
 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 1 de 49

### CONTROL DE VERSIONES


Versió	Fecha	Páginas	Contenido de la modificación
01	24/04/2020		Creación documento
02	05/05/2020		Correcciones documento
03	09/11/2020		Correcciones y añadir EREA'S
04	19/11/2020		Modificación tablas inventario cargadores.

Preparado:  Fernando Velázquez /  Javier Bermúdez	Revisado:	Aprobado:
Fecha: 01/12/2020	Fecha:	Fecha:

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		<b>NT-A028-002</b>
		Página 2 de 49

## ÍNDICE

CONTROL DE VERSIONES	1
ÍNDICE	2
1. OBJETO.	3
2. DEFINICIONES.	3
3. NORMATIVA.	5
4. ALCANCE DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	5
5. INSPECCIÓN PREVIA A LA ELABORACIÓN DE LA OFERTA	7
6. UNIDAD DE CONTRATACIÓN.	7
7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	8
8. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.	16
9. ASISTENCIA TÉCNICA	20
10. INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO Y PENALIZACIONES	21
11. GARANTÍAS SOBRE LOS TRABAJOS	35
ANEXO 1. RELACIÓN DE ELEMENTOS E INSTALACIONES	36
ANEXO 2. LISTADO RECAMBIOS	47

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		<b>NT-A028-002</b>
		Página 3 de 49

## 1. OBJETO.

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas y sus anexos, es el establecimiento específico de las condiciones administrativas, económicas y técnicas de los trabajos y verificaciones a realizar para garantizar el servicio de mantenimiento técnico normativo/legal, preventivo y correctivo a realizar a las EREA (Estación de Recarga Eléctrica para Autobuses) que dispone Transports de Barcelona S.A. en sus Centros Operativos de Negocio (CON), como en la vía pública, con los siguientes objetivos principales:


- Garantizar el correcto estado de mantenimiento, al objeto de asegurar su durabilidad y adecuado funcionamiento durante toda su vida útil.
- Alcanzar los niveles de fiabilidad y disponibilidad requeridos.

El Mantenimiento preventivo integral se ejecutará y abonará conforme a los planes que se establezcan. Por contra, el mantenimiento correctivo se ejecutará y abonará conforme se soliciten las intervenciones o se detecten en las inspecciones que se realicen o mediante técnicas predictivas o según estado.

## 2. DEFINICIONES.

Transports de Barcelona S.A. es el licitador del presente pliego de condiciones técnicas. De ahora en adelante se denominará TB.

**Ámbito de Contratación de Mantenimiento:** Es el subconjunto formado por aquellas actuaciones de mantenimiento que tiene un valor económico propio. La suma de esta valoración multiplicada por la frecuencia acordada da como resultado el precio total del contrato establecido.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 4 de 49

**Disponibilidad:** La capacidad que tendrá la estación eléctrica para autobuses de hallarse en situación de realizar la función de recarga eléctrica en las condiciones de servicio determinadas en un momento dado o durante un intervalo de tiempo señalado, con los requisitos de suministro eléctrico requerido (UNE –EN 50126).

**Fiabilidad:** La probabilidad de que la estación de recarga eléctrica para autobuses pueda realizar la función de recarga eléctrica en las condiciones determinadas durante un intervalo de tiempo determinado (UNE –EN 50126).

**Mantenibilidad:** la probabilidad de que una acción dada de mantenimiento activo, correspondiente a un elemento en unas condiciones de utilización dadas, pueda ser llevada a cabo en un intervalo establecido de tiempo cuando el mantenimiento se realiza en condiciones establecidas y se utilizan procedimientos y recursos establecidos (UNE –EN 50126).


**Seguridad:** Ausencia de riesgo inaceptable de daño (UNE –EN 50126).

**Estación de recarga eléctrica de autobuses (EREA):** Instalación para la recarga eléctrica para autobuses, formada por los elementos de suministro eléctrico, en este caso en alterna y alta tensión, a partir de los elementos de conexión con el punto de suministro, hasta el elemento final de suministro eléctrico al vehículo, en este caso corriente continua. La estación de recarga eléctrica para autobuses estará formada: Por el Centro de Transformación (CT), por el puesto de recarga eléctrica (PRE) y por los Elementos de Comunicación (EC).

**Centro de Transformación (CT):** Instalación incluida dentro de la estación de recarga eléctrica para autobuses, que incluye los elementos de conexión con el suministro eléctrico en alta tensión y en corriente alterna hasta la entrega al Puesto de Recarga Eléctrica, que se realizará en corriente alterna y en baja tensión.

**Puesto de Recarga Eléctrica (PRE):** Instalación incluida dentro de la Estación de Recarga Eléctrica para Autobuses, que incluye los elementos de conexión con el suministro en baja tensión, hasta el elemento final de suministro eléctrico al vehículo, en este caso corriente continua.

**Elementos de Comunicación (EC):** Instalaciones y equipos que permiten la monitorización y el control de las instalaciones del EREA en todo momento, además de facilitar los datos y eventos que requeridos para la gestión del EREA.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 5 de 49

### 3. NORMATIVA.

La empresa adjudicataria, realizará sobre los equipos objeto de contratación, las operaciones necesarias para llevar a cabo todos los tipos de mantenimiento, que estarán sujetos a lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Además de a todas las normas y recomendaciones técnicas, vigentes establecidas en el Reglamento de Baja Tensión (ITC BT-52 incluido).

Reglamentación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (R.D. 337/2014 de 9 May, BOE nº139 de 9 de junio de 2014).

Instrucciones técnicas complementarias (ITC-RAT 01 a 23) y en especial:

ITC-RAT 07: Transformadores y auto transformadores de potencia.

ITC-RAT 13: Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-RAT 14: Instalaciones eléctricas de interior.

ITC-RAT 15: Instalación eléctrica de exterior.


Como toda aquella normativa aplicable en la ejecución del contrato.

### 4. ALCANCE DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

#### 4.1 Lugar de Mantenimiento.

Los servicios de mantenimiento deberán prestarse en las cocheras de TB, como las EREA de las cocheras están ubicadas en los siguientes emplazamientos dentro del Área Metropolitana de Barcelona:

El servicio solicitado se prestará en las instalaciones de TB dentro de los distintos CON (Centro Operativos de Negocio):

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		<b>NT-A028-002</b>
		Página 6 de 49


- **Triangle Ferroviari:** C/Torrent Estadella s/n, esquina con C/ Jaume Brossa s/n (a efectos prácticos en vehículos) 08030. Barcelona.
- **Horta:** Carretera Horta a Cerdanyola, 31-43 08035. Barcelona.
- **Zona Franca:** C/ Z nº33-41. 080 Barcelona

## 4.2 Inventario de EREA (Estaciones de Recarga Eléctrica para Autobuses).

El objeto de mantenimiento son las siguientes PRE que se irán incorporando dentro de las diferentes EREA's:

- 30 PRE Oportunidad, 1 CT (3200kVA) en el año 2021 en el CON de Triángulo.
- 15 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2022 en el CON de Triángulo.
- 11 PRE Oportunidad, 10 Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2022 en el CON Horta.
- 22 PRE Oportunidad, 15 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2022 en el CON Zona Franca.
- 20 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2023 en el CON Triángulo.
- 30 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2023 en el CON Zona Franca.
- 25 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2024 en el CON Triángulo.
- 21 PRE Overnight, 1 CT (3200kVA) en el año 2024 en el CON Zona Franca.

