



**Govern  
de les Illes Balears**

Serveis Ferroviaris de Mallorca

# **CONTRATO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE SISTEMAS, COMUNICACIONES E INFORMÁTICA DE SFM**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**



## ÍNDICE DEL DOCUMENTO

### Contenido

1. OBJETO DEL CONTRATO .....	5
2. ALCANCE DEL CONTRATO.....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS .....	6
3.1 GESTOR SNMP.....	7
3.2 CUARTOS TÉCNICOS, ARMARIOS DE COMUNICACIONES Y CABLEADOS TÉCNICOS .....	7
3.3 ELECTRÓNICA DE CONMUTACIÓN Y SEGURIDAD DE RED.....	7
3.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA (SAI) .....	8
3.5 RED DE FIBRA ÓPTICA.....	8
3.6 RADICOMUNICACIONES MÓVILES (TETRA).....	9
3.7 INTERFONÍA .....	9
3.8. TELEFONÍA Y COMUNICACIONES DE VOZ .....	10
3.9. SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA.....	10
3.10. INSTALACIONES DE CONTROL Y TELEMANDO (SCADA y PLC) .....	11
3.11. CRONOMETRÍA Y PRESENTACIÓN HORARIA .....	11
3.12. SISTEMAS DE CTC Y COR.....	11
3.13. SISTEMAS DE INFORMACIÓN AL VIAJERO .....	11
3.14. CPD Y SERVIDORES.....	11
3.15. PCs Y EQUIPOS MICROINFORMÁTICOS .....	12
3.16. ELEMENTOS TARIFARIOS Y DE CONTROL DE PASAJEROS .....	12
4. RECURSOS HUMANOS.....	13
4.1. PERSONAL CON DEDICACIÓN MÍNIMA FIJADA POR CONTRATO:.....	13
4.2. PERSONAL CON DEDICACIÓN VARIABLE: .....	14
4.3. OTRO PERSONAL REQUERIDO.....	14
5. RECURSOS TÉCNICOS/MATERIALES/STOCKS.....	15
STOCKS .....	15
6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	16
6.1. PLAN DE MANTENIMIENTO .....	16



6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONDUCTIVO.....	17
6.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	18
6.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	18
6.5. INTERVENCIONES EN LA RED DE FIBRA ÓPTICA.....	18
6.6. MANTENIMIENTO MODIFICATIVO Y TÉCNICO-LEGAL.....	19
6.7. INFORME MENSUAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	19
6.8. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS. AYUDA A LA EXPLOTACIÓN ...	19
6.9. GESTIÓN REMOTA .....	20
6.10. PILOTO HOMOLOGADO DE PROTECCIÓN.....	20
6.11. HORARIOS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO .....	20
7. CALIDAD DEL SERVICIO. PENALIZACIONES DERIVADAS DE SU INCUMPLIMIENTO .....	20
7.1. INCIDENCIAS EN INSTALACIONES.....	20
7.2. INCIDENCIAS EN LA RED DE FIBRA ÓPTICA .....	22
7.3. PENALIZACIONES Y PÉRDIDAS DE CALIDAD EN EL SERVICIO.....	23
8. DIRECCIÓN DEL CONTRATO .....	25
9. GESTIÓN INFORMATIZADA DEL CONTRATO.....	25
10. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO .....	26
11. CUADRO DE PRECIOS .....	26
12. PRESUPUESTO DEL CONTRATO.....	29
ANEXO I. COMPONENTES DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA TARIFARIO.....	32
ANEXO II. TAREAS MÍNIMAS EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	35
Cuartos técnicos, armarios de comunicaciones y cableados técnicos. ....	35
Electrónica de conmutación y seguridad de red .....	35
Elementos de protección eléctrica (SAIs) .....	35
Red de fibra óptica.....	35
Arquetas.....	35
Tendidos en acometidas a edificios: .....	36
Tendido subterráneo: .....	36
Cajas y torpedos de empalme. ....	36
Repartidores y patches ópticos. ....	37
Latiguillos.....	37
Medidas ópticas .....	38



Equipamiento de radiocomunicaciones móviles (TETRA).....	38
Equipamiento de comunicaciones con el usuario (interfonía).....	39
Equipamiento de telefonía (IP y analógica).....	39
Sistemas de videovigilancia (CCTV, centros de control y cámaras) .....	39
Instalaciones de control y telemando (SCADA y PLCs) .....	39
Red de cronometría y presentación horaria.....	40
Sistemas instalados en CTC y COR .....	40
Sistemas de información al viajero (teleindicadores y megafonía) .....	40
CPDs y servidores .....	41
PCs y periféricos microinformáticos .....	41
Elementos Tarifarios y de control de pasajeros.....	41



## 1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato lo constituye el **servicio de mantenimiento integral de todos los elementos y sistemas electrónicos, informáticos y de comunicaciones de SFM**, así como las tareas correctivas, predictivas y de modificación de las instalaciones para reparar, mejorar, ampliar o consolidar los servicios ofrecidos por los sistemas mantenidos.

Como contraprestación, SFM se obliga a pagar una **cuota mensual fija** por dicho mantenimiento. Dicha cuota solo se podrá ver incrementada por los conceptos que se detallan en el presente PPTP (aportación eventual de especialistas, materiales y reparaciones de cortes en la instalación de fibra óptica).

La finalidad del contrato es mantener en todo momento los equipos e instalaciones de sistemas y comunicaciones de SFM (relacionados en el apartado 2), en condiciones adecuadas de servicio, garantizando la seguridad del servicio ferroviario y la continuidad de los servicios de SFM. Ello implica la actuación de especialistas en diversos campos que formarán parte del servicio a prestar por el adjudicatario en el ámbito del presente contrato.

Aun cuando el objeto del contrato es el servicio de mantenimiento integral, por lo que es el adjudicatario el que, de acuerdo con lo establecido en el PPTP, definirá los recursos necesarios, el presente PPTP establece un umbral mínimo (recursos con dedicación mínima) que no podrá reducirse.

El objetivo del contrato es mantener la funcionalidad de los sistemas que se señalan en el presente Pliego. Ello implica actuar sobre sus componentes (tanto en hardware como en software) y las instalaciones que permiten su funcionamiento. Dichas intervenciones forman parte del servicio que se contrata, aunque no se detallan expresamente, y deben considerarse ya contempladas en el presupuesto.

Se prevé ejecutar en el presente contrato los mantenimientos de nivel 1 y 2. El mantenimiento de nivel 3 correrá a cargo de SFM, debiendo el contratista colaborar en toda la gestión de las incidencias englobadas en dicho nivel.

## 2. ALCANCE DEL CONTRATO

El servicio que se contrata incluye el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los siguientes elementos y sistemas (tanto en el aspecto de hardware como de software y su correspondiente configuración), en todas sus ubicaciones.

- Cuartos técnicos, armarios de comunicaciones y cableados técnicos.
- Red de fibra óptica.
- Equipamiento de radiocomunicaciones móviles (TETRA).
- Equipamiento de comunicaciones con el usuario (interfonía)



- Equipamiento de telefonía (IP y analógica) y sus correspondientes centralitas.
- Sistemas de videovigilancia (CCTV, centros de control y cámaras)
- Instalaciones de control y telemando (SCADA, autómatas y PLCs)
- Red de cronometría y presentación horaria.
- Sistemas instalados en CTC y COR (para supervisión del tráfico ferroviario y de las instalaciones fijas)
- CPDs y servidores
- Electrónica de conmutación y seguridad de red
- Equipos de protección eléctrica (SAI)
- Sistemas de información al viajero (teleindicadores, interfonía y megafonía en línea de Metro M1)
- PCs y periféricos
- Elementos tarifarios y de control de accesos

Los sistemas anteriores se hallan en cualquier punto de la red que actualmente explota SFM (líneas de metro M1 y M2, de Palma a la Universidad y de Palma a Marratxí, líneas de tren T1, T2 y T3, de Palma a Inca, Sa Pobla y Manacor), en ubicaciones tanto soterradas como al aire libre. Los puntos a los que el adjudicatario deberá acudir para la realización de las tareas que se contratan son: Estación Intermodal de Palma, Estación de Jacinto Verdaguer, Estación de Son Costa, Estación de Son Fuster Vell, Estación de Polígono de Son Castelló, Estación de Gran Vía Asima, Estación de Camí dels Reis, Estación de Son Sardina, Estación de UIB, Apeadero del Polígono de Son Fuster, Apeadero de Verge de Lluc, Estación de Pont d'Inca, Apeadero de Pont d'Inca Nou, Apeadero de Polígono de Marratxí, Estación de Marratxí, Apeadero de Es Caülls-Festival Park, Estación de Santa María, Estación de Binissalem, Estación de Consell-Alaró, Estación de Lloseta, Estación de Inca, Estación del Empalme, Estación de Llubí, Estación de Muro, Estación de Sa Pobla, Estación de Sineu, Estación de Sant Joan, Estación de Petra y Estación de Manacor.

