cualquier trabajo, procederá su solicitud indicando lo siguiente:
  - Solicitud de trabajo: puede tratarse de una incidencia en la instalación o una necesidad de sustitución o reposición de material averiado, por ello, puede requerirse un diagnóstico previo en campo, por parte del contratista.
  - Urgencia: los trabajos a realizar se podrán catalogar como URGENTES o NO URGENTES. En los casos especiales, en los que por causas imprevisibles y/o no periódicas, sea necesario cumplir un plazo de ejecución determinado, Metro de Madrid podrá especificar en su solicitud este dato de manera explícita.
  - Trabajo PUNTUAL o SISTEMÁTICO: cuando se vaya a repetir con idénticas condiciones a lo largo del periodo de vigencia del contrato.
- 2) El contratista realizará un presupuesto, basándose en la información facilitada por Metro de Madrid, acudiendo a la instalación para comprobar y medir en caso necesario.
- 3) Realización de los trabajos, según las partidas identificadas (previa aprobación del presupuesto por parte de Metro de Madrid).
- 4) Emisión de un informe con la descripción de los trabajos realizados, incluyendo fotografías de los equipos o instalaciones reformados, con el estado anterior a la modificación y el resultado tras la ejecución.

Se debe tener en cuenta que, para la realización de los trabajos, las instalaciones deben mantener la filosofía, siendo similares a las de su entorno, tanto en materiales como en modo de instalación existente en cada caso.

#### **4.4. REPOSICIÓN DE MATERIALES DEL ALUMBRADO**

El alcance de los trabajos de reposición de alumbrado comprende todas las actuaciones necesarias para la sustitución de repuestos de la actual iluminación.

En todos los casos que sea posible, las luminarias LED, con las características indicadas en el apartado 5 del presente pliego, se colocarán en las estructuras portantes existentes en las estaciones. Si dichas estructuras se encontraran en mal estado, éstas serán reparadas y en los casos en los que sea imposible su reparación, se sustituirán por nuevas estructuras portantes homologadas por Metro de Madrid.

**Independientemente del trabajo realizado, será fundamental que al inicio del servicio cada día, todos los sistemas queden funcionando, tanto los relacionados con los trabajos realizados esa noche, como los sistemas de estaciones (Venta y Peaje, escaleras, etc.) que se puedan ver comprometidos por haber realizado cortes de tensión para la ejecución de los trabajos.**

**La totalidad de los trabajos estipulados en este proyecto deberán ser previstos en horario nocturno durante el cierre al público de la estación.**

## 5. REPUESTOS Y MATERIALES

El Contratista estará obligado a disponer en todo momento del stock de repuestos suficiente para cumplir los plazos de ejecución establecidos durante la vigencia del contrato.

El Contratista utilizará siempre repuestos originales, salvo causas justificadas de eficiencia y, entre ellas, las derivadas de obsolescencia tecnológica –por ejemplo, la desaparición de un producto del mercado- o la desaparición del suministrador originario. En cualquiera de los casos descritos, el Contratista tendrá que informar a Metro, en su caso, de las razones que aconsejan la utilización de un repuesto alternativo y de las repercusiones de no aceptar la propuesta, y será Metro quien lo deberá aprobar la utilización del repuesto alternativo.

El Contratista tendrá un almacén propio y será el único responsable del almacenamiento, guarda, custodia y control de los materiales necesarios para la prestación de los servicios de mantenimiento. Se deberá contar con la organización y buen orden del almacén, tal que aseguren su funcionalidad, localización y distribución para su inmediata utilización.

Metro podrá comprobar mediante auditorías aleatorias realizadas a lo largo de la vida del contrato que el Contratista dispone de los repuestos mínimos exigidos, en un almacén cercano a las instalaciones para su disponibilidad inmediata, y que se realiza una reposición de los mismos a medida que se van consumiendo.

### 5.1. CONDICIONES TÉCNICAS

#### 5.1.1. Tubos y drivers LED

Las instalaciones actuales disponen de tubos LED y fuentes de alimentación o driver de las marcas LG, PVTECH y AIRIS. Las fuentes de alimentación y driver LED empleados para la presente licitación deben cumplir con las características técnicas (o superiores) de los equipos actuales y ser totalmente compatibles con los tubos LED. Para el suministro de las fuentes de alimentación o drivers, se debe tener en cuenta que, es imprescindible que no se bloqueen (se desactiven) ante sobretensiones, subtensiones o cortes de alimentación. En caso de disponer de dicha protección, estas deben ser obligatoriamente auto-rearmables.

Los tubos LED empleados para la presente licitación deben cumplir con las características técnicas (o superiores) de los tubos actuales y ser totalmente compatibles con las fuentes de alimentación o drivers instalados.

Los tubos deben ser de marca compatible con el sistema instalado y su fuente de alimentación. Los tubos tendrán las siguientes características:

- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.
- Materiales. Policarbonato.
- Eficiencia lumínica >90 lm/W.
- Flujo luminoso. 1000-3500 lum.
- Rendimiento del flujo luminoso. L70B10  $\geq$ 50000 horas, 24 horas de trabajo 365 días.
- IRC>80.
- UGR<20.
- Temperatura de color 4000K.
- Marcado CE, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.