El plan de mantenimiento contempla la entrada progresiva de flota para los años 2021 a 2024, en la que se define en qué CON's se instalan los PRE. Estos PRE pueden sufrir cambios de ubicación pero no en un incremento en número. Los cargadores previstos inicialmente a instalar son de una potencia de 50 kW para la tipología de carga por oportunidad y de 150Kw para los de carga Overnight. Según la futura evolución de la tecnología el inventario puede sufrir modificaciones en la tipología de cargadores eléctricos como de la potencia de carga. Para el año 2025 se prevé un porcentaje de crecimiento del 25% del total en todos los CON's.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 7 de 49

## 5. INSPECCIÓN PREVIA A LA ELABORACIÓN DE LA OFERTA

Al objeto de que el ofertante realice una oferta adecuada, éste podrá solicitar a TB una visita para ver los equipos e instalaciones, como las previstas, a mantener, para realizar una evaluación técnica, con el fin de valorar correctamente el estado de cada instalación/equipo para el dimensionamiento de su oferta técnico/económica.

En el caso de que, a juicio del oferente, algún equipo requiera un mantenimiento correctivo para su puesta a cero y/o correcto funcionamiento, deberá confeccionar informe previo y el coste estimado deberá incluirlo en su oferta prorrateado mensualmente y a lo largo de la totalidad de la vigencia del presente contrato.


Por lo tanto y a efectos del servicio contratado, las instalaciones se consideran perfectamente operativas y en buen estado de conservación según los requisitos exigidos por TB.

## 6. UNIDAD DE CONTRATACIÓN.

La oferta de mantenimiento presentada deberá desglosar el presupuesto en precio individual por unidad y precio total de todas las unidades. La duración del contrato será la que se indica en la licitación.

Quedan incluidos los recambios y consumibles utilizados para llevar a cabo dichas intervenciones. También se incluye la retirada de residuos. Las piezas defectuosas o dañadas que sean sustituidas quedarán a disposición de la propiedad (TB) para su inspección.

La presente licitación deberá entenderse como un servicio que mantiene los equipos en perfecto orden de funcionamiento y seguridad de uso, respetando en todo momento las recomendaciones del fabricante tanto en materia de operaciones de mantenimiento como de recambios exigidos por el mismo, además se ajustará a las periodicidades indicadas en la presente especificación.


 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 8 de 49

## 7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El oferente está obligado a presentar en la oferta un Plan de Mantenimiento Preventivo, de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes de cada elemento que garantice la seguridad y el funcionamiento de las instalaciones y equipos, el cumplimiento de toda la Normativa técnico/legal vigente durante la duración del contrato; así como el cumplimiento de los indicadores de servicio exigidos en el presente documento:

- El mantenimiento preventivo deberá ser semestral o anual (según periodicidades indicadas en la tabla 1 con revisión, ajustes y calibrado. Se presentarán también las actuaciones a realizar cada 5 años.
- Se detallarán todas las operaciones y trabajos programados, procedimientos técnicos a seguir, periodicidades y contenido de cada revisión periódica, con indicación de los tiempos previstos para su ejecución, así como los recursos materiales, auxiliares y personal responsable.
- El Contratista estará obligado a cumplir y hacer cumplir el Plan de Mantenimiento Preventivo de forma íntegra, en los plazos como de las operaciones de trabajo establecidos en el mismo.
- Se incluirán en los informes semestral y anual de seguimiento, el estado de cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo.
- El contratista deberá tener siempre disponible y actualizado el Plan de Mantenimiento Preventivo en vigor. En caso de modificaciones deberá solicitar autorización por escrito a TB y mantener un registro de estas, documentando y argumentando técnicamente el motivo y alcance de la modificación, generando una nueva versión del Plan de Mantenimiento Preventivo. Será motivo de revisión del Plan de Mantenimiento Preventivo, el establecimiento, por parte de las Administraciones Públicas, de nuevas normativas o modificación de las existentes y que afecten a las instalaciones objeto de este.
- Posteriormente a cada revisión preventiva, el mantenedor presentará a TB un informe detallado con el resultado de las verificaciones y medidas efectuadas, los defectos encontrados y los trabajos o modificaciones a realizar para que las instalaciones cumplan en todo momento las normativas legales y reglamentarias



 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 9 de 49

que les afecten. En el plazo de 2 semanas desde el inicio de los trabajos se realizará la entrega de los informes al responsable de TB asignado.

- Si en el transcurso de la revisión surgiera la necesidad de una reparación urgente, se solicitará a TB la autorización para proceder a efectuarla. Al finalizarla se presentará a la firma del responsable de TB un parte de trabajo con detalle de mano de obra y materiales empleados. En caso de que dichas medidas correctoras no requirieran de intervención inmediata, el mantenedor presentará un presupuesto detallado para la ejecución y una vez aprobado por TB podrá proceder a su realización.

De forma previa a la intervención se establecerá de común acuerdo con el Gestor de Mantenimiento y la propiedad la fecha óptima para efectuar las intervenciones, si bien por norma general se programarán en días laborables en horario normal de trabajo siempre fuera del horario de carga de los autobuses.


## 7.1 Cuadro resumen Mantenimiento Preventivo.

Las operaciones generales como las periodicidades del mantenimiento preventivo deberá ser mínimo de la frecuencia indicada en la tabla 1, se ajustarán según las indicaciones del fabricante, con revisión, ajustes y calibrado.


**L - Operación una vez a cada cinco años.**

**A - Operación una vez al año.**


**BA - Operación dos veces al año.**

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 10 de 49


### Cuadro Resumen:

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		
	<b>VÍA PÚBLICA:</b>		
	<b>HO / TR / ZF</b>		
<b>INSTALACIÓN:</b>	<b>EREA</b>		
	<b>Tareas a realizar</b>	<b>L</b>	<b>A</b>
		<b>BA</b>	
<b>AT / BT</b>			
<b>CENTRO TRANSFORMACIÓN</b>			
Estado general de la instalación interior.			X
Elementos de seguridad y protección			X
Instalación de puesta a tierra.			X
Equipos auxiliares.			X
Documentación de la instalación.			X
Limpieza general de la instalación.			X
Medida de valores de tensión de paso y contacto (OCA).		X	
<b>TRANSFORMADOR DE POTENCIA</b>			
Estado general del transformador.			X
Elementos de seguridad y protección.			X
Pérdidas líquido aislante.			X
Puntos calientes conexiones (estudio termográfico en caso de aplicar).			X
Medida de resistencia de aislamiento e índice de polarización de los devanados		X	

entre sí y a masa.			
Medida de la rigidez dieléctrica del líquido aislante (muestra de aceite y ensayo con chispómetro) .		X	
<b>CUADRO BT</b>			
Estado general del cuadro y fusibles BT.			X
Características conductores puente.		X	
Puntos calientes conexiones (estudio termográfico en caso de aplicar).		X	
<b>SECCIONADORES</b>			
Engrase y aligeramiento de mandos mecánicos.			X
Revisión de conexiones, contactos, soportes y sujeción.			X
<b>FUSIBLE</b>			
Revisión de conexiones, estado de mordazas, presión y sujeción.			X
Medida y resistencia interna y de contacto.			X
<b>INTERRUPTORES CELDAS MT</b>			
Comprobación de mecanismos de apertura y cierre.			X
Medida de la resistencia y revisión de los contactos.			X
<b>CELDA DE MEDIA</b>			