En el caso de que se pusiera en servicio algún nuevo apeadero o estación durante la vigencia del contrato, los equipos e instalaciones que pudieran instalarse, de entre los anteriormente señalados, deberán ser mantenidos en el presente contrato sin incremento de coste.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS**

A continuación se presenta una descripción general de los elementos existentes, así como algún detalle de algunos de los equipamientos más significativos. Sin ser un listado exhaustivo y completo del equipamiento a mantener, se considera significativo y suficiente para que se puedan presentar las ofertas de mantenimiento.



El adjudicatario se responsabilizará del mantenimiento de todos los elementos necesarios para el adecuado funcionamiento de los sistemas que se enumeran a continuación, aunque no se citen expresamente la totalidad de dichos elementos.

Todos los valores numéricos, así como las descripciones, serán considerados orientativos para una correcta interpretación del conjunto de las instalaciones.

### 3.1 GESTOR SNMP

SFM dispone de un entorno de gestión SNMP para elementos de red y dispositivos IP. El adjudicatario colaborará en la extensión de dicho sistema, incorporando aquellos elementos que la Dirección del Contrato determine.

Dicho entorno controlará toda la electrónica de red de tren y metro (equipamiento Nortel, Hirschmann y Alcatel) así como otros elementos.

### 3.2 CUARTOS TÉCNICOS, ARMARIOS DE COMUNICACIONES Y CABLEADOS TÉCNICOS

SFM dispone de cuartos técnicos en todas las estaciones y emplazamientos, con sus sistemas asociados. En cada estación hay al menos 1 cuarto técnico, con un mínimo de 1 armario de comunicaciones para sistemas y fibras ópticas. En las estaciones de metro y las más importantes de tren disponen de más de un cuarto, y múltiples armarios de comunicaciones y sistemas.

Entre otros elementos, en estos emplazamientos se dispone de:

- Armarios rack
- Tomas de datos RJ45
- Latiguillos Ethernet y de F.O.
- Cableados de seguridad y CCTV
- Cables de distribución de fibra
- Paneles de parcheo de fibra, de cableado estructurado, par telefónico, etc.
- Armarios de distribución
- Regletas, carriles DIN, conectores y elementos de alimentación

### 3.3 ELECTRÓNICA DE CONMUTACIÓN Y SEGURIDAD DE RED

Toda la red de comunicaciones de SFM, se basa en elementos IP sobre anillos redundantes de fibra óptica, con nodos en estaciones y apeaderos.

Se dispone de un parque de elementos de red de diferentes fabricantes:



- Nortel (instalaciones de metro y soterramiento)
- Hirschmann (instalaciones de metro y soterramiento)
- Alcatel (instalaciones de tren)
- Hewlett Packard (servicios varios y oficinas)
- KTI (servicios varios y oficinas)
- LanCom (servicios varios y oficinas)
- Cisco (servicios varios)
- Transceivers FO-Ethernet

El número de equipos es el siguiente:

- 4 equipos Nortel 5530
- 42 equipos Nortel 5510
- 14 switches Hirschmann RS20/30
- 30 equipos Alcatel OS6850-P24X
- 2 unidades firewall Juniper SRX-240-H
- 2 unidades firewall Juniper SSG5
- 4 switches HP Procurve
- 10 switches KTI
- 6 switches LanCom
- 2 switches Cisco Catalyst 2960S
- 15 Transceivers FO-Ethernet

### 3.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA (SAI)

Se dispone de SAls de protección en todos los emplazamientos y cuartos de comunicaciones. Los principales equipos son los siguientes:

- 12 SAI Salicru 15kVA con complemento de baterías (estaciones de metro línea M1).
- 17 SAI DLD600 Riello con complementos de baterías
- 6 SAI DLD1500 de Riello con complemento de baterías
- 3 SAI APC de 6kVA en cuartos de servidores.

Diversos elementos disponen de otros equipos SAI de menor entidad que serán también objeto del mantenimiento cuando lo indique la Dirección del Contrato.

### 3.5 RED DE FIBRA ÓPTICA

Existe una infraestructura de fibra óptica que discurre entre estaciones y apeaderos en todas las líneas de SFM. Esta infraestructura comprende los tramos principales de comunicación entre estaciones, así como ramales secundarios a edificios, otros emplazamientos o subestaciones.





La instalación consta de todos los elementos comunes de las instalaciones de fibra: fibras ópticas, cajas y torpedos de empalme, patch panels, latiguillos, armarios de fibra, etc. Las canalizaciones, arquetas y entubados, se consideran parte de la infraestructura de fibra óptica.

En línea de metro M1 la red de fibra se compone de dos troncales de 64 y 12 fibras, con ramales de 12 fibras a sistemas de señalización, cableado de ramificación, torpedos, armarios, parcheados, latiguillos,...

En línea de tren se dispone de un cableado entubado en prisma soterrado de canalizaciones de 32 fibras en el tramo Palma-Inca y de 64/128 en los ramales de Sa Pobra y Manacor. En el tramo Son Rullan-Inca hay un segundo cable instalado en carril, en servicio en algún tramo, y que redunda el anterior en caso necesario. En cada nodo se dispone de los elementos habituales de la instalación.

### 3.6 RADICOMUNICACIONES MÓVILES (TETRA)

El sistema TETRA operativo en el soterramiento, y en la línea de metro Palma – UIB, está formado por equipamiento TELTRONIC de la gama NEBULA. La red se ha definido con dos nodos (central y redundante) en los extremos de la línea, y siete estaciones base todo en sus respectivos bastidores de 42U. Los equipos cuentan con líneas de conexión RDSI y Ethernet. La cobertura se da mediante cable radiante tipo RADIAFLEX 1-1/4 y paneles y antenas directivas.

El sistema se compone de :

- Estaciones base
- Nodos principal y secundario
- Cable coaxial ½"
- Cable radiante ¼"
- Antenas de captación
- Resistencias de carga, divisores de potencia, aisladores, etc.
- Soportes y anclajes de fijación
- Servidores de aplicaciones (HW y SW)
- Sistemas de grabación (HW y SW)
- Terminales portátiles y móviles red tetra

### 3.7 INTERFONÍA

Se dispone de una red de elementos de interfonos IP, basados en dos fabricantes, Pantel (40 interfonos en la línea de metro M1) y Revenga Ingenieros sobre tecnología SIP (54 interfonos en la línea de tren). Se dispone además de un servidor de gestión de interfonía Asterisk.



Aunque los 54 interfonos de la línea de tren no serán objeto de mantenimiento en el presente contrato, sí lo será la supervisión e informe de su estado e incidencias.

### 3.8. TELEFONÍA Y COMUNICACIONES DE VOZ

Se dispone de un sistema de telefonía IP en toda la línea M1, así como de terminales telefónicos analógicos en estaciones y apeaderos, de Nortel (teléfonos IP Phone 2001 -60 uds- y 2004 -7 uds- y 2 centralitas IP Nortel CS1000).

En las estaciones de tren se dispone de telefonía convencional. Finalmente, el adjudicatario también deberá mantener las 2 centralitas analógicas Matra Nortel de Son Rullan y 60 teléfonos Nexspan.