### **5.1.2. LED en placa**

El conjunto denominado luminaria englobará tanto los módulos LED y la fuente de alimentación, así como la estructura que los contenga. Las fuentes de alimentación estarán contenidas dentro del conjunto.

#### Especificaciones físicas:

- Dimensiones: Deberán adecuarse a las dimensiones del hueco libre de las estructuras portantes en tres longitudes diferentes: 1500-1200-600 mm.
- Los materiales no metálicos deberán cumplir con las siguientes características:
  - o No propagadores de la llama.
  - o 0% contenido en halógenos.
  - o Baja emisión de humos.
  - o Baja acidez de humos
  - o Los materiales plásticos deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo.
- Grados de protección IP>54 e IK>04.
- La óptica del producto debe ser de polimetilmetacrilato opalescente. Generará una orientación del flujo luminoso con un ángulo entre 120º y 180º vertical y hacia abajo. La superficie de esta óptica opal estará entre el 60% y el 80% de la superficie total de la luminaria.

- Temperatura de trabajo:  $10^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$ .

#### Especificaciones lumínicas

Flujo luminoso en torno a 4800 lm para las luminarias de longitud 1500 mm, 4200 lm para las luminarias de longitud 1200 mm y 2000 lm para las luminarias de longitud 600 mm.

- Rendimiento de flujo luminoso a lo largo de la vida útil del producto: L70B10, con vida útil igual o superior a 50000 horas (con funcionamiento 24 horas al día los 365 días).
- Eficiencia lumínica superior a 100 Lm/W.
- Temperatura de color  $4000 \pm 200^{\circ}\text{K}$ .
- Flicker: Flicker free.
- Índice de reproducción cromática (IRC) superior a 80.
- Grado de deslumbramiento unificado (UGR) deberá ser inferior a 20, teniendo en cuenta como observador una persona de pie con altura media de 1,70 m.

#### Especificaciones módulos LED

Los módulos LED que se utilizarán para este tipo de luminaria deberán cumplir los siguientes requisitos específicos:

- La alimentación de los módulos LED se realizará en corriente continua.
- No se admitirán tiras de LED adosadas, sino que los LED deberán ir integrados en circuitos impresos.
- La temperatura de contacto máxima (Tcase) deberá ser  $75^{\circ}\text{C}$ , para garantizar la vida útil requerida para este tipo de luminaria.
- Tomando como base los módulos LED de 300 mm la corriente máxima permitida en cada módulo no deberá ser superior a 417 mA para asegurar que el rendimiento lumínico L70B10 es superior a las 50000 horas de vida, teniendo en cuenta que la máxima potencia permitida con 417 mA son 13,5 W.

#### Especificaciones Fuentes de alimentación.

Las fuentes de alimentación de los módulos LED que se utilizarán para este tipo de luminaria deberán cumplir los siguientes requisitos específicos:

- La alimentación de las fuentes de alimentación se realizará en corriente alterna, a una tensión de 230 V y una frecuencia de 50 Hz.
- La temperatura de contacto máxima (Tcase) deberá ser  $75^{\circ}\text{C}$ , para garantizar la vida útil requerida para este tipo de luminaria.
- El factor de potencia deberá ser igual o superior a 0,9, medida en condiciones normales no reguladas.

- La carga de trabajo de las fuentes de alimentación será la suficiente como para garantizar que el factor de potencia permanezca por encima de 0,9 y que el valor del THD cumpla con los límites establecidos en la normativa correspondiente.
- Las fuentes de alimentación deberán contar con protecciones contra sobretensiones (OVP), sobrecorrientes (OCP), sobretemperatura (OTP) y contra cortocircuitos (SCP), siendo capaces de autorearmarse cuando las condiciones de fallo hayan desaparecido.
- Las fuentes de alimentación deberán disponer de la posibilidad de regulación del nivel de iluminación mediante sistemas sin cables, realizándose punto a punto o repartido por zonas.
- Para el cálculo de la fotometría de la Luminaria se utilizarán los siguientes parámetros para conseguir un nivel de iluminancia media  $\bar{E}_m$  como máximo de 500 lux a 85 cm del suelo y uniformidad  $U_0$  de 0,6. Para las medidas se debe considerar un local blanco de 5x3 m con una disposición lineal de luminarias, una rejilla de cálculo de 4x4 puntos separados 1 m, un factor de mantenimiento de 0,8 y una reflectancia de 0,7 en techo, 0,5 en paredes y 0,2 en suelo (según norma UNE EN 12464).

**Las luminarias deberán contar con el certificado de homologación de METRO**, de esta forma se garantizará que se cumplen con las especificaciones requeridas.

### 5.1.3. Conectores

Los conectores que se instalen para realizar las conexiones de las luminarias a las líneas de distribución existentes deberán ser conectores rápidos y con sistema de conexión macho-hembra codificado mecánicamente para evitar conexiones erróneas.

El grado de protección contra el acceso a partes peligrosas, la penetración de cuerpos sólidos extraños y la penetración de agua deberá ser igual o superior a IP65.

Los conectores deberán ser compatibles con conductores de sección desde 1,5 mm<sup>2</sup> hasta 10 mm<sup>2</sup>.

Los conectores deberán ser de al menos 3 polos.