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 12 de 49


Estado general de los elementos.			X
Estado trafos de intensidad y tensión			X
Puntos calientes conexiones (estudio termográfico en caso de aplicar).	X		
<b>CABLES DE POTENCIA</b>			
Revisión visual de botellas terminales, conexiones, fugas y puesta a tierra.			X
Revisión visual de estado de canalización y terminaciones.			X
Medida de resistencia de aislamiento entre fases y tierra.		X	
<b>PARARRAYOS AUTOVALVULARES</b>			
Revisión visual conexiones.			X
Medida resistencia toma de tierra.		X	
<b>EMBARRADOS</b>			
Revisión visual de estado conexiones, herrajes, tornillería, estado barras, sujeciones, distancias, pasamuros y aisladores.			X
Medida de estado aislamientos.		X	
<b>RELES DE PROTECCIÓN</b>			
Revisión conexiones, contactos, cableados, chasis y caja, discos y cojinetes, núcleos, rearme, imán freno, rearme, señalización, puesta a tierra.			X
Limpieza y lubricación.			X

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 13 de 49

Comprobación del tarado.		X	
Comprobación del correcto disparo sobre el interruptor correspondiente.		X	

BT			
CARGADOR			
Inspección visual			
Comprobar estado técnico de la base y montaje.			X
Comprobar estado del armario, sin corrosión, ni agua dentro, pintura correcta, golpes, etc...			X
Comprobar cerraduras.			X
Comprobar gomas.			X
Comprobación del estado de los cables.			X
Comprobar placa de características.			X
Comprobar el esquema eléctrico y que no haya divergencias con la realidad.			X
Comprobar que todos los componentes están correctamente conectados.			X
Comprobar estado de los ventiladores y limpiar o cambiar filtros si necesario.			X
Comprobar todos los elementos electromecánicos.			X
Comprobar estado de tornillería y arandelas y validar el apriete.			X
Limpieza			
Limpieza filtros.			X
Sustitución filtros.		X	

Limpieza interna.			X
<b>Equipos eléctricos</b>			
Comprobar presencia y calidad de todas las conexiones, comprobar continuidad de los conductores			X
Comprobar aislamiento de los cables.			X
Comprobar terminales de conexión al equipo, sin desgarros en los cables.			X
Comprobar tensiones en los sockets de servicio.		X	
Comprobar el botón de emergencia.			X
Comprobar el sensor de puerta abierta.			X
Comprobar los diferentes <u>interruptores diferenciales</u> RCD.		X	
Comprobar el MCB <u>y fusibles</u> .		X	
Termografía sin puntos calientes.			X
<b>Sistemas de control</b>			
Comprobar funcionamiento de la pantalla en EREA's <u>si disponible</u>			X
Comprobar conexión Ethernet.			X
Comprobar funcionamiento del control.			X
Comprobar funcionamiento de SAI.		X	
Comprobar correcto funcionamiento de analizador de redes AC.		X	
Comprobar correcto funcionamiento de analizador de redes DC.		X	
Comprobar conexión 3G/4G en EREA's donde la conexión sea inalámbrica.			X

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>			Versión: 03
				NT-A028-002
				Página 15 de 49

<b>Sistema Contraincendios</b>			
Verificar funcionamiento sistema contra incendios.			X
Comprobar activación alarma.			X
<b>Medidas</b>			
Comprobar resistencia de aislamiento en el circuito de entrada. Test de tensión de 500 VDC y medir resistencia de aislamiento > 1MOhm.	X		
Comprobar resistencia de aislamiento en el circuito de salida. Test de tensión de 1000 VDC y medir resistencia de aislamiento > 1MOhm.	X		
Medida de tensión 3x400 VAC.	X		
Medida de tensión de salida 500-750 VDC.	X		
Medida de la tensión de control.	X		
Corriente en el momento de saltar la protección de RCD.	X		
Comprobar la medida de aislamiento del analizador de aislamiento.	X		
<b>Funcionales</b>			
Prueba de carga normal.			X
Probar botón de stop.		X	
Prueba de carga con parada por parte del autobús.		X	
Prueba del botón de emergencia.		X	

CAMPANA			
<b>Inspección visual</b>			
Comprobar estado de la campana.			X
Comprobar estado de tornillería y arandelas y validar el apriete contactos, como soporte.		X	
<b>Limpieza</b>			
Limpieza con producto no conductivo.		X	

Tabla 1

El licitador indicará la duración aproximada de los trabajos de mantenimiento preventivo considerando los días como jornadas de trabajo completas en horario diurno.

## 8. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.


### 8.1 Comunicación de averías.

Por parte del mantenedor se deberá facilitar a TB, teléfono de contacto y una dirección de correo electrónico del técnico responsable del servicio, para poder comunicarle las incidencias que surjan.

El ofertante deberá disponer de un servicio de asistencia técnica remota, disponible en horario laboral, para poder valorar si es necesaria la reparación “in situ” o es posible realizar esta remotamente, ahorrando así tiempo de indisponibilidad.

La comunicación y gestión de incidencias se realizarán en los medios habituales, teléfono, mail, o a través de la aplicación corporativa SAP que realizará la gestión de incidencia y mantenimientos preventivos, estos puntos están especificados con mayor detalle en el pliego de condiciones generales, apartado “asistencia técnica” punto 9.



 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 17 de 49

## 8.2 Tiempos de Respuesta.

Los tiempos de respuesta empiezan a contar una vez comunicada las incidencias, los tiempos de repuesta están establecidos en los indicadores de calidad del servicio.

## 8.3 Niveles de servicio (SLA).

A continuación, se describen los tres niveles de servicio necesarios en base al esquema de trabajo deseado. Separaremos los SLA's entre los diferentes tipos de PRE según realicen tareas de carga de buses con carga por oportunidad o buses con carga overnight ~~o sean PRE's situados en la calle para carga rápida de buses con carga por oportunidad.~~


La gravedad del incidente quedará reflejada en el número de PRE averiados en cada momento, asimismo los tiempos de reacción y resolución más restrictivos en cada uno de los niveles de servicio vendrán dados a partir de más de un porcentaje de PRE's en estado de avería.

### a. Primer Nivel de Servicio: Unidad de soporte y monitorización 24/7 e intervención en remoto.

Las estaciones de recarga estarán conectadas permanentemente tanto al sistema de gestión de la infraestructura de recarga para autobuses eléctricos de TB como al propio del fabricante.

El mantenedor realizará el primer nivel de servicio a través de estos sistemas a los que tendrá acceso y previa formación dando servicio 24/7 y 365 días al año.

El tiempo de respuesta para el soporte de primer nivel es de 30 minutos. Dentro de este tiempo estará incluido la asistencia telefónica necesaria y las actuaciones de diagnóstico y remotas.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 18 de 49

#### **b. Segundo Nivel de Servicio: Intervención local por parte del mantenedor.**

Asistencia local del mantenedor sobre el equipo de recarga con un tiempo máximo de respuesta y resolución a contar desde el acuse de recibo de la notificación por cualquiera de las vías establecidas.

Se entiende que el mantenedor no ha podido reestablecer ni dejar operativo el cargador dentro de las acciones que puede realizar dentro del Primer Nivel de Servicio.