### 3.9. SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA

Se dispone de varios servicios de CCTV actualmente instalados en SFM, habiendo una mezcla de elementos analógicos y elementos IP. En toda la instalación de metro y soterramiento, se encuentra operativa una instalación basada en equipamiento BOSCH de videovigilancia. En las líneas de tren, se dispone de una instalación de cámaras analógicas con videograbadores CONVISION y AVZ, y cámaras IP Axis.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- 8 Videograbadores V410 de CONVISION
- 2 Videograbadores V610 de CONVISION
- 2 Videograbadores V4000 de CONVISION
- 31 Videograbadores Videojet 8008 de BOSCH
- 2 Videograbadores AVZ
- 2 Cabinas BOSCH iSCASI
- 1 Sistema de análisis inteligente Daview de DAVANTIS
- 110 cámaras analógicas BOSCH tipo LTC 0455 y FLEXIDOME XT+
- Multitud de cámaras de seguridad analógicas de varios tipos y fabricantes
- 14 Cámaras IP 207w de AXIS
- 50 Cámaras IP Dinion de BOSCH
- 4 Decodificadores VIPX de BOSCH
- Cableado flexible de alimentación
- Cableado de comunicaciones
- Cableado de video RG
- Fuentes de alimentación
- Sistema de gestión VIDOS de BOSCH
- Entorno de visualización en video-wall Barco
- Entorno de visualización por software de elementos CONVISION



El adjudicatario mantendrá también los sistemas de control de acceso actualmente instalados (Estación Intermodal de Palma).

### 3.10. INSTALACIONES DE CONTROL Y TELEMANDO (SCADA y PLC)

El mantenedor también será responsable del buen funcionamiento de los sistemas que permiten el telemando de instalaciones fijas (ventilación, iluminación, equipos de bombeo, puertas,...), que se realiza mediante un sistema SCADA de control Vijeo Citect de Schneider Electric, que controla elementos Premium y Twido de Telemcanique.

El sistema funciona sobre 2 servidores HP DL308G5, 9 mandos locales PC HP Proliant ML150, que actúan sobre 67 Twido Telemecanique y 20 Premium Telemecanique.

### 3.11. CRONOMETRÍA Y PRESENTACIÓN HORARIA

Se dispone de un conjunto de elementos de control horario (servidores y relojes) en la línea de metro, a mantener por el adjudicatario.

### 3.12. SISTEMAS DE CTC Y COR

El adjudicatario se encargará del mantenimiento del equipo microinformático de los centros de control de tráfico y de supervisión de instalaciones y telemando de energía.

### 3.13. SISTEMAS DE INFORMACIÓN AL VIAJERO

Se dispone de elementos de información al viajero en las líneas de SFM, compuesta por elementos de presentación TFT, y elementos basados en tecnología de LEDs para la información visual, y de un sistema de megafonía, para la radiación de mensajes.

El contrato solo prevé mantener las instalaciones de la línea M1, que se indican a continuación. No incluye los elementos instalados en la línea de tren (con contrato en vigor) pero sí se responsabilizará de su supervisión y reporte de incidencias.

- 5 Teleindicadores de una cara en metro
- 70 Pantallas de presentación en metro
- 50 Controladores de teleindicadores y pantallas (basados en PC industrial)
- Equipo Optimus de megafonía (proyectores de pared, altavoces, micrófonos) y 31 unidades de potencia Optimax.

### 3.14. CPD Y SERVIDORES



Todos los centros de gestión de servicios para tren y metro (Intermodal, UIB y Son Rullán, entre otros) disponen de pequeños CPDs de datos con servidores, instalaciones de comunicaciones y elementos de almacenamiento de datos.

Los CPD están formados por equipamiento estándar, electrónica de red, y servidores HP (Proliant ML359, Proliant ML350, DL 380 G6), Dell (PowerEdge 860) y clónicos; en los que se ejecutan, además de los servicios propios de cada sistema, servidores de correo Exchange/Zimbra, de Dominio, anti-spam, servidores documentales, sistemas de copias de seguridad y almacenamiento, etc.

Los sistemas operativos son Windows Server y Linux. Las BBDD trabajan sobre Acces, SQL Server, Oracle y MySQL.

### 3.15. PCs Y EQUIPOS MICROINFORMÁTICOS

En todas las dependencias atendidas por personal se dispone de equipos informáticos a mantener.

### 3.16. ELEMENTOS TARIFARIOS Y DE CONTROL DE PASAJEROS

Los equipos tarifarios actualmente en servicio son los siguientes:

Máquinas Automáticas de Recarga (MAR): Las Máquinas Automáticas de Recarga permiten la recarga de los títulos de transporte en formato tarjeta sin contacto así como la expedición de billetes sencillos en formato código de barras. 28 unidades.

Barrera Tarifaria (BT): Las barreras tarifarias están diseñadas para realizar el control de paso en las estaciones cerradas, cuentan con una canceladora “stand-alone” y un lector de códigos de barras para los billetes. 117 unidades.

Elemento Portátil de Intervención (EPI): Se dispone de un parque de máquinas portátiles de autoventa e inspección. Estas máquinas portátiles de intervención (en adelante EPIs), permiten las labores de venta de billetes y recarga, validación y cancelación de títulos de transporte sobre tarjetas Mifare 1K. 28 unidades.

Terminal de Punto de Venta (TPV): Se dispone de Terminales de Punto de Venta (TPV) para la venta de billetes y recarga de tarjetas en las taquillas de venta de títulos de transporte de las principales estaciones de tren. Estas taquillas permiten la venta auditada y segura de títulos de transporte por parte del personal propio de SFM. 10 unidades.

El sistema se basa en un conjunto de concentradores (11 uds) que reciben la información de los distintos elementos y la transmiten al sistema central de gestión (Mobifast) que



almacena la información en una base de datos Oracle. Todo el sistema está montado sobre servidores HP Proliant ML350.

Las MAR y BT son equipos suministrados por Telvent. Las EPI son del fabricante CASIO (modelos IT-3000 e IT-3100) y las TPV son de distintos fabricantes (Ikusi, Etra,...) suministradas por el Consorci de Transports de Mallorca.

En el anexo I se detallan los componentes de estos equipos.

#### 4. RECURSOS HUMANOS

Aun cuando el objeto del contrato lo constituye la prestación del servicio y no la aportación de personal, se considera imprescindible la aportación del personal que se indica a continuación. En caso necesario, y sin coste adicional para SFM a excepción de lo indicado en el apartado 10 y 11, el adjudicatario reforzará el equipo habitual con los medios necesarios.

El adjudicatario aportará al contrato el personal con los perfiles que se indican a continuación.

##### 4.1. PERSONAL CON DEDICACIÓN MÍNIMA FIJADA POR CONTRATO:

- a. Responsable del mantenimiento de comunicaciones e instalaciones fijas: Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación o equivalente. Más de 5 años de experiencia en mantenimiento y explotación de instalaciones análogas a las de SFM. Con dedicación parcial (4 horas/día en horario de mañana) y atención a incidencias fuera del horario habitual. El coste de la atención a incidencias fuera del horario habitual forma parte del servicio, por lo que no será objeto de abono adicional a lo previsto en el Presupuesto.
- b. Responsable del sistema tarifario: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática o equivalente. Con dedicación exclusiva. Más de 5 años de experiencia en la implantación y mantenimiento de sistemas de ticketing. Amplios conocimientos de la aplicación MobiFast, de su instalación y mantenimiento. Atención a incidencias fuera del horario habitual. El coste de la atención a incidencias fuera del horario habitual forma parte del servicio, por lo que no será objeto de abono adicional a lo previsto en el Presupuesto.
- c. Responsable de informática: Grado en Ingeniería Informática con amplios conocimientos de servidores (tanto sobre WServer como Linux) y CPDs, bases de datos, microinformática, entornos de virtualización, servidores de correo tanto sobre Windows como Linux,.... Con dedicación parcial (4 horas/día en horario de



mañana) y atención a incidencias fuera del horario habitual. El coste de la atención a incidencias fuera del horario habitual forma parte del servicio, por lo que no será objeto de abono adicional a lo previsto en el Presupuesto.