**Los conectores deberán contar con el certificado de homologación de METRO**, de esta forma se garantizará que se cumplen con las especificaciones requeridas.

### 5.1.4. Pantallas estancas LED

Las pantallas estancas serán de tecnología LED y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones: 1500 mm, 1200 mm o 600 mm.
- Los materiales no metálicos deberán cumplir con las siguientes características:
  - o No propagadores de la llama.
  - o 0% contenido en halógenos.
  - o Baja emisión de humos.
  - o Baja acidez de humos
  - o Los materiales plásticos deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo.
- Grados de protección IP>66 e IK>08.
- Óptica de policarbonato.
- Temperatura de trabajo:  $-40^{\circ}\text{C} < T < 50^{\circ}\text{C}$ .
- Flujo luminoso: 3600 - 6000 lm para las luminarias estancas de 1500 mm, 2200 - 4000 lm para las luminarias estancas de 1200 mm y 1800 - 2300 lm para las luminarias estancas de 600 mm.
- Potencia máxima: 30 – 50 W para las luminarias estancas de 1500 mm, 20 – 30 W para las luminarias estancas de 1200 mm y 15 - 20 W para las luminarias estancas de 600 mm.
- Eficiencia lumínica superior a 100 Lm/W.
- Temperatura de color 4000 +- 200º K.
- Flicker: Flicker free.
- Índice de reproducción cromática (IRC) superior a 80.

Los equipos deberán disponer de marcado CE, certificado ENEC y conformidad con RohS, así con el cumplimiento de la normativa vigente.

#### **5.1.5. Luminarias de emergencia**

Las luminarias de emergencia a instalar, cumplirán las siguientes características:

- Luminaria LED 4000K.
- Niveles de protección: IP65 y IK10.
- 500 lúmenes para estación y salidas de emergencia y 300 lúmenes para cuartos técnicos/no técnicos.
- Autonomía 1,5-2 horas.
- Baterías Ni-Cd con sistema de recarga en 18-24 horas.

- Incluye Sistema Autotest (test periódicos y automáticos). Sistema de estado de la luminaria por medio de indicadores LED de colores.
- Tipo Zemper Diana Flat o similar aprobado.

Los equipos deberán disponer de marcado CE, conformidad con RohS, así con el cumplimiento de la normativa vigente.

#### **5.1.6. Alumbrado pórticos**

Los focos o apliques modulares utilizados para iluminar los pórticos de los accesos de estación serán de tecnología LED y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones: 300mm (ancho), 150mm (alto) y 140mm (fondo), aproximadamente.
- Los materiales no metálicos deberán cumplir con las siguientes características:
  - o No propagadores de la llama.
  - o 0% contenido en halógenos.
  - o Baja emisión de humos.
  - o Baja acidez de humos.
  - o Los materiales plásticos deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo.
- Grados de protección IP $\geq$ 65 e IK $\geq$ 08.
- Óptica de policarbonato y estructuras de aluminio.
- Temperatura de trabajo: -40°C < T < 50 °C
- Potencia máxima: 30 – 50 W.
- Eficiencia lumínica superior a 132 Lm/W.
- Temperatura de color 4000  $\pm$ 200° K.
- Flicker: Flicker free.
- Índice de reproducción cromática (IRC) superior a 70.
- L80B10>50000 horas.
- Posibilidad de orientación de luz.

Los equipos deberán disponer de marcado CE, conformidad con RohS, así con el cumplimiento de la normativa vigente.

### 5.1.7. Estructura portante

Las partidas correspondientes a la estructura portante de las luminarias, deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Material: Acero inoxidable
- Espesor: al menos 1 mm
- Temperatura de trabajo: -5°C – 40°C

La estructura deberá disponer de un canal para alojar los circuitos correspondientes al alumbrado.

Las estructuras deberán disponer de una zona ciega con tapa para alojar posibles equipos de las propias luminarias en su interior, así como para ser el soporte de otros elementos como luminarias de emergencia, cámaras de seguridad, altavoces, etc. La superficie libre será de al menos 300x200 mm.

La estructura deberá disponer de un sistema de anclaje en el que sujetar el sistema de seguridad anticaída de las luminarias.

La estructura portante deberá disponer de fácil acceso a los elementos que aloje para facilitar el mantenimiento.

La estructura portante deberá presentar una configuración preparada para realizar cambios de altura y giros, mediante codos, cruces, tes, etc.

Las estructuras portantes deberán cumplir con las siguientes normativas:

Norma	Descripción
UNE EN 60598-1, o equivalente	Requisitos generales y ensayos luminarias.
UNE EN 60598-2-1, o equivalente	Reglas particulares. Sección 1 Luminarias fijas de uso general.
	Marcado CE

Además de estas especificaciones, para su instalación habrá que tener en cuenta la reglamentación del Código Técnico de Edificación, en su apartado de seguridad frente al riesgo de impacto, por lo que la altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,20 m.

**Las estructuras portantes deberán contar con el certificado de homologación de METRO,** de esta forma se garantizará que se cumplen con las especificaciones requeridas.