El mantenedor podrá contar con el soporte en remoto del fabricante con lo que se requiere un nivel de inglés elevado para fabricantes extranjeros y/o contacto directo con fábrica.

Las operaciones que el mantenedor podrá realizar dentro de este nivel de servicio serán pocas en un inicio, pero durante la vigencia del contrato irán incorporándose nuevas operaciones según el mantenedor adquiera conocimiento.

Para la realización de este segundo nivel se requerirá que el mantenedor realice una formación in-situ en las instalaciones del fabricante y un aprendizaje continuo.

#### **c. Tercer Nivel de Servicio: Intervención local por parte del fabricante con soporte del mantenedor**

Este tercer nivel será realizado solamente por parte del servicio técnico del fabricante del equipo de recarga en el caso de que los dos primeros niveles de servicio no hayan sido suficientes para solucionar la incidencia.

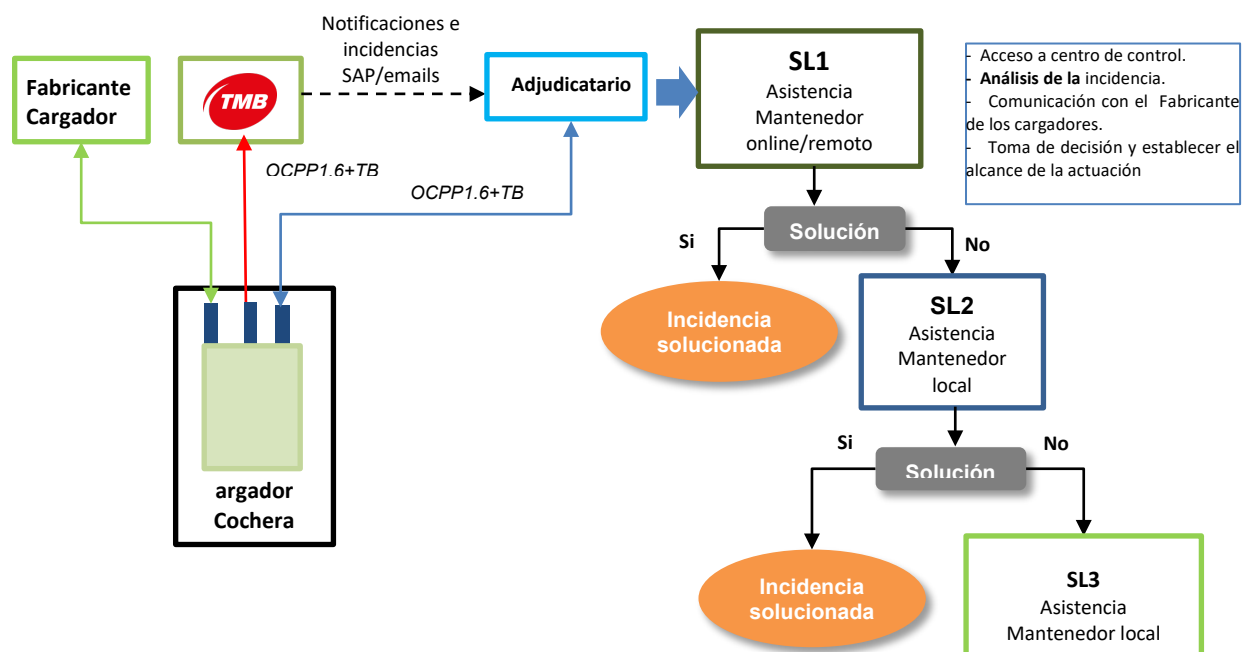
El mantenedor estará presente durante las intervenciones por parte del fabricante que deberá reaccionar en un periodo máximo.

Dependiendo de la complejidad de las actuaciones y sabiéndose que los listados son dinámicos, las operaciones realizadas podrán añadirse al nivel 2 si se considera adecuado y posible.

	Cocheras Cargadores Oportunidad	Cocheras Cargadores Overnight
SLA1	30 minutos	30 minutos
SLA2	>= 90% PRE Correctos -> 24 horas	>= 97% PRE Correctos -> 24 horas
	< 90% PRE correctos -> 4 horas	< 97% PRE correctos -> 4 horas
SLA3	>= 90% PRE Correctos -> 1 semana	>= 97% PRE Correctos -> 1 semana
	< 90% PRE correctos -> 2 días	< 97% PRE correctos -> 2 día

**Tabla 2**


#### 8.4 Esquema de proceso.



### 9. ASISTENCIA TÉCNICA

El Servicio de Asistencia Técnica, con el que se ha de comprometer el adjudicatario se compone de los siguientes puntos básicos:

- Atender todos los avisos de avería que TB realice según las indicaciones de este pliego.
- Este servicio de comunicación de averías deberá estar disponible todos los días del año, las 24h.
- Prestar toda la asistencia técnica que TB requiera al respecto.
- Asesorar técnicamente a TB al respecto.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 21 de 49

## 10. INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO Y PENALIZACIONES

La calidad del servicio de Mantenimiento quedará determinada mediante los indicadores definidos a continuación, cuya consecución y resultados deben coincidir con los que TB establezca para estas instalaciones, según su plan de consecución de objetivos previsto.

El Adjudicatario queda obligado a conseguir los objetivos y niveles de servicio establecidos por TB, motivo por el cual se establecen unas penalizaciones sobre los importes definidos en el contrato de mantenimiento en caso de no consecución de dichos objetivos.

Se definen diferentes objetivos y niveles de servicio para los diferentes equipos o instalaciones.

Con objeto de establecer una métrica que permita evaluar y analizar la calidad del mantenimiento realizado, en los siguientes apartados se establecen los indicadores de servicio a considerar, con independencia de que en el futuro éstos se puedan ampliar y/o modificar.

El contratista estará obligado a obtener la información necesaria para el cálculo de los indicadores que se desarrollan a continuación:


### 10.1. Definición de los indicadores de calidad de Servicio.

#### 10.1.1 Tiempo de Respuesta (Horas) sobre acciones correctivas.

Se define “Tiempo de Respuesta” (Tresp) como la media de los tiempos en horas transcurridos entre la notificación de la incidencia y la primera intervención correctiva efectuada.

Se establece que este parámetro se calculará para el conjunto de equipos/instalaciones durante los periodos de tiempo estudiados.

Se considerarán para su cálculo todas las solicitudes de trabajo con independencia de su índole, a excepción del mantenimiento preventivo, ya que en los valores de referencia establecidos así lo contemplan.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 22 de 49

$$Tresp(h) = \frac{\sum tresp}{\sum n^{\circ} stct}$$

*tresp*= tiempo de respuesta de las solicitudes de trabajo correctivo.

*n° stct*= comunicaciones de solicitudes de trabajo correctivo.

### Observaciones

El mantenedor deberá presentarse a la llegada al CON en el punto de control de acceso, en el mismo el vigilante le sellará el albarán de trabajo en un campo destinado al efecto que indique:

- Fecha y hora de llegada.
- Fecha y hora de salida.