- d. Técnicos especialistas: Se adscribirán al contrato 2 técnicos especialistas (FP II) con 3 años de experiencia acreditable o, alternativamente, 2 técnicos auxiliares (FP I) con 5 años de experiencia acreditable en sistemas análogos a los licitados. La dedicación de este personal será la que requiera el servicio. Atenderán incidencias fuera de su horario habitual. El coste de la atención a incidencias fuera del horario habitual forma parte del servicio, por lo que no será objeto de abono adicional a lo previsto en el Presupuesto.

#### 4.2. PERSONAL CON DEDICACIÓN VARIABLE:

Además de lo indicado en el apartado anterior, se podrá adscribir al contrato, con dedicación variable y previa autorización de la Dirección del Contrato, con coste a cargo de la bolsa de horas prevista en el Presupuesto del presente Pliego.

Estos especialistas intervendrán en aquellos trabajos profesionales que excedan el grado de conocimiento del equipo con dedicación fijada por contrato, y requerirá la autorización previa del Director del Contrato.

Los perfiles que pueden solicitarse obedecen a las especialidades siguientes:

- Administradores avanzados de sistemas (Windows Server 2008, Linux)
- Administradores avanzados de Exchange 2010
- Administradores avanzados en gestión de clusters y virtualización
- Administradores avanzados de red y seguridad informática
- DBAs senior (Oracle, SQLServer, MySQL, etc.)
- Expertos en sistemas específicos (Telemando, CCTV, etc.)
- Desarrolladores de software (J2EE, PHP, etc), desarrolladores de sistemas de control o SCADAS, etc.
- Fusionador/instalador de fibra óptica
- Otros.

#### 4.3. OTRO PERSONAL REQUERIDO

Los costes derivados de la gestión del contrato, así como la cobertura de bajas, vacaciones,..., durante la ejecución del mismo, se consideran incluidos en el concepto de Gastos Generales previsto en el Presupuesto, por lo que no serán objeto de abono adicional.



El adjudicatario podrá nombrar un responsable del contrato, con titulación y experiencia suficiente para ejercer como interlocutor válido con SFM, no integrando en el equipo propuesto en el apartado 4.1, o que dicha función sea asumida por uno de los responsables descritos en dicho apartado. En cualquiera de los dos casos, los costes derivados de dicha gestión, así como el personal administrativo, gestión de RRHH,..., que se requiere para la ejecución del contrato, se engloban en el concepto de Gastos Generales ya indicado.

## **5. RECURSOS TÉCNICOS/MATERIALES/STOCKS**

La Empresa Adjudicataria deberá proveer de todas las herramientas, maquinaria y sistemas necesarios para poder cumplir con el objeto del contrato, incluso el alquiler de medios especiales (elevadores o vehículos) si estos fueran necesarios. El coste de dichos medios está incluido en el precio del contrato y no será objeto de abono independiente.

Todo el personal adscrito al contrato deberá disponer de medio de transporte, según las características del trabajo a realizar.

Como todas las instalaciones dependen de la alimentación eléctrica, será necesario que tanto para la comprobación de instalaciones de baja tensión como para los de muy baja y SAls, se disponga de herramientas útiles a tal efecto (Tester y amperímetro de pinza, equipos de medida -corriente de fuga, continuidad y aislamiento, etc.-). Para la medida de otros servicios electrónicos o de transmisión poner a disposición del contrato las herramientas requeridas (medidores de potencia, analizador de redes,...).

Para poder desarrollar las tareas de mantenimiento y reparación de fibra óptica, se requiere además un equipamiento específico a disposición del contrato:

- Fusionadora de fibra óptica mono-modo.
- Reflectómetro de fibra óptica mono-modo.
- Bobina de lanzamiento de 1000 metros mono-modo.
- Guía hilos de más de 100 metros.
- Generador eléctrico autónomo portátil.
- Vehículo adecuado.
- Herramientas y pequeño material necesario para la realización de las tareas.

Para gestionar de manera correcta el mantenimiento, el Contratista deberá poner a disposición del contrato una oficina y almacén, próxima a las infraestructuras principales de SFM, con los medios necesarios para realizar el trabajo.

### STOCKS



El mantenedor dispondrá de un stock mínimo que permita cumplir con los tiempos de respuesta y reparación fijados. Por tanto, el volumen del stock dependerá de la criticidad del sistema.

Los materiales empleados irán con cargo a la partida prevista en el presente Pliego. Se procederá a su abono o reposición (a elección de SFM) tras la presentación del material sustituido.

SFM podrá aportar al contrato los materiales que considere, no debiendo por tanto necesariamente disponer de la bolsa económica para material consignada.

## **6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **6.1. PLAN DE MANTENIMIENTO**

Se elaborará un Plan de Mantenimiento (PM) entre SFM y el Contratista, acorde con los recursos humanos y técnicos de los que se dota al contrato. Inicialmente se elaborará un PM a entregar por el contratista, que deberá ser aprobado por SFM, que podrá reajustarse en función de las necesidades del servicio. En el PM se establecerán protocolos de actuación que definan la metodología de trabajo de las operaciones previstas, así como los modelos de informes de trabajo, gestión documental y de mantenimiento, que deberán ajustarse al funcionamiento de SFM.

El PM estará contenido en un documento de tipo proyecto, en el que se especificará correctamente la versión, la fecha y las personas responsables de elaborar, supervisar y aprobar el plan.

El mantenimiento deberá contemplar las acciones preventivas y correctivas sobre todos los elementos instalados para cada servicio indicado. Por tanto se establecerán tres niveles de mantenimiento, el primer nivel, un mantenimiento in situ, realizado por personal cualificado, debidamente dimensionado, sobre las instalaciones de SFM, y un segundo nivel de mantenimiento, realizado in situ, o en taller, por personal técnico especialista para aquellas acciones que no hayan podido resolverse en el primer nivel de mantenimiento, y requieran de acciones correctivas adicionales. El tercer nivel corresponderá a las intervenciones de reparación o asistencia dadas por el fabricante de dispositivos o sistemas, que deberá gestionarse de manera adecuada, minimizando los tiempos de reparación y llevando un seguimiento de incidencias, envíos y RMAs.

El contrato contempla la prestación de servicios de mantenimiento de Nivel 1 y Nivel 2. Para el Nivel 3, aunque no es objeto del presente contrato, el adjudicatario hará todas las gestiones necesarias para que el fabricante del equipo restituya la funcionalidad perdida con la mayor celeridad posible.





La modificación o ampliación de las instalaciones implicará la adecuación del PM a los nuevos requisitos, asumiendo el equipo previsto dicha ampliación o modificación de acuerdo con lo establecido por la Dirección del Contrato.

En el Anexo II se establecen las tareas mínimas para el mantenimiento preventivo que se contrata.

## 6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONDUCTIVO

Se busca disminuir el número de averías y conseguir una explotación óptima del equipamiento, que garantice el funcionamiento en de los equipos en todas las estaciones, por lo que es imprescindible realizar un mantenimiento preventivo y conductivo de las instalaciones. Este mantenimiento incluye la sustitución periódica de componentes en función de su vida útil y el uso de los mismos.

Las actuaciones básicas consistirán en:

- Vigilancia general de las instalaciones.
- Arranque y paro de las instalaciones.
- Regulaciones e intervenciones necesarias
- Ensayos y tareas de verificación del correcto funcionamiento de las instalaciones.
- Seguimiento de los parámetros de funcionamiento de los equipos.
- Realización de pruebas periódicas de funcionamiento de todos los componentes y subsistemas de cada equipo, según el plan de mantenimiento.
- Realización de simulacros de incidencias o averías en sistemas críticos.
- Resolución de las alarmas producidas
- Detección de averías y reposición “in situ” de componentes.
- Verificación de las condiciones ambientales, así como eléctricas.
- Verificación del funcionamiento de los equipos tras situaciones climatológicas adversas.
- Verificación del funcionamiento de los equipos tras problemas de alimentación o caídas de tensión.
- Verificación del funcionamiento de los equipos, y estado de las instalaciones tras intervenciones técnicas de SFM u otros contratistas.
- Limpieza de todos los sistemas, de manera periódica, interior y exteriormente para garantizar su correcto funcionamiento (sobre todo los equipos del soterramiento y metro, afectados por las condiciones adversas ambientales)
- Limpieza de los emplazamientos técnicos, desratización y desparasitado y mantenimiento del orden en las instalaciones.
- Realización de partes de control.