### 5.1.8. Proyectores, campanas y viales

Las características generales que comparten estos elementos se muestran en la siguiente tabla:

- Materiales no metálicos:
  - o No propagador de la llama.
  - o 0% contenido halógenos.
  - o Baja emisión de humos.
  - o Baja acidez de humos.
  - o Los materiales plásticos utilizados deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo
- Materiales: Carcasas de aluminio inyectados a alta presión, recubrimientos de polímeros.
- Protección IP: IP≥66
- Protección IK: IK≥08
- Óptica: Polimetilmetacrilato y vidrio templado, silicio, reflectores de aluminio
- Temperatura de trabajo: -40 °C - 50 °C.
- Eficiencia lumínica: >100 lm/W
- Rendimiento de flujo luminoso:
  - o L80B10
  - o ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días
- Temperatura de color: 4000 ±200 K
- Flicker: Flicker Free
- IRC>80

Los equipos deberán disponer de marcado CE, certificado ENEC y conformidad con RohS, así con el cumplimiento de la normativa vigente.

Los elementos deberán cumplir con las prescripciones específicas del Real Decreto 1890/2008 por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, en concreto en su instrucción técnica complementaria EA04.

#### **Fuentes de alimentación.**

Las fuentes de alimentación que se utilizarán junto con las campanas, proyectores y viales, deberán cumplir los siguientes requisitos específicos:

- La alimentación de las fuentes de alimentación se realizará en corriente alterna, a una tensión de 230 V y una frecuencia de 50 Hz.
- La temperatura de contacto máxima (Tcase) deberá ser 75 °C, para garantizar la vida útil requerida para este tipo de luminaria.

- El factor de potencia deberá ser igual o superior a 0,9, medida en condiciones normales no reguladas.
- Grado de protección IP>66.
- Rendimiento del flujo luminoso L80B10, para garantizar vida útil mayor de 60000 horas, con un funcionamiento 24 horas al día 365 días al año.
- La carga de trabajo de las fuentes de alimentación será la suficiente como para garantizar que el factor de potencia permanezca por encima de 0,9 y que el valor del THD cumpla con los límites establecidos en la normativa correspondiente.
- Las fuentes de alimentación deberán contar con protecciones contra sobretensiones (OVP), sobrecorrientes (OCP), sobretensión (OTP) y contra cortocircuitos (SCP), siendo capaces de autorearmarse cuando las condiciones de fallo hayan desaparecido.
- Las fuentes de alimentación deberán disponer de la posibilidad de regulación del nivel de iluminación mediante sistemas sin cables, realizándose punto a punto o repartido por zonas.
- 

#### **5.1.9. Cajas de derivación**

Para realizar las conexiones de las luminarias de alumbrado público se utilizarán cajas de derivación/conexión con las siguientes características:

- Material. Policarbonato RAL 7035, aislante clase térmica A según UNE EN 21035 o equivalente y autoextinguible a 960°C según UNE EN 60695-2-11 o equivalente. Libre de halógenos.
- Doble aislamiento.
- IP54.
- IK08.
- Para uso con fusibles cilíndricos de 10x38mm.
- Tensión de trabajo 230/400V.
- Intensidad: 0,5A-32A.
- Marcado CE, certificado RoHS, y según normativa vigente.

Se instalará en pared junto a las luminarias tipo proyectores o estancas, y dentro de los báculos cuando se trate de luminarias tipo viales.

### **5.1.10. Luminarias LED empotrables**

Para las zonas de aulas se utilizarán luminarias con tecnología LED empotrables en falso techo y deberán cumplir las siguientes características:

- Dimensiones: 600x600 mm.
- Los materiales no metálicos deberán cumplir con las siguientes características:
  - o No propagadores de la llama.
  - o 0% contenido en halógenos.
  - o Baja emisión de humos.
  - o Baja acidez de humos
- Los materiales plásticos deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo.
- La óptica del producto debe ser de polimetilmetacrilato opalescente.
- Protección IP.  $IP \geq 20$ .
- Protección IK.  $IK \geq 02$ .
- Eficiencia lumínica superior a 100 lm/W.
- Rendimiento del flujo luminoso.  $L70B10 \geq 50000$  horas, 24 horas de trabajo 365 días.
- Índice de reproducción cromática (IRC) superior a 80.
- Grado de deslumbramiento  $UGR < 19$
- Temperatura de color 4000K  $\pm$  200° K.
- Flicker: Flicker free.
- Fuente de alimentación incluida.

Las luminarias deberán disponer de Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.

### **5.1.11. Para todos los repuestos**

Sólo podrá modificarse la instalación de marca/modelo de repuesto distinto al ofertado durante toda la duración del contrato por causa justificada y previa autorización de Metro de Madrid.

A tal efecto el contratista emitirá un informe técnico en la que se justifique adecuadamente la causa de la solicitud del cambio de repuesto y el nuevo repuesto propuesto, que deberá

cumplir con todas las especificaciones técnica (o superiores) de los establecidos en este pliego.

Metro de Madrid analizará la solicitud, y podrá solicitar al contratista información complementaria o rechazo del repuesto propuesto, al objeto de que se garanticen el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas que rigen este pliego.

## 6. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**El plazo total de ejecución de este servicio es de 48 meses.**

Para la ejecución de los trabajos, es necesario planificar las actuaciones a desarrollar y realizar un seguimiento de las mismas. En los siguientes apartados se definen los procedimientos a seguir en este sentido.