#### 10.1.2 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo-normativo.

Se define como “Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo-normativo” (Cpmp) el porcentaje de operaciones de mantenimiento preventivo realizadas respecto al total de operaciones programadas en un período determinado.


$$Cpmp(\%) = \frac{\sum op\_real}{\sum op\_progr}$$

*op\_real*= operaciones mant. Preventivo realizadas (período mes)

*op\_progr*= operaciones mant. Preventivo programadas (período mes)

#### 10.1.3 Tiempo de resolución (horas) sobre acciones correctivas

Se define por “Tiempo de resolución” (Tresol) a la media de los tiempos en horas transcurridos desde la notificación de la solicitud de trabajo, hasta la terminación total de los trabajos y puesta en servicio de la instalación.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 23 de 49

Se establece que este indicador se calculará para el conjunto de equipos/instalaciones homogéneas objeto del Contrato contemplando periodos naturales de un mes.

$$Tresol(h) = \frac{\sum tresol}{\sum n^{\circ} stct}$$

*tresol= tiempo de resolución de una solicitud de trabajo correctivo*

*n° stct= solicitudes de trabajo correctivo terminadas*

#### Fuentes de información y responsables

Avisos tipos TI y órdenes TIC de SAP R/3

#### Usuarios

Servicio de Mantenimiento Infraestructuras Bus


#### 10.1.4 Fiabilidad Técnica (horas)

Se define “Fiabilidad Técnica” (FT) a la tasa media de tiempo entre incidencias (fallos) medida en horas (MTBF). Estos valores se calcularán para el conjunto de equipos / instalaciones homogéneas objeto del Contrato por trimestres.

$$FT(h) = MTBF(h) = \frac{\sum tr - \sum tpmc}{\sum n^{\circ} stct}$$

*tr = tiempo requerido (horario de servicio) de funcionamiento en horas*

*tpmc = tiempo de parada por mantenimiento correctivo con origen en incidencias en horas\**

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 24 de 49

*nº stct= solicitudes de trabajo de mantenimiento correctivo con origen en incidencias terminadas\**

**\*Salvo actos vandálicos o accidentes con origen ajeno al equipo/instalación.**

Los tiempos de parada por mantenimiento correctivo con origen en incidencias serán considerados sólo si se encuentran dentro del tiempo requerido (horas de servicio).

### **Fuentes de información y responsables**

Avisos tipos TI y órdenes TIC de SAP R/3

### **Usuarios**

Servicio de Mantenimiento Infraestructuras Bus

### **Observaciones**

Los fallos imputables son aquellos que provocan la no disponibilidad del sistema. (Las averías según la norma UNE15341 provocados por los fallos infantiles quedarán fuera de este cómputo).


Para analizar este indicador se extraerán datos de SAP trimestralmente. Desde la fecha de inicio del contrato se analizarán los datos entre fechas sobre un mismo equipo o ubicación técnica.

### **10.1.5 Disponibilidad Técnica (%)**

Para el cálculo de dicho indicador se establece que el horario de servicio será de entre las 20:00 y las 06:00, es decir un total de 10 horas/día.

Se define como “Disponibilidad Técnica” (DT) de un equipo a la relación existente entre el tiempo operativo y el tiempo requerido teórico de funcionamiento, expresado en tanto por ciento. Este valor se calculará para el conjunto de equipos/instalaciones homogéneas objeto del Contrato por periodos naturales de un mes.



<div><div><div><div>Transports Metropolitans de Barcelona</div><div>Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures</div></div></div></div>	<div><div>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</div><div>MANTENIMIENTO CARGADORES</div><div>ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</div></div>	<div>Versión: 03</div>
		<div>NT-A028-002</div>
		<div>Página 25 de 49</div>

$$DT(\%) = \frac{\sum to}{\sum tr}$$

$$to(h) = \sum tr - \sum tpm$$

*to= tiempo de operación en horas*

*tr= tiempo requerido (horario de servicio) de funcionamiento en horas*

*tpm = tiempo de parada por mantenimiento en horas\**

**\*Salvo actos vandálicos o accidentes con origen ajeno al equipo/instalación.**

Estos tiempos de parada por mantenimiento serán considerados sólo si se encuentran dentro del tiempo requerido (horas de servicio).

Se considerarán para su cálculo todas las solicitudes de trabajo correctivas y preventivas.

$$DT(\%) = \frac{\sum tr - \sum tpm}{\sum tr}$$


### **Fuentes de información y responsables**

Avisos tipos TI y órdenes TIC de SAP R/3

### **Usuarios**

Servicio de Mantenimiento Infraestructuras Bus

### **Observaciones**

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 26 de 49

El sumatorio de TR (Tiempo requerido, horario de servicio, de funcionamiento en horas) podrá expresar el total de todas las instalaciones o sólo el sumatorio de las instalaciones intervenidas el mes estudiado, ubicaciones técnicas o equipos.

### 10.1.6 Índice de Incidencias Repetitivas (%)

Se define como “Índice de Incidencias Repetitivas” (lirep) definido como el número total mensual de incidencias de análogos síntomas o igual tipología que una anterior que se repite en un determinado equipo en el plazo de siete (7) días naturales, dividido entre el número total de incidencias.

$$I_{rep}(\%) = \frac{\sum irep}{\sum n^{\circ} i}$$

*irep* = incidencia repetitiva\*

*n° i* = incidencias\*

**\*Salvo actos vandálicos o accidentes con origen ajeno al equipo/instalación.**

#### Fuentes de información y responsables


Avisos tipos TI y órdenes TIC de SAP R/3

#### Usuarios

Servicio de Mantenimiento Infraestructuras Bus

#### Observaciones

El Catálogo de SAP que servirá para medir este indicador será el denominado "Causas de Avería"

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 27 de 49

### 10.1.7 Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo

Se define como “Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo” (Cpmp) el porcentaje de operaciones de mantenimiento preventivo realizadas respecto al total de operaciones programadas en un período determinado.

$$Cpmp(\%) = \frac{\sum op\_real}{\sum op\_progr}$$

*op\_real= operaciones mant. Preventivo realizadas (período mes)*

*op\_progr= operaciones mant. Preventivo programadas (período mes)*

#### Fuentes de información y responsables

La programación de las operaciones a realizar en un mes será presentada por el contratista a TB con una antelación de un (1) mes.

#### Usuarios

Servicio de Mantenimiento Infraestructuras Bus

#### Observaciones

El contratista incluirá en su informe mensual el consumo de los materiales y consumibles utilizados para el desarrollo de las operaciones realizadas.

## 10.2. Valores de Indicadores de servicio exigidos.

### 10.2.1 Indicadores Objetivo.

Con el fin de escalar la calidad del servicio de mantenimiento exigido por TB se han establecido diferentes rangos de valoración de acuerdo con los diferentes elementos existentes en las instalaciones.