Todas estas tareas y periodicidades, se adaptarán a las necesidades que SFM estime oportunas, pudiendo ser aumentadas o disminuidas, en tiempo tarea o periodo.



### 6.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Es el encaminado a la revisión o sustitución de componentes que en la práctica hayan demostrado ser susceptibles de fallo y que puedan, en un periodo de tiempo, quedar fuera de servicio.

Las actuaciones básicas del mantenimiento predictivo son:

- Realización de pruebas teóricas de funcionamiento de los componentes de cada equipo.
- Diagnóstico de las causas de mal funcionamiento
- Reducción de los tiempos de indisponibilidad
- Verificación del correcto funcionamiento después de una sustitución de componentes
- Realización de partes de control y vida de cada material

### 6.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Formará parte del contrato la reparación puntual “in situ”, o en taller (mantenimiento de nivel 2) en el menor tiempo posible de las averías que se produzcan en los equipamientos.

Para las intervenciones de nivel 3, se prestará la asistencia que SFM requiera para subsanar las incidencias detectadas.

En caso de que sea necesario el desmonte de elementos, se hará lo posible para que ello interfiera lo menos posible en la prestación habitual del servicio. Se garantizará la calidad de servicio con el uso de materiales en stock o de repuesto.

### 6.5. INTERVENCIONES EN LA RED DE FIBRA ÓPTICA

Las intervenciones en fibra tendrán máxima prioridad sobre el resto de tareas, dada la criticidad de los servicios que la emplean.

El contratista dispondrá de todos los medios necesarios para la restitución de la funcionalidad de la fibra ante cualquier eventualidad.

Así, deberá poder fusionar cortes de fibra, que podrán requerir una o dos fusiones, con aportación de tramos cortos de nuevo cable y 1 o 2 torpedos adecuados a las mangueras a unir.



Por otra parte, podrá adecuar las instalaciones de fibra en los paneles de los enclavamientos, dejando en punto fibras pasantes, fusionándolas con los pigtails correspondientes, o bien, de fibras en punta fusionarlas para que sean pasantes.

Cada una de estas intervenciones se abonará al precio previsto en el apartado correspondiente.

#### 6.6. MANTENIMIENTO MODIFICATIVO Y TÉCNICO-LEGAL

Las normativas y reglamentaciones que rigen las actividades e instalaciones también se ven modificadas, ampliadas o, simplemente, se crean nuevas. Desde el punto de vista del mantenimiento, estas circunstancias obligarán a modificar la instalación para adaptarla a estos requerimientos aplicando un mantenimiento modificativo, y a la realización de tareas, homologaciones o certificaciones que sean requeridas por las nuevas disposiciones de los órganos competentes.

Así mismo, el Contratista deberá llevar a cabo todo tipo de inspección reglamentaria, que esté recogida en la normativa de aplicación sobre el sistema objeto del mantenimiento.

#### 6.7. INFORME MENSUAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

El contratista elaborará un informe mensual en el que se recojan los siguientes extremos:

- 1) Tareas realizadas durante el mes: memoria, resumen e índice de los partes de intervención. Relación de avisos del COR recibidos. Tiempos de respuesta ante las incidencias ocurridas en el mes.

Los partes se adjuntarán en soporte óptico al informe y harán referencia tanto a tareas de mantenimiento preventivo como correctivo, predictivo y modificativo, en un formato digital que permita su posterior tratamiento sin que se requiera un tratamiento del documento.

- 2) Medios puestos a disposición del contrato: se indicará tanto el personal con dedicación fija como el personal con dedicación variable adscritos al contrato.
- 3) Relación de materiales aportados con cargo a la bolsa prevista, aportando copia de la aprobación de su compra por el Director del Contrato.
- 4) Propuesta de relación valorada.

El informe se entregará tanto en formato digital como en papel.

#### 6.8. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS. AYUDA A LA EXPLOTACIÓN



En los sistemas que así lo requieran y el Director del Contrato establezca, se llevará a cabo la administración/gestión conjunta con SFM, dando apoyo a la explotación de sistemas a SFM.

#### 6.9. GESTIÓN REMOTA

El contratista se dotará de los medios necesarios para el acceso, administración y gestión en remoto de todos los equipos que lo permitan.

#### 6.10. PILOTO HOMOLOGADO DE PROTECCIÓN

El contratista aportará Piloto Homologado de Protección para poder compatibilizar, en los casos que sea necesario, la circulación con los trabajos que se deban ejecutar.

#### 6.11. HORARIOS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Aunque la mayor parte de las tareas puedan ejecutarse en horario de mañana, el contratista adoptará las medidas necesarias para atender las incidencias o realizar las actividades que se requiera fuera de horario laborable (tarde, noche y festivos) sin coste adicional para el contrato. Así, no será objeto de abono el incremento de coste derivado de servicios prestados fuera del horario habitual.

En este sentido, se destaca que el horario de circulación de trenes es, aproximadamente, de 5:30 a 23:30. El corte de tráfico que podría facilitarse al mantenedor, previa solicitud, sería de 00:00 a 5:00.

### **7. CALIDAD DEL SERVICIO. PENALIZACIONES DERIVADAS DE SU INCUMPLIMIENTO**

Para prestar el servicio en condiciones adecuadas de calidad, el adjudicatario dispondrá de un teléfono atendido las 24 horas y 365 días al año, mediante el que el COR, o el personal autorizado de SFM, comunicará las incidencias del servicio.

El medio habitual de comunicación de incidencias en instalaciones que no sean críticas será el correo electrónico. Por ello, el adjudicatario dispondrá de los medios necesarios que permitan la recepción y consulta del correo electrónico de forma constante.

#### 7.1. INCIDENCIAS EN INSTALACIONES

A continuación se definen unos tiempos máximos de respuesta y resolución frente a incidencias del servicio ofrecido.

Definición del tipo de instalación:



- Instalación crítica: Sistemas de radiocomunicaciones TETRA, Telemando y SCADA de control, instalaciones de CTC y COR, electrónica de conmutación y seguridad de red, SAIs de comunicaciones, CPDs y servidores,
- Instalación normal: Telefonía, CCTV, Interfonía, Teleindicadores y pantallas, Megafonía, Cronometría, elementos tarifarios.
- Instalación simple: Cableado de estaciones, armarios de comunicaciones, cuartos técnicos, cronometría, equipos móviles TETRA, PCs y equipos microinformáticos (salvo excepciones).

Definición de la incidencia:

- Parcial leve: si una instalación tiene un 25% o menos del servicio esperado en avería.
- Parcial grave: si una instalación tiene entre un 25% y un 75% del servicio esperado en avería.
- Total/Crítica: si una instalación tiene entre un 75% y un 100% del servicio esperado en avería.

En este esquema no se considera como instalación todos los elementos de cada sistema, sino a los elementos puntuales (unitarios o en grupo) que dan servicio. Por ejemplo, en el caso de un elemento de venta de billetes, en una estación en la que se dispone de una máquina de venta en el andén 1, se considerará Crítica si no se puede dar el servicio de venta, aunque sólo afecte a una máquina.

Tiempo máximo de respuesta según criterios de criticidad:

Denegación de servicio	Tipo de instalación		
	CRITICA	NORMAL	SIMPLE
<b>TOTAL</b>	0.5h	3h	12h
<b>PARCIAL GRAVE</b>	1h	12h	24h
<b>PARCIAL LEVE</b>	3h	36h	72h

Tiempos de resolución máxima:

Denegación de servicio	Tipo de instalación		
	CRITICA	NORMAL	SIMPLE
<b>TOTAL</b>	3h	6h	12h
<b>PARCIAL GRAVE</b>	5h	12h	24h
<b>PARCIAL LEVE</b>	7h	24h	32h

Nota: las horas y días hacen siempre referencia a horas/días naturales. En ningún caso se podrán interpretar como horas y/o días laborables.