### 6.1. Plazo máximo de presentación de mediciones y ejecución de los trabajos parciales

Las solicitudes de trabajo de Metro deberán ser atendidas en los plazos máximos descritos en la siguiente tabla:

CATALOGACIÓN	PLAZO MÁX. PRESENTACIÓN DE MEDICIONES (días laborables)	PLAZO MÁX. INICIO DE EJECUCIÓN (días laborables)	PLAZO MÁX. EJECUCIÓN (días naturales)
NO URGENTE	3 días	5 días	10 días
URGENTE	1 día	1 días	4 días

### 6.2. Presentación de mediciones

Las acciones correctivas serán solicitadas al contratista bajo demanda, quien valorará los repuestos y materiales necesarios, la mano de obra y el plazo para su resolución.

Con esos datos y basándose en los precios ofertados en los anexos para materiales y mano de obra, Metro de Madrid aprobará el presupuesto de reparación, que tendrá su contraprestación económica en los términos que se indican a continuación:

- Los presupuestos detallados en los Anexos del presente pliego, están formados por capítulos y partidas, dónde los capítulos hacen referencia a los grupos de materiales o clases de actividad y las partidas relacionan los diferentes modelos o referencias dentro de cada grupo.

- Se certificarán las unidades de las ofertas sobre los presupuestos de los anexos, conforme a la oferta realizada por cada contratista, en los archivos Excel de precios que se facilitarán junto con el resto de la documentación.
- Para cada trabajo el contratista establecerá, junto con la valoración económica, un plazo máximo de ejecución, que en caso de ser excedido conllevará una penalización con la cuantía establecida en el Pliego de Condiciones Particulares.
- En el caso de que un repuesto o elemento auxiliar no esté incluido en la oferta económica (ANEXO – OFERTA ECONÓMICA para cada uno de los lotes), se aplicará, para la mano de obra, el coste horario establecido en el ANEXO – OFERTA ECONÓMICA para cada uno de los lotes, al que se le sumará el precio unitario de los repuestos o elementos auxiliares empleados que deberá ser el ofertado en el documento llamado PRECIARIO DE REPUESTOS.

### **6.3. Recursos Humanos**

El contratista dispondrá de una estructura operativa de recursos humanos que le permita cumplir con el servicio adjudicado, que será como mínimo la señalada en el pliego de condiciones particulares de la presente licitación.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para que, en periodos de vacaciones, incapacidad temporal u otra circunstancia que provoque que el personal habitual no se encuentre disponible, se disponga de personal sustituto para las diferentes funciones descritas anteriormente, que cumplan con los requisitos mínimos descritos en la adscripción de medios personales y materiales del PCP, a fin de proporcionar continuidad a las labores de reparación de las instalaciones. Metro será notificado sobre cualquier variación de personal que a este respecto se produzca, al objeto de dar cumplimiento en materia de prevención laboral y control de accesos.

El personal que emplee el Contratista tendrá la cualificación necesaria de acuerdo con el cometido y nivel de responsabilidad de su competencia.

### **6.4. Horarios de trabajo**

A efectos de determinar el horario de trabajo, se considera como franja horaria fuera del servicio de viajeros, la comprendida entre las 2:30 h y las 5:30 h.

El horario expuesto anteriormente puede ser modificado en función del servicio de explotación que Metro de Madrid ofrezca a sus clientes, por lo que en el caso de que se viesen modificados, no variarían las condiciones técnicas ni económicas del contrato.

En el caso de intervenir en las instalaciones en horario fuera de servicio y con el fin de garantizar la total disponibilidad de las instalaciones a la apertura del mismo, el contratista organizará los

correspondientes turnos de trabajo, de forma que se garantice la presencia de personal operativo en línea a las 6:00 horas, debiendo comunicar a Metro de Madrid el completo funcionamiento de las instalaciones. En cualquier caso, el contratista proporcionara en la reunión inicial un teléfono de contacto 24 horas.

### 6.5. Programación de trabajos nocturnos y cortes de tensión

Las tareas que requieran cortes de tensión, trabajos a borde de andén o bajada a la vía, se deben realizar en horario nocturno, con la correspondiente programación al menos con 48 horas de antelación, siendo responsabilidad del Contratista la solicitud del corte de tensión, para lo que será necesario cumplimentar y enviar una solicitud por escrito, siguiendo un formato facilitado por Metro de Madrid, S.A. en la reunión de inicio de contrato.

Es condición necesaria para poder programar y ejecutar los trabajos, tener en vigor las autorizaciones pendientes, que se expiden desde los departamentos de mantenimiento de las instalaciones afectadas y que se comunicaran antes del inicio de los trabajos.

### 6.6. Instalaciones y Medios de Producción

El Contratista deberá disponer para su personal de los locales necesarios para vestuarios, centros u oficinas de gestión, almacenes de repuestos y talleres de reparaciones, etc. **Metro no cederá ningún espacio o instalación al Contratista para la ejecución de los servicios de mantenimiento.**

Serán de exclusiva cuenta del Contratista todas las máquinas, aparatos, instrumentos, herramientas, software de diagnóstico, accesorios, equipos de protección individual, vehículos automóviles, de forma que se conserve en todo momento su funcionalidad original.