Además, se han definido diferentes valores objetivo de acuerdo con los diferentes índices de fiabilidad de los diferentes equipos/instalaciones. Así, se han propuesto diferentes valores objetivos para:


- Centro de Transformación (CT)
- Puesto de Recarga eléctrica (PRE)

Los valores objetivo para los equipos de sistemas de Estación de Recarga Eléctrica para Autobuses (EREA):

	Centro de Transformación (CT)	Punto de Recarga Eléctrica (PRE)
<i>T<sub>resp</sub></i> (h)	$T_{resp} \leq 2$	$T_{resp} \leq 0.5$
<i>T<sub>resol</sub></i> (h)	$T_{resol} \leq 4.5$	$T_{resol} \leq 4.5$
<i>DT</i> (%) (*)	$DT \geq 99,50\%$	$DT \geq 99,30\%$
<i>FT</i> (h) (*)	$FT \geq 8.500 \text{ h}$	$FT \geq 2.000 \text{ h}$
<i>lirep</i> (%)	$lirep \leq 1\%$	$lirep \leq 1\%$
<i>C<sub>mp</sub></i> (%)	$C_{mp} = 100\%$	$C_{mp} = 100\%$

**Tabla 3**

(\*) **Nota 1.** Los valores objetivo DT y FT incluidos en la Tabla 3 se corresponden a valores objetivo-unitarios de un único elemento. El valor objetivo de cada instalación de un EREA se deberá calcular teniendo en cuenta el número de elementos existentes en cada uno de ellos.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 29 de 49

(\*) **Nota 2.** El valor Tresol(h) para el PRE se corresponde con el valor de actuación en caso de ~~que un PRE en la calle. En un EREA de cocheras se corresponde con el valor cuando hay haya~~ más de un porcentaje de PRE's en estado de avería (90% para PRE de autobuses de oportunidad y 97% en caso de autobuses overnight). En caso contrario este valor será de 2 días.

(\*) **Nota 3.** El valor Tresol(h) para el PRE incluye los 30 minutos de Tresp(h) que se corresponden con el nivel SLA1.

Los datos presentados en la Tabla 3 son provisionales, dándonos un margen de seis meses para analizar el histórico comprendido entre la fecha de inicio de contrato y los seis meses siguientes para ajustar en función de este histórico los valores mostrados en la siguiente tabla. TB y el Mantenedor consensuarán en una reunión conjunta los valores definitivos.

TB analizará y cotejará los datos con su herramienta corporativa y se establecerán reuniones trimestrales de control y seguimiento de estos.

Las penalizaciones correspondientes a los indicadores de servicio asignados se incluirán en el pliego de condiciones técnicas particulares.

### 10.2.2 Cálculo de valoración anual de las penalizaciones.

La contraprestación económica del contrato de mantenimiento será ajustada anualmente en función de los datos de los indicadores de servicio anteriormente definidos para cada uno de los CON.

Así pues, la contraprestación económica del contrato correspondiente a cada CON se calculará de manera individualizada de acuerdo con los valores de calidad del servicio obtenidos para cada uno de ellos.

El control de los datos y cálculo del coeficiente corrector de la contraprestación económica se realizará por meses naturales y permitirá establecer la valoración global del servicio de mantenimiento prestado, en función del valor obtenido en cada uno de los índices.

Para los valores de los indicadores calculados comprendidos entre los valores máximos y mínimos establecidos en la Tabla 4,5,6,7,8 y 9 se calculará el porcentaje de penalización de forma proporcional, obteniéndose valores comprendidos entre el 0% y 15%, de acuerdo con las tablas incluidas en los siguientes apartados.

Los cálculos de las penalizaciones serán realizados de manera diferenciada para cada uno de los CON teniendo en cuenta los valores de los diferentes indicadores obtenidos para cada una de las instalaciones.

Para valores de los indicadores de servicio fuera de los intervalos definidos por los máximos y mínimos establecidos en las siguientes tablas, los resultados de penalización serán un máximo del 15% sobre la facturación del mes analizado.

Penalizaciones por Tiempo de respuesta.

Margen variación indicador	Penalización
<i>Tresp ≤ 30 min</i>	0%
<i>1h ≥ Tresp &gt; 30 min</i>	2%
<i>1h 40 min ≥ Tresp &gt; 1h</i>	5%
<i>2h ≥ Tresp &gt; 1h 40 min</i>	10%
<i>Tresp &gt; 2h</i>	15%

Tabla 4

Penalizaciones por Tiempo de resolución en caso de ~~PRE de EREA's en la calle o de~~ disponer de más de un porcentaje de PRE's inactivos (10% para PRE de autobuses de oportunidad y 2% en caso de autobuses overnight). En caso de que este valor sea superior, el tiempo de resolución deberá ser de inferior a 2 días y la penalización por superarse será siempre del 15%. Se incluyen los 30 minutos de tiempo de respuesta en este cálculo.

Margen variación indicador	Penalización
<i>Tresol ≤ 4h 30 minutos</i>	0%
<i>5h 15 min ≥ Tresol &gt; 4h 30 minutos</i>	2%
<i>6h ≥ Tresol &gt; 5h 15 min</i>	5%
<i>7h ≥ Tresol &gt; 6h</i>	10%
<i>Tresol &gt; 7h</i>	15%

Tabla 5

Penalizaciones por cumplimiento plan de mantenimiento preventivo.

Margen variación indicador	Penalización
<i>98% &lt; Cpmp = 100%</i>	0%
<i>96% &lt; Cpmp ≥ 98%</i>	2%
<i>94% &lt; Cpmp ≥ 96%</i>	5%
<i>90% &lt; Cpmp ≥ 94%</i>	10%
<i>Cpmp ≤ 90%</i>	15%

Tabla 6

Penalizaciones por Disponibilidad Técnica.

Margen variación indicador	Penalización
$99,21\% \leq DT$	0%
$99,00\% \leq DT < 99,21\%$	2%
$98,50\% \leq DT < 99,00\%$	5%
$97,70\% \leq DT < 98,50\%$	10%
$DT < 97,70\%$	15%

Tabla 7

Penalizaciones por fiabilidad

Margen variación indicador	Penalización
$1900\ h < FT \leq 2000\ h$	0%
$1800\ h < FT \leq 1900\ h$	2%
$1700\ h < FT \leq 1800\ h$	5%
$1600\ h < FT \leq 1700\ h$	10%
$FT \leq 1600\ h$	15%

Tabla 8



#### Penalizaciones por Incidencias repetitivas


Margen variación indicador	Penalización
$1,5\% > lirep$	0%
$2,2\% > lirep \geq 1,5\%$	2%
$3,5\% > lirep \geq 2,2\%$	5%
$5\% > lirep \geq 3,5\%$	10%
$lirep \geq 5\%$	15%

Tabla 9

#### Valoración global de las penalizaciones.

Una vez obtenidos los valores de cada índice de calidad para cada uno de los CON, se realizará una media ponderada de acuerdo con los siguientes coeficientes de ponderación:

Coeficiente de ponderación	
<i>T resp (h)</i>	20%
<i>T resol (h)</i>	15%
<i>DT (%)</i>	25%
<i>FT (h)</i>	20%
<i>lirep (%)</i>	5%

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 34 de 49

<b>Cmp (%)</b>	15%
----------------	-----

**Tabla 10**


El resultado final porcentual, con 2 cifras decimales (redondeo de la milésima a la centésima), obtenido como valoración global de las penalizaciones se aplicará al importe de la facturación mensual nominal del mes valorado de cada uno de los CON.

### 10.2.3 Penalizaciones por incumplimientos de obligaciones

Con el fin de comprobar la calidad de los trabajos de mantenimiento, TB realizará auditorias aleatorias sobre los trabajos de mantenimiento realizados por el Contratista, realizando cuantas actuaciones crea necesarias a fin de comprobar los trabajos notificados.