El tiempo de resolución deberá estar acorde con la criticidad, y se entiende que será el mínimo posible en cualquiera de los casos. SFM se reserva el derecho de modificar los tiempos de resolución, previa consulta con el contratista.

También se considerará un servicio crítico las instalaciones de fibra óptica, para la cual se especifican los tiempos de respuesta en el apartado siguiente.

En el PM se definirán con claridad qué elementos se asignan a cada nivel de criticidad. Esta definición podrá cambiar en cualquier momento según indicaciones del Director del Contrato.

En el caso de correctivos para elementos de criticidad normal o simple, SFM podrá optar por NO reparar o acometer la resolución, pudiéndola encargar a un tercero.

**En caso de que el servicio lo necesite, aconseje o exija, el adjudicatario deberá aportar los operarios necesarios para resolver la incidencia, aun cuando no estén adscritos habitualmente al presente contrato.**

Para garantizar los tiempos de respuesta exigidos, todos los operarios deberán vivir en la Isla de Mallorca.

## 7.2. INCIDENCIAS EN LA RED DE FIBRA ÓPTICA

Los cortes o trabajos programados, que impliquen cortes del servicio o disponibilidad de fibras en servicio, deberán contar con la aprobación de SFM, y se notificarán con 40 días de antelación. Estos trabajos se realizarán en la franja horaria de las 0:00h a las 6:00h AM., según indicaciones de SFM en cada caso, y no deberán durar más de cuatro horas.

Debido a la criticidad de los servicios asociados a la fibra óptica, los tiempos de respuesta y resolución de una avería, sea la que sea, nunca deberán exceder los siguientes máximos:

Tiempo máximo de presencia del Contratista en el punto de la incidencia: 2 horas.

Tiempo máximo de reparación provisional (o definitiva):

- 5 horas para cables de 32 fibras o menos
- 6 horas para cables de 64 fibras
- 7 horas para cables de 128 fibras

Tiempo máximo de comprobación de la reparación: 1,5 horas



En total no puede haber un corte de servicio de fibra óptica que dure más de 10 horas y 30 minutos.

### 7.3. PENALIZACIONES Y PÉRDIDAS DE CALIDAD EN EL SERVICIO

Cuando el contratista no atienda y resuelva las incidencias en los tiempos establecidos en este pliego, SFM podrá imponer sanciones económicas, directamente sobre las certificaciones emitidas, o en caso de exceso, sobre las de futura emisión o avales.

En caso de acumulación de penalizaciones, SFM podrá resolver el contrato por causas imputables al contratista, según lo indicado en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

#### **Penalizaciones en incumplimientos generales**

En caso de incumplimiento de tiempos de respuesta resolución, se establecerán las siguientes penalizaciones económicas:

FALTA LEVE: Penalización de hasta 2 % del Importe Mensual Total Contratado.

FALTA GRAVE: Penalización de hasta 10 % del Importe Mensual Total Contratado.

FALTA MUY GRAVE: Penalización de hasta 20 % del Importe Mensual Total Contratado o resolución del contrato

Tendrá consideración de FALTA LEVE entre otras:

- Incumplimiento de avisos de avería en los plazos establecidos.
- Averías achacables a la falta de un mantenimiento adecuado.
- Falta de aportación de documentos sin justificación acordada.
- Uso indebido de energía, así como su consumo incontrolado.
- Retrasos en el cumplimiento de los trabajos tanto correctivos como preventivos sin justificación escrita y acuerdo con SFM, en casos de fuerza mayor.
- La no disposición de un equipo pasado el plazo establecido para su reparación, sin causa justificada y sin la conformidad de la Dirección del Contrato.
- Retraso en el suministro de materiales y repuestos cuando sea achacable a la organización del Adjudicatario
- Empleo de productos que hayan sido rechazados por SFM
- Cualquier otro incumplimiento que se derive de lo establecido en estas bases.

Tendrá consideración de FALTA GRAVE entre otras:

- La reiteración de incumplimientos, faltas de carácter leve o de asistencia a petición de los Responsables de SFM. Se considerará reiteración más de tres veces en un mes, más de cinco en tres meses seguidos y más de doce en un año.



- Los incumplimientos en temas de Seguridad y Salud Laboral del personal asignado a la obra.
- Los procesos inadecuados contra la Legislación Medioambiental, tengan o no repercusión en el medio.
- Utilización de repuestos no originales o de calidad inferior a los existentes
- Cualquier incumplimiento considerado como falta LEVE que suponga una gran repercusión o la paralización total o parcial de la actividad de los equipos objeto del mantenimiento.

Tendrá consideración de FALTA MUY GRAVE, entre otras:

- Reiteración en la producción de faltas graves o en la no corrección de las mismas. Se entenderá por reiteración de falta grave más de tres en un año.
- Incumplimiento de las obligaciones laborales, sociales o fiscales sin que, una vez detectado y notificado tal hecho por SFM, se proceda con carácter inmediato a su regularización.
- No resarcir a SFM, o a terceros, a su requerimiento, de los daños o perjuicios causados con motivo de las operaciones contratadas.
- Incurrir en un porcentaje de rechazos y penalizaciones acumuladas, que suponga un importe superior al 20% de la facturación mensual.
- Falsedad en el suministro de datos técnicos, económicos o jurídicos, solicitados por SFM.

A estas sanciones económicas podrán añadirse todos aquellos costes a los que se vea obligado hacer frente SFM por negligencias cometidas por el Contratista.

Caso de no estar disponible uno de los equipos que son objeto del contrato, pasadas 48 horas para su reparación, o sustitución aceptada por la Dirección del Contrato (ésta se reserva el derecho a modificar el mencionado plazo), se aplicará una penalización diaria equivalente a una FALTA LEVE.

Será causa de resolución unilateral de contrato por parte de SFM, con ejecución de la fianza y repercusión de los gastos necesarios para recuperar los trabajos no realizados, los siguientes supuestos:

- Dos faltas MUY GRAVES durante el periodo de vigencia del contrato.
- Que persista temporalmente cualquier problema que dé lugar a un incorrecto funcionamiento de un equipo o sistema, por un período natural continuado de un mes, o discontinuo de dos meses.
- Acumulación de 6 retrasos o dilaciones indebidas en la resolución de incidencias en elementos críticos.





Igualmente, en el caso de que la imposición de penalidades alcance el 5 por 100 o más del importe de licitación del Contrato, SFM estará facultada para proceder a la resolución del presente Contrato. Esta opción es complementaria a cualquier situación que pueda indicarse en este pliego o en cualquiera de las condiciones del Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

### **Penalizaciones en incumplimientos sobre instalaciones de FO.**

Además de las penalizaciones que se regulan en el apartado anterior, y con independencia de las mismas, se establece la siguiente fórmula para la fijación de las penalizaciones que se calcularán, para cada trabajo programado, o correctivo de urgencia en instalaciones de fibra óptica según los plazos establecidos en pliegos, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = K \cdot T \cdot 10[\text{€}]$$

Donde:

K → factor de corrección del precio, siendo K = 0 toda vez que no se hayan superado los tiempos indicados (respuesta + resolución + comprobación), K = 40 una vez rebasados dichos tiempos en un 25%, incluidos, y K=80 cuando se superen los tiempos máximos en más de un 25% de lo indicado.

T → Exceso de tiempo de corte programado o de correctivo según especificaciones del pliego (en horas o fracciones).

## **8. DIRECCIÓN DEL CONTRATO**

SFM nombrará un Director del Contrato que dictará las instrucciones y fijará los criterios a seguir durante la ejecución del mismo. Aprobará las facturas para que pueda procederse a su abono e interpretará los Pliegos de aplicación.

Entre sus atribuciones está la de ordenar la sustitución de los miembros del equipo aportado que no desarrollen adecuadamente sus funciones.

## **9. GESTIÓN INFORMATIZADA DEL CONTRATO**

El Contratista aportará los medios que permitan la gestión en tiempo real del contrato, mediante el software de gestión que proponga y que SFM apruebe.

Dicho software permitirá la explotación de los datos generados durante la ejecución del contrato (partes de trabajo, estadísticas para mantenimiento predictivo,...).