El contratista deberá disponer de los medios materiales requeridos para ser **INSTALADORA AUTORIZADA EN BAJA TENSIÓN ESPECIALISTA** de acuerdo a lo establecido en el R.E.B.T (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Asimismo, serán a cargo del Contratista los equipos y sistemas de información e informáticos, licencias de software y demás elementos que sean precisos para la comunicación por Metro de las solicitudes de trabajo, así como la notificación de los trabajos realizados en el sistema de gestión de mantenimiento de Metro.

### 6.7. Reuniones de seguimiento

Con el fin de garantizar el cumplimiento del contrato, el Servicio Responsable por parte de Metro de Madrid de la gestión del mismo, podrá convocar a la empresa contratista a cuantas reuniones considere oportunas, debiendo estar representada la empresa contratista en todo momento por el Responsable del Servicio que esta designe.

## 7. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

### 7.1. Requisitos de seguridad y salud.

El Contratista, como responsable de las condiciones de trabajo de su personal, estará directamente obligado a cumplir cuantas disposiciones, presentes o futuras, estuvieren vigentes en materia laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente, debiendo adoptar las medidas necesarias para asegurar la indemnidad, integridad y salubridad de la personas, así como prevenir cualquier tipo de accidentes que pudieran producirse con ocasión del cumplimiento del Servicio, sean cuales fueren las causas de los mismos. Esto se entenderá, referido, en su caso también, a todo el personal subcontratado a través de otras empresas, así como a los trabajadores autónomos y procedentes de ETTs que se contraten para determinados servicios asociados al mantenimiento objeto de este Pliego.

El Contratista dispondrá de los técnicos titulados cualificados en prevención que al respecto fueran precisos, arbitrando a pie de obra todas las medidas obligatorias al respecto.

El Contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación, normativas vigentes así como los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que, a tal efecto, reciba de Metro. En caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos de aplicación y elaboración propia, respecto a los indicados por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto para su análisis, discusión y resolución necesaria.

Especialmente:

- A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).
- B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.
- C) Para los períodos en los cuales las instalaciones quedan sin vigilancia o presencia del personal de mantenimiento, o cuando los componentes de seccionamiento eléctrico y mando de la instalación queden fuera del alcance de la vista del personal de mantenimiento, será preceptivo adoptar todas las medidas necesarias de señalización y cancela contra puestas en movimiento accidentales o maniobras no deseadas.
- D) Se utilizarán equipos de protección personal (EPIs) adecuados y herramientas especiales.

- E) Se llevarán a cabo las diferentes reuniones que con carácter obligatorio y como coordinación de actividades empresariales marca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **7.2. 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 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/obra, tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

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.

### 7.3. Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

La propiedad de los residuos generados en la obra, será de Metro de Madrid. No obstante, será responsabilidad de la empresa contratada la disposición de los mismos, de acuerdo a la legislación vigente, en las instalaciones y condiciones que la Dirección de Obra prescriba.

## 8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

En base a la naturaleza de los trabajos, se definen los requisitos mínimos documentales conforme a los requerimientos de Metro de Madrid y a la Normativa aplicable en cada caso.

### 8.1. Documentación operativa y de gestión

Previamente al comienzo de los trabajos, el contratista deberá entregar la documentación que a continuación se detalla:

- a) Evaluación de Riesgos Laborales específica para los trabajos a realizar.
- b) Relación de trabajadores puestos a disposición de este servicio.
- c) Relación de números de teléfono, fax, direcciones de correo electrónico y teléfonos móviles puestos a disposición de este servicio.

Metro de Madrid facilitará a cada contratista la documentación siguiente, de obligatorio cumplimiento:

- a) Procedimiento específico de comunicación y resolución de incidencias.
- b) Normativa, instrucciones y procesos operativos en materia de Prevención de Riesgos Laborales, de obligatorio cumplimiento en Metro de Madrid.
- c) Normativa, instrucciones y procesos operativos relativos a la gestión de residuos coordinación ambiental.
- d) Instrucciones y procesos operativos sobre trabajos específicos en Metro de Madrid (cortes de tensión, trabajos en vía, ...)

Una vez facilitada por ambas partes toda la documentación necesaria, se procederá a realizar la Coordinación de Actividades Empresariales y el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de Metro de Madrid hará entrega al contratista de la Aptitud de inicio de actividad.

## 8.2. Gestión de las Solicitudes de Trabajos (ST) en GEMA:

El coste asociado a la generación, carga de datos en SAP y gestión documental queda incluida y prorrateada en el Presupuesto, por lo que no generará valoración adicional en ningún caso.

Las Solicitudes de Trabajo constituyen el soporte documental esencial que regula todas las solicitudes de tareas del presente servicio, que se realizan en las instalaciones y que Metro comunica al Contratista, al objeto de que este las atienda en plazo y forma y cumplimente los datos de ejecución de los trabajos efectuados.

Estos documentos, recogen toda la información relativa a los trabajos a realizar, resultados finales, fechas y horarios de ejecución.

Las Solicitudes de Trabajo se clasificarán según su índole. Una Incidencia originará una Solicitud de Trabajo de Mantenimiento Correctivo (ICOR) y una revisión periódica se registrará a través de una Solicitud de Trabajo de Mantenimiento Preventivo (IPRE). Existen varias tipologías de STs, de las que se informará según el tipo de trabajos realizado por la contrata.