Una vez finalizado el año y recogida toda la información correspondiente, también se podrán aplicar penalizaciones económicas, con independencia de las que pudieran corresponder por el cálculo de los indicadores de servicio obtenidos, ante los siguientes incumplimientos:

- Las solicitudes de trabajo que no se terminen y notifiquen en el Sistema Informático de TB, como la entrega de informes por los procedimientos y plazos establecidos en este Pliego o sus anexos, se computarán hasta un máximo admisible menor o igual al 5%, umbral que si fuera rebasado motivará la máxima penalización del 15% sean cuales fueren los resultados de los indicadores de servicio del mes correspondiente.
- La calidad de la información que corresponde a los datos de fechas y horas en el cierre de notificaciones de las peticiones o solicitudes de trabajo, así como la correspondiente a los códigos de operación, modo y causa de fallo, serán objeto de seguimiento y, si cabe, objeto de penalización. Un solo fallo en los datos de cualquier orden de trabajo motivará su consideración como errónea. El conjunto de órdenes de trabajo erróneas computará hasta un máximo admisible menor o igual

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 35 de 49

al 5%, umbral que si fuera rebasado motivará la máxima penalización del 15% sean cuales fueren los resultados de los indicadores de servicio del mes correspondiente.

- Los residuos se depositan en los centros y lugares especificados por el Sistema de Gestión de Residuos. Dejar restos de obra o materiales en las instalaciones, como consecuencia de trabajos de mantenimiento, en lugares inapropiados e incumpliendo la normativa marcada, se considerará una falta muy grave. Por ello, su incumplimiento implicará la penalización máxima del 15% sean cuales fueren los resultados de los indicadores de servicio del mes correspondiente.

#### 10.2.4 Gestión y comunicación de Averías y Mantenimientos


- Para la gestión de las órdenes de trabajo se utilizará el software que en cada momento sea Corporativo para TB, en la actualidad SAP y el Sistema de Gestión de incidencias y solicitudes de BUS explicado en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales. Las notificaciones y alimentación al mismo serán penalizadas diariamente de tal modo que cada semana natural como plazo máximo queden notificadas todas las acciones de Mantenimiento (correctivo o preventivo) realizadas durante la semana.

El incumplimiento de este punto tendrá como penalización los porcentajes indicados en el punto 10.2.2.

## 11. GARANTÍAS SOBRE LOS TRABAJOS

Todos los recambios que se utilicen serán los recomendados por los Fabricantes de los equipos a mantener y de deberán ser de igual o superior calidad a los que se substituye.


Todas las intervenciones de mantenimiento correctivo dispondrán de una garantía mínima de 6 meses, lo cual incluye todos los conceptos relativos a desplazamientos, mano de obra, materiales y consumibles de cada una de las intervenciones realizadas y facturadas.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 36 de 49

En caso de situaciones en que después de una intervención, ya sea programada o de mantenimiento correctivo, se suceda una avería y/o disfunción en un período de hasta 6 meses, la empresa que presta el servicio deberá imputar la nueva intervención a la garantía a no ser que pueda demostrar que no se trata de una incorrecta manipulación anterior o una negligencia en las operaciones efectuadas.

## ANEXO 1. RELACIÓN DE ELEMENTOS E INSTALACIONES


Los elementos instalados en la presente licitación son los indicados en las siguientes tablas, la ubicación de los cargadores restantes se facilitará al ganador de la licitación durante la duración del presente contrato. Las características técnicas de los cargadores existentes como los futuros a licitar cumplirán con los requerimientos técnicos descritos en la norma técnica NT-A028-001.

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>			<b>COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN</b>
<b>COCHERA:</b>			<b>TRIANGULO</b>
<b>INSTALACIÓN:</b>			<b>EREA</b>
Nº	Marca	Modelo	Observaciones
<b>Cargadores Eléctricos (2021)</b>			
1	Ekoenergetyka	DC-M.50	cargadores 50 kW
2	Ekoenergetyka	“	“
3	Ekoenergetyka	“	“
4	Ekoenergetyka	“	“

5	Ekoenergetyka	“	“
6	Ekoenergetyka	“	“
7	Ekoenergetyka	“	“
8	Ekoenergetyka	“	“
9	Ekoenergetyka	“	“
10	Ekoenergetyka	“	“
11	Ekoenergetyka	“	“
12	Ekoenergetyka	“	“
13	Ekoenergetyka	“	“
14	Ekoenergetyka	“	“
15	Ekoenergetyka	“	“
16	Ekoenergetyka	“	“
17	Ekoenergetyka	“	“
18	Ekoenergetyka	“	“
19	Ekoenergetyka	“	“
20	Ekoenergetyka	“	“
21	Ekoenergetyka	“	“
22	Ekoenergetyka	“	
23	Ekoenergetyka	“	“
24	Ekoenergetyka	“	“
25	Ekoenergetyka	“	“
26	Ekoenergetyka	“	“
27	Ekoenergetyka	“	“
28	Ekoenergetyka	“	“
29	Ekoenergetyka	“	“


30	Ekoenergetyka	“	“
<b>Cargadores Eléctricos (2022)</b>			
1	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
2	Cargador 150 kW	“	“
3	Cargador 150 kW	“	“
4	Cargador 150 kW	“	“
5	Cargador 150 kW	“	“
6	Cargador 150 kW	“	“
7	Cargador 150 kW	“	“
8	Cargador 150 kW	“	“
9	Cargador 150 kW	“	“
10	Cargador 150 kW	“	“
11	Cargador 150 kW	“	“
12	Cargador 150 kW	“	“
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
<b>Cargadores Eléctricos (2023)</b>			
1	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
2	Cargador 150 kW	“	“
3	Cargador 150 kW	“	“
4	Cargador 150 kW	“	“
5	Cargador 150 kW	“	“
6	Cargador 150 kW	“	“

7	Cargador 150 kW	“	“
8	Cargador 150 kW	“	“
9	Cargador 150 kW	“	“
10	Cargador 150 kW	“	“
11	Cargador 150 kW	“	“
12	Cargador 150 kW	“	“
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
16	Cargador 150 kW	“	“
17	Cargador 150 kW	“	“
18	Cargador 150 kW	“	“
19	Cargador 150 kW	“	“
20	Cargador 150 kW	“	“
<b>Cargadores Eléctricos (2024)</b>			
1	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
2	Cargador 150 kW	“	“
3	Cargador 150 kW	“	“
4	Cargador 150 kW	“	“
5	Cargador 150 kW	“	“
6	Cargador 150 kW	“	“
7	Cargador 150 kW	“	“
8	Cargador 150 kW	“	“
9	Cargador 150 kW	“	“
10	Cargador 150 kW	“	“

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 40 de 49

11	Cargador 150 kW	“	“
12	Cargador 150 kW	“	“
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
16	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight articulados”
17	Cargador 150 kW	“	“
18	Cargador 150 kW	“	“
19	Cargador 150 kW	“	“
20	Cargador 150 kW	“	“
21	Cargador 150 kW	“	“
22	Cargador 150 kW	“	“
23	Cargador 150 kW	“	“
24	Cargador 150 kW	“	“
25	Cargador 150 kW	“	“


Tabla 13


 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>		<b>COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN</b>	
<b>COCHERA:</b>		<b>HORTA</b>	
<b>INSTALACIÓN:</b>		<b>EREA</b>	
Nº	Marca	Modelo	Observaciones
<b>Cargadores Eléctricos (2022)</b>			
1	Cargador 50 kW	Según licitación	“Carga Oportunidad articulados”