En dicho software se cargarán y consultarán los partes de trabajo e incidencias atendidas.



Para el informe mensual señalado en el apartado 6.7 del presente PPTP, se utilizará como medio para su preparación el software de gestión del mantenimiento que el contratista aporte.

## **10. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El contrato se abonará mediante la aprobación de la factura tras la aprobación de la relación valorada que se incorporará en el informe mensual (apartado 6.7), obtenida como suma de los siguientes conceptos:

1) Parte fija: resultante de prorratear el presupuesto previsto para el equipo de técnicos con dedicación fija para la duración del contrato (denominada cuota mensual en el apartado 12).

2) Parte variable:

2.1) Por materiales: suma de los materiales aportados y que la Dirección del contrato ha decidido abonar (en lugar de reponer)

2.2) Por fusiones de fibra: suma del número de fusiones realizadas

2.3) Por aportación de especialistas: recursos eventuales aprobados por la Dirección puestos a disposición con cargo a la bolsa de horas para especialistas.

## **11. CUADRO DE PRECIOS**

El licitador adjuntará en su oferta económica los siguientes precios, que no podrán ser superiores a los de licitación y que servirán para incorporar a las relaciones valoradas mensuales los conceptos englobados en las partidas alzadas a justificar números 2, 3 y 4 del presupuesto del contrato:



Cod.	Descripción	Precio (€/h)	Oferta (€/h)
ESS	Administradores avanzados de sistemas (Windows Server 2008, Linux)	65,00	
ESC	Administradores avanzados de Exchange 2010	65,00	
ECV	Administradores avanzados en gestión de clusters y virtualización	65,00	
ERS	Administradores avanzados de red y seguridad informática	65,00	
EDB	DBAs senior (Oracle, SQLServer, MySQL, etc.)	65,00	
EOS	Expertos en sistemas específicos (Telemando, CCTV, etc.)	65,00	
EDS	Desarrolladores de software (J2EE, PHP, etc), desarrolladores de sistemas de control o SCADAS, etc.	65,00	
EFO	Fusionador/instalador de fibra óptica	45,00	



Cod.	Descripción	Precio (€/ud)	Oferta (€/ud)
FO1	UD. Fusión de fibra de 32 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de UN torpedo adecuado a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	1.500,00	
FO2	UD. Fusión de fibra de 32 hilos en un corte, CON aportación de nuevo cable necesario, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de DOS torpedos adecuados a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	2.000,00	
FO3	UD. Fusión de fibra de 64 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de UN torpedo adecuado a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	2.000,00	
FO4	UD. Fusión de fibra de 64 hilos en un corte en cualquier ubicación, CON aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de DOS TORPEDOS adecuados a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	2.500,00	
FO5	UD. Fusión de fibra de 128 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de UN torpedo adecuado a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	3.800,00	



Cod.	Descripción	Precio (€/ud)	Oferta (€/ud)
FO6	UD. Fusión de fibra de 128 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de DOS torpedos adecuados a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	4.500,00	
FO7	UD. Fusión de fibra de 164 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de UN torpedo adecuado a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	5.000,00	
FO8	UD. Fusión de fibra de 164 hilos en un corte en cualquier ubicación, sin aportación de nuevo cable, todo incluido (localización de la incidencia, desplazamiento, preparación, fusión de todos los hilos, aportación de DOS torpedos adecuados a la ubicación, restitución a ubicación original, incluso piloto homologado de protección si se requiere y posterior reflectometría). Realizada dentro del intervalo de tiempo establecido en el PPTP.	6.000,00	
FO9	UD. Fusión de un hilo de fibra para entrada/salida en panel, incluso desplazamiento y reflectometría si se requiere	20,00	
FO10	ml. Tendido de cable de fo de cualquier número de hilos, en canalización anexa a la infraestructura ferroviaria, cable de fibra suministrado por SFM y todos los medios a aportar por el contratista.	3,00	

## 12. PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El presupuesto de licitación del contrato asciende a **trescientos treinta y dos mil seiscientos sesenta y tres euros y treinta y un céntimos (332.663,31 €)**, IVA excluido.



El presupuesto de licitación del contrato es el siguiente:

Nº	U.M.	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1	Mes	Cuota Mensual	12,00	16.795,75	201.549,00
2	PAJ	Especialistas (s/cuadro de precios)	1,00	10.000,00	10.000,00
3	PAJ	Materiales	1,00	35.000,00	35.000,00
4	PAJ	Intervenciones en fibra (s/cuadro de precios)	1,00	15.000,00	15.000,00
5	Mes	Medios auxiliares (vehiculos, oficina, telefonos,...)	12,00	1.500,00	18.000,00
<b>Subtotal</b>					<b>279.549,00</b>
Gastos generales +Beneficio industrial					53.114,31
Total					332.663,31
IVA (21%)					69.859,30
<b>TOTAL LÍQUIDO</b>					<b>402.522,61</b>

El presupuesto de adjudicación se obtiene completando la tabla siguiente:

Nº	U.M.	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	OFERTA	IMPORTE
1	Mes	Cuota Mensual	12,00		
2	PAJ	Especialistas (s/cuadro de precios)	1,00	10.000,00	10.000,00
3	PAJ	Materiales	1,00	35.000,00	35.000,00
4	PAJ	Intervenciones en fibra (s/cuadro de precios)	1,00	15.000,00	15.000,00
5	Mes	Medios auxiliares (vehiculos, oficina, telefonos,...)	12,00		
<b>Subtotal</b>					
Gastos generales +Beneficio industrial (19%)					
Total					
IVA (21%)					
<b>TOTAL LÍQUIDO</b>					<b>0,00</b>

Para el cálculo del presupuesto de licitación que se considerará para la valoración de las ofertas se utilizarán las siguientes mediciones al efecto de apreciar la oferta realizada para las partidas que componen las Partidas Alzadas a Justificar. Estas mediciones servirán exclusivamente para la valoración de la oferta económica y, por lo tanto, durante la ejecución del contrato se realizarán únicamente aquellas que sean efectivamente necesarias, con el límite de gasto establecido para la Partida Alzada a Justificar de la que formen parte.



Cod.	Descripción	Oferta (€/h)	Medición	Importe
ESS	Administradores avanzados de sistemas (Windows Server 2008, Linux)		20,00	1.300,00
ESC	Administradores avanzados de Exchange 2010		20,00	1.300,00
ECV	Administradores avanzados en gestión de clusters y virtualización		20,00	1.300,00
ERS	Administradores avanzados de red y seguridad informática		20,00	1.300,00
EDB	DBAs senior (Oracle, SQLServer, MySQL, etc.)		20,00	1.300,00
EOS	Expertos en sistemas específicos (Telemando, CCTV, etc.)		20,00	1.300,00
EDS	Desarrolladores de software (J2EE, PHP, etc), desarrolladores de sistemas de control o SCADAS, etc.		20,00	1.300,00
EFO	Fusionador/instalador de fibra óptica		20,00	900,00
			<b>total</b>	<b>10.000,00 €</b>

Cod.	Descripción	Oferta (€/ud)	Medición	Importe
FO1	UD. Fusión de fibra de 32 hilos ...		0,5	750,00
FO2	UD. Fusión de fibra de 32 hilos ....		0,5	1.000,00
FO3	UD. Fusión de fibra de 64 hilos....		0,5	1.000,00
FO4	UD. Fusión de fibra de 64 hilos....		0,5	1.250,00
FO5	UD. Fusión de fibra de 128 hilos...		0,5	1.900,00
FO6	UD. Fusión de fibra de 128 hilo....		0,5	2.250,00
FO7	UD. Fusión de fibra de 164 hilos...		0,5	2.500,00
FO8	UD. Fusión de fibra de 164 hilos...		0,5	3.000,00
FO9	UD. Fusión de un hilo de fibra...		50	1.000,00
FO10	ml. Tendido de cable de fo.....		117	351,00
			<b>total</b>	<b>15.001,00 €</b>