El aplicativo informático de Gestión de Mantenimiento usado se denomina GEMA.

A continuación, se describen los procesos actuales que afectan a la gestión de las Solicitudes de Trabajo en Metro de Madrid:

- a) **Acceso al Gestor de Solicitudes:** Para poder acceder a la funcionalidad del Gestor de Solicitudes de GEMA, será necesario solicitar por cada usuario gestor de la contrata un dispositivo token para posibilitar el acceso a la red de Metro y al aplicativo GEMA.

Se entregará documentación para el acceso a la red de Metro a través de la vía denominada Canal Empresas.

Del mismo modo se entregará también documentación para el uso de la funcionalidad Gestor de Solicitudes de GEMA.

- b) **Comunicación de Incidencias:** Las Incidencias (STs correctivas) se comunicarán automáticamente a los protocolos de comunicación correspondientes a la contrata y que son imprescindibles para hacer llegar los trabajos en tiempo y forma. Los protocolos usuales son SMS y correo electrónico.

Si el usuario de la contrata dispone de un Smartphone se le solicitará información de su Nombre, Apellidos, Contrata y Sistema Operativo del móvil para poder enviarle al mismo un enlace para que se instale la app NETRO, a través de la cual le llegaran todos los mensajes SMS emitidos por la plataforma GEMA.

A través del correo electrónico llegará la Solicitud de Trabajo correspondiente con la información y detalle de la misma.

Toda esta información también puede ser consultada en tiempo real a través del Gestor de Solicitudes de GEMA.

- c) Terminación de la realización de las Solicitudes de Trabajo:** Una vez que la Solicitud de Trabajo se haya realizado por parte de la contrata, se debe proceder a la terminación en tiempo real de la misma a través de teléfono, SMS o directamente desde el Gestor de Solicitudes de GEMA.

Se considera terminación en tiempo real siempre y cuando no se demore este proceso más de 3 horas.

Se entregará documentación para detallar los posibles procesos de Cierre de STs vía centralita.

- d) Notificación de la realización de las Solicitudes de Trabajo:** Una Solicitud de Trabajo se estructura en Actuaciones y dentro de cada Actuación en Notificaciones de operaciones y tiempos.

Se considera una Actuación cada uno de los mantenimientos espaciados en el tiempo que se dedican para la completa realización de la ST. Si se necesitan realizar labores de mantenimiento en periodos de tiempos discontinuos y separados en el tiempo se considerarán actuaciones distintas. En cada Actuación será necesario realizar al menos una Notificación de Operaciones y Tiempos.

Se considera Notificación el registro en detalle de las operaciones realizadas en cada una de las Actuaciones de la Solicitud de Trabajo, junto con los estados iniciales y finales del equipo, periodo (fecha/hora) en el que se ha realizado, observaciones y/o puntos de medida que se pudieran definir en la ST.

Se ha definido un periodo máximo de 72 horas para notificar las Solicitudes de Trabajo que se hayan realizado y al comienzo del tercer día hábil de cada mes deberán estar notificadas todas las STs realizadas el mes anterior.

Si se produjeran problemas de acceso puntuales a la plataforma GEMA, se podría usar excepcionalmente un formato Excel predeterminado para registrar las Notificaciones de las Solicitudes de Trabajo.

En caso de actualización de las aplicaciones informáticas desarrolladas por Metro o de los formatos de ficheros de carga para la Notificación de las Solicitudes de Trabajo, el contratista será informado y deberá aplicar las nuevas tecnologías y procesos que se implementen sin cargo alguno para Metro.

### 8.3. Procedimiento de comunicación de las solicitudes de trabajo de Metro al Contratista y del Contratista a Metro

En este apartado se definen los procedimientos a seguir en la tramitación de las solicitudes de trabajo entre Metro y el Contratista, al objeto de reducir el impacto y tiempo de parada en la explotación de las instalaciones:

- a) El Contratista atenderá cualquier comunicación de solicitud de trabajo en las instalaciones que reciba de Metro. Esta comunicación será a través de la plataforma GEMA / SAP, sin perjuicio de que exista una segunda vía redundante y alternativa ante fallos en la primera por medio de un correo electrónico, número de teléfono móvil, fijo o fax. El Contratista, además de facilitar la dirección de correo electrónico y números de teléfonos donde recibir las comunicaciones, deberá garantizar la atención durante 24 horas de estas comunicaciones. Los datos temporales recogidos en esta comunicación en soporte documental, será siempre válidos a efectos de los cálculos de tiempos.
- b) En el documento denominado “Comunicación y Resolución de incidencias”, se detalla el sistema para el intercambio de información con el Contratista.
- c) La terminación o actualización del estado de las solicitudes de trabajo, deberá realizarse dentro de las 3 horas siguientes a la terminación o actualización del trabajo. El incumplimiento de este plazo será objeto de penalización.
- d) La notificación de los datos de las solicitudes de trabajo deberá realizarse en un plazo máximo de 72 horas desde la ejecución de la operación de mantenimiento correspondiente. El incumplimiento de este plazo será objeto de penalización según lo establecido en el pliego de condiciones particulares.
- e) El Contratista no podrá realizar ningún tipo de trabajo sin que previamente se haya tramitado antes la comunicación de un aviso de solicitud de trabajo por parte de Metro.
- f) Sin perjuicio del proceso de tramitación de información anteriormente descrito vía informática, el Contratista enviará a Metro el correspondiente informe con la descripción de los trabajos realizados, incluyendo fotografías de los equipos o instalaciones reformados, con el estado anterior a la modificación y el resultado tras la ejecución.
- g) Los informes con la descripción de los trabajos deberán adjuntarse a las solicitudes de trabajo al realizar su notificación.
- h) El personal de Metro responsable en las estaciones deberá ser informado en todo momento del paro y puesta en servicio de las instalaciones por cualquier trabajo, así como la duración estimada prevista en la cual el equipo estará fuera de servicio.