2	Cargador 50 kW	“	“
3	Cargador 50 kW	“	“
4	Cargador 50 kW	“	“
5	Cargador 50 kW	“	“
6	Cargador 50 kW	“	“
7	Cargador 50 kW	“	“
8	Cargador 50 kW	“	“
9	Cargador 50 kW	“	“
10	Cargador 50 kW	“	“
11	Cargador 50 kW	“	“
12	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
16	Cargador 150 kW	“	“
17	Cargador 150 kW	“	“
18	Cargador 150 kW	“	“
19	Cargador 150 kW	“	“
20	Cargador 150 kW	“	“
21	Cargador 150 kW	“	“

Tabla 15


 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 42 de 49

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>		<b>COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN</b>	
<b>COCHERA:</b>		<b>ZONA FRANCA</b>	
<b>INSTALACIÓN:</b>		<b>EREA</b>	
Nº	Marca	Modelo	Observaciones
<b>Cargadores Eléctricos (2022)</b>			
1	Cargador 50 kW	Según licitación	"Carga Oportunidad articulados"
2	Cargador 50 kW	"	"
3	Cargador 50 kW	"	"
4	Cargador 50 kW	"	"
5	Cargador 50 kW	"	"
6	Cargador 50 kW	"	"
7	Cargador 50 kW	"	"
8	Cargador 50 kW	"	"
9	Cargador 50 kW	"	"
10	Cargador 50 kW	"	"
11	Cargador 50 kW	"	"
12	Cargador 50 kW	"	"
13	Cargador 50 kW	"	"
14	Cargador 50 kW	"	"
15	Cargador 50 kW	"	"
16	Cargador 50 kW	"	"

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 43 de 49

17	Cargador 50 kW	“	“
18	Cargador 50 kW	“	“
19	Cargador 50 kW	“	“
20	Cargador 50 kW	“	“
21	Cargador 50 kW	“	“
22	Cargador 50 kW	“	“
23	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
24	Cargador 150 kW	“	“
25	Cargador 150 kW	“	“
26	Cargador 150 kW	“	“
27	Cargador 150 kW	“	“
28	Cargador 150 kW	“	“
29	Cargador 150 kW	“	“
30	Cargador 150 kW	“	“
31	Cargador 150 kW	“	“
32	Cargador 150 kW	“	“
33	Cargador 150 kW	“	“
34	Cargador 150 kW	“	“
35	Cargador 150 kW	“	“
36	Cargador 150 kW	“	“
37	Cargador 150 kW	“	“
<b>Cargadores Eléctricos (2023)</b>			
1	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight articulados”
2	Cargador 150 kW	“	“

3	Cargador 150 kW	“	“
4	Cargador 150 kW	“	“
5	Cargador 150 kW	“	“
6	Cargador 150 kW	“	“
7	Cargador 150 kW	“	“
8	Cargador 150 kW	“	“
9	Cargador 150 kW	“	“
10	Cargador 150 kW	“	“
11	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
12	Cargador 150 kW	“	“
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
16	Cargador 150 kW	“	“
17	Cargador 150 kW	“	“
18	Cargador 150 kW	“	“
19	Cargador 150 kW	“	“
20	Cargador 150 kW	“	“
21	Cargador 150 kW	“	“
22	Cargador 150 kW	“	“
23	Cargador 150 kW	“	“
24	Cargador 150 kW	“	“
25	Cargador 150 kW	“	“
26	Cargador 150 kW	“	“
27	Cargador 150 kW	“	“

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 45 de 49

28	Cargador 150 kW	“	“
29	Cargador 150 kW	“	“
30	Cargador 150 kW	“	“
<b>Cargadores Eléctricos (2024)</b>			
1	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight estándar”
2	Cargador 150 kW	“	“
3	Cargador 150 kW	“	“
4	Cargador 150 kW	“	“
5	Cargador 150 kW	“	“
6	Cargador 150 kW	“	“
7	Cargador 150 kW	“	“
8	Cargador 150 kW	“	“
9	Cargador 150 kW	“	“
10	Cargador 150 kW	“	“
11	Cargador 150 kW	“	“
12	Cargador 150 kW	“	“
13	Cargador 150 kW	“	“
14	Cargador 150 kW	“	“
15	Cargador 150 kW	“	“
16	Cargador 150 kW	“	“
17	Cargador 150 kW	“	“
18	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight midibuses”
19	Cargador 150 kW	“	“
20	Cargador 150 kW	Según licitación	“Carga Overnight midibuses”
21	Cargador 150 kW	“	“


 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 46 de 49

Tabla 16

En la tabla siguiente se especifica el equipamiento instalado en el Centro de Transformación de la cochera de Triangle, este será replicable o de características similares en las demás cocheras acorde al inventario proporcionado en el punto 4.2.



 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>			COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN
<b>COCHERA:</b>			TR / HO / ZF
<b>INSTALACIÓN:</b>			CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TRIANGLE
Nº	Marca	Modelo	Observaciones
<b>CT</b>			
<b>CRM (CLIENTE)</b>			
1	Celda de remonte		2 ud, Ormazabal, CGM.3 RC
2	Celda de protección con Relé M/T		2ud, Ormazabal, RPG
3	Celda de medida (Formada por 3 transformadores de tensión+3 de intensidad)		2ud, Ormazabal, CGM3-M
4	Celda de alimentación a TR1-2		2ud, Ormazabal CGM.3L
5	Transformador		2 ud, Tesar, clase VI, 1600 kVA, Dyn11.25kV/400V


Tabla 17

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		<b>NT-A028-002</b>
		Página 47 de 49

## ANEXO 2. LISTADO RECAMBIOS

Listado de recambios general en stock, que deberá ser actualizado una vez se disponga de la marca y modelo de los puntos de carga según criterio de los fabricantes, para cumplir con los tiempos de resolución requeridos en este pliego.


 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b>		<b>RECAMBIOS EREA</b>
<b>COCHERA:</b>		<b>TR / HO / ZF</b>
<b>INSTALACIÓN:</b>		<b>EREA</b>
<b>Nº</b>	<b>Marca</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Recambios</b>		
1	Pantalla	
2	Controladores de pantalla	
3	Controladores comunicaciones PLC	
4	Router 3G/4G	
5	Sondas temperatura PT100	
6	Electrónica de potencia (Módulos de potencia)	

 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		NT-A028-002
		Página 48 de 49

7	Filtros de armónicos	
8	Analizador AC	
9	Analizador DC	
10	Contactores AC	
11	Contactores DC	
12	Campana Shunk	
13	Detectores puerta abierta	
14	RCD's	
15	MCB	
16	Fuentes alimentación	
17	SAI	
18	Fusibles	
19	Protecciones sobretensión	
20	Diferenciales	
<u>21</u>	<u>Extintores</u>	
<u>22</u>	<u>Extintores Sistema</u> <u>contra incendios</u>	
<u>23</u>	<u>Bender ISO</u> <u>EV Monitor de</u> <u>aislamiento DC</u>	

Tabla 18



 <b>Transports Metropolitans de Barcelona</b> Projectes d'Infraestructura elèctrica, telecomunicacions i SCADA, Servei d'Infraestructures	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA MANTENIMIENTO CARGADORES ELÉCTRICOS PARA AUTOBUSES</b>	Versión: 03
		<b>NT-A028-002</b>
		Página 49 de 49