- i) Cualquier intervención o trabajo distinto a los programados, deberá comunicarse al Responsable de Mantenimiento que Metro designe, tanto al comienzo como a la finalización del mismo, con independencia de que la instalación quede en servicio al público o parada para continuar los trabajos.

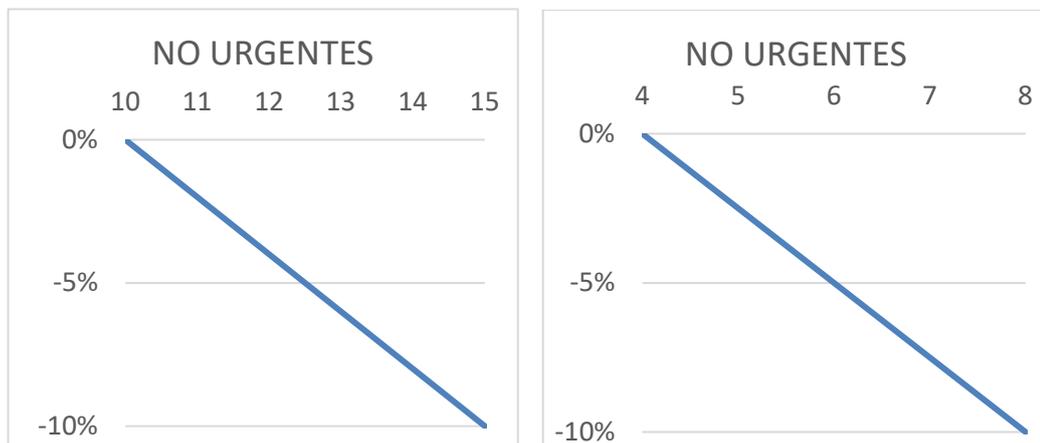
## 9. INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO - PENALIZACIONES

Las causas de penalización son las indicadas a continuación:

- a) **El retraso en la ejecución de cada trabajo sobre el plazo máximo de ejecución inicialmente establecido**, conllevará una penalización establecida según los siguientes rangos:

	Penalización Mínima (0%)	Penalización Máxima (-10%)
NO URGENTES	$T_{ejecución} \leq 10$ días	$T_{resp} \geq 15$ días
URGENTES	$T_{ejecución} \leq 4$ días	$T_{resp} \geq 8$ días

Para valores de los indicadores calculados comprendidos entre los valores máximos y mínimos establecidos en el cuadro anterior, se calculará el porcentaje de penalización de forma proporcional, obteniéndose valores comprendidos entre el -10 % y +0% (sin penalización) según las siguientes rectas de valoración:



Para valores de los indicadores de servicio fuera de los intervalos definidos por los máximos y mínimos establecidos en las tablas anteriores, los resultados a aplicar serán fijos del -10% ó +0% (sin penalización) según corresponda.

El resultado final porcentual, con 2 cifras decimales (redondeo de la milésima a la centésima, comprendido entre el -10% y el +0%), obtenido como valoración para cada solicitud de trabajo, se aplicará al importe de la facturación de dicho trabajo.

- b) **Cada incidencia ocasionada a la apertura del servicio que derive para su resolución en intervenciones con personal propio del Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid, se penalizará con el 10% sobre el importe de la partida cuya ejecución haya causado dicha incidencia.**
- c) **La no terminación y notificación del 5% de las solicitudes de trabajo en el Sistema Informático de Metro de Madrid, por los procedimientos y plazos establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas en los apartados 8.2 y 8.3, tendrán una penalización del 5% de la certificación del mes en el que se produce.**
- d) **El incumplimiento de los procedimientos de trabajo y medidas de seguridad por parte del personal gestionado directa o indirectamente por el contratista, conllevan una penalización del 10% del importe de la certificación del mes en el que se produce, sin perjuicio del resto sanciones que Metro de Madrid pudiera aplicar.**
- e) **Así mismo, el incumplimiento de los sistemas de gestión medioambiental marcados por Metro de Madrid, conllevan una penalización del 10% del importe de la certificación del mes en el que se produce.**

El importe de estas penalizaciones se descontará de la certificación en la mensualidad correspondiente.

Las faltas muy graves serán notificadas por escrito al contratista.

## 10.ANEXOS

**ANEXO - Oferta Económica Lote 1**

**ANEXO - Oferta Económica Lote 2**

**ANEXO - Oferta Económica Lote 3**

**ANEXO - Oferta Económica Lote 4**