## ANEXO I. COMPONENTES DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA TARIFARIO

### BARRERA TARIFARIA

Diferencial 16A 30mA	Legrand	7863
Magnetotérmico 6A curva D	Merlín Gerin	24657
Contador	Hengsler	635609
Interruptor	Apem	631 NH/2
Buzzer 24Vcc	Farnel	143-034
Fusibles tipo gG 10x38	Legrand	2, 4 Y 6A
Fusibles 5x20		1 y 5ª
Compact Flash 512MB	Transcend	TS512MCF45I
Fuente de Alimentación	Meanwell	Q-60B
Embrague electromecánico	Warner Touco	PB500-24v
Cristal flap mueble estrecho	*	
Cristal flap mueble ancho	*	
Goma caucho para cristal flap	*	
Freno 24Vcc 20w	Lenze	BFK458-TAI.06N
Rodamiento	Ina	SL045004PP
Rodamiento	Ina	KR 22P
Microrruptor	Crouzet	83.118.OIW1
Cerradura	Ronis	CLE 2131 A
Sensor inductivo	Omron	E2-EG-X2B1-M1
Switch Ethernet 5x RJ-45	Moxa	EDS-205
Fotocélulas polarizadas 24Vcc	Omron	E3Z-R86
Catadióptrico (reflector)	Omron	E39-R1
Fuente de Alimentación	Meanwell	S-240-24
Fuente de Alimentación	Meanwell	DR-120-24
Fuente de Alimentación	Meanwell	S-40-24
Cristal fijo intermedio estrecho	*	*
Cristal fijo intermedio ancho	*	*
Variador de Frecuencia	Omron	3G3JVAB004
Filtro de Variador	Omron	3G3JVPFI1010E
Autómata (PLC)	Schneider	TSX370856DR1
Pila para Autómata	Schneider	TSX37PLP01
Relé	Omron	G2R-2S-24DC
Transformador	Siemens	4AV2302-2AB
Tarjeta de CPU (*)	Advantech	POS-564F-J0A1
Módulo SDRAM DIMM 1x68 32Mb (*)	Advantech	32Mb
Módulo Flash IDE 16Mb (*)	Advantech	PCD-1240V-0016
Adaptador de expansión de puertos ISA/PCI	Advantech	POS-102-0000
Convertidor aislado	Telven@@	496
Tarjeta 7AX formato ISA	Telvent@@	598
Tarjeta E/S	Telvent@@	428
Tarjeta para módulo SAM	Telvent@@	541
Pictograma Aspa/Flecha (tarjeta electrónica)	Telvent@@	524
Lector de código de barras	Metrologic	MK-3480-30C41





Display Ampire LCM 20x2 led rango extendido	Ampire	AC-202BYILY H
Controlador I2C para display Rf.: 601	Telvent@@	601
Base de convertidor DC-DC Rf.: 551	Telvent@@	551
Lector TSC de emisor / validador Rf.:547	Telvent@@	547
Cable de embrague con conectores	Telvent@@	

## MÁQUINA AUTOMÁTICA DE RECARGA

PC industrial completo. Montaje en pared	Advantech	
Chásis montaje en pared con F.A. 300 w	Advantech	IPC-660BP-30Z
CPU industrial full size con Pentium IV 3GHz Procesador	Advantech	PCA-6187VE-00A2
Backplane 5 PCI / 1 ISA	Advantech	PCA-6108P6-0B4E
Módulo de memoria RAM 512 MB	Advantech	S/R
Bracket USB 2 puertos	Advantech	S/R
Disco duro 80GB 7200 RPM	Advantech	S/R
Tarjeta multipuerto PCI 8 puertos	Moxa	CP 168U V2
Teclado con trackball para PC industrial	Cherry	G84-4400
S.A.I. 800 VA (descatalogado)	Salicru	SPS 800 PRO
Impresora de Títulos en código de barras (Incluye F.A. y adaptador serie RS-232)	Star	TUP-942-24
Impresora térmica de recibos	APS	CP290-HRS-BL-GCA
Interface Cctalk para periféricos PC	Money Controls	TSP076
Pantalla táctil 17"	A-touch	SAW171T2G1
Monitor TFT 17"	Monolitic	FGO-170
Kit de pago EMV	Thales	
Lector motorizado	Thales	LMPEDPCI
Controlador	Artema	Kernel nivel 2 EMV
Pinpad con display	Thales	P950300S
Serial Universal Hopper eurotrack sin encriptar de devolución	Money Controls	MK4 CCTalk
Caja de recarga	Telvent@@	
Hopper de recarga	Money Controls	Serial compact hopper
Caja de recaudación	Telvent@@	M-10284
Monedero		
Selector de monedas	Azkoyen	X6-D2S
Clasificador de monedas (Sorter de 5 vías)	Azkoyen	41186261
Escrow para monedas grandes	Money Controls	
Sistema de monedas		
Motor de c.c. 24V con reductor a 20 r.p.m	Kelvin	K30-3762
Correa dentada paso 5mm, ancho 10mm, long 270mm	Megadine	T5-270-10
Sensor inductivo no protegido 8M conector M12	Omron	E2EL-X2MEI-M1
Microrruptor para panel M5, terminales faston 6,3mm	Ariston	CT 760 F
Billetero		
Selector de billetes	Sodeco	BNA-571-4
Caja recaudación para billetero	Sodeco	BNA-541-1
Resortes de gas para puerta abatible superior	Harbin Meritor	SWF1Z5250320Z5L



Ventilador	Papst	4650N
Lámpara fluorescente	Stego	SL 025/230V-SCH
Fuente de Alimentación 24V	Meanwell	SP-200-24
Fuente de doble Alimentación 5V y 12V	Meanwell	D-60A
Filtro de red para F.A. Conmutadas 4A con cables	PREMO	FL-4X
Fuente de alimentación conmutada 24V 60W	Meanwell	S-60-24
Fuente de alimentación	Meanwell	S-100-F24
Fuente de alimentación	Meanwell	RS-100-24
Filtro para entrada de ventilación	Scotch Brite	7200
Termostato	Haewa	3150-2060-02-30
Microrruptor	Ariston	CT 760 F
Microrruptor con rodillo	Omron	SS5GL2
Electroimán Keyswitch SM2de 24 V	Farnell	103744
Sensor antivandálico	Optex	VIBRO
Altavoz de Mylar de 66 mm, 8Ohm	Farnell	170-298
Interruptor magnetotérmico	Merlin Gerin	24336
Interruptor diferencial	Merlin Gerin	15249
Central de alarmas + mecanizado posterior	Napco	XP-600
Tarjeta de comunicaciones Rf.:588	Telvent@@	588
Tarjeta principal Cctalk E/S Rf.:565	Telvent@@	565R1
Tarjeta de extensión de entradas Rf.:566	Telvent@@	566
Interface de alarma Rf.: 591	Telvent@@	591
Soporte para monitor monolitic FO17	Telvent@@	
Indicador de bocas leds 4x8 Rf.:634	Telvent@@	634
Tarjeta de expansión de salidas Rf.: 567	Telvent@@	567
Tarjeta antena TSC para paso.Montaje: Con conector Rf.: 584	Telvent@@	584
Tarjeta Mini-TSC,Montaje: RS-232, con antena externa Rf.: 531	Telvent@@	531/637
Tarjeta de 8 conexiones Cctalk Rf.: 570	Telvent@@	570
Tarjeta de control de monedas entrada y rechazos Rf.:516	Telvent@@	516
Muelle para electroimán de obturador		
Tarjeta identificador caja fuerte Rf.:610	Telvent@@	610
Llave apertura cajero	Abloy	
Metacrilato bandeja devolucion	Telvent@@	

## CONCENTRADOR/SCG

Servidor HP para Nodo Concentrador	HP	Proliant ML150
Disco duro para Nodo Concentrador	HP	disco duro HP ultra SCSI 36,4GB
Servidor HP para Sistema Central de Gestión	HP	Proliant ML350
Disco duro para SCG	HP	disco duro HP ultra SCSI 36,4GB
Monitor		Monitor TFT 17"
Mouse		Ratón optico
Teclado		Teclado qwerty



## ANEXO II. TAREAS MÍNIMAS EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

### Cuartos técnicos, armarios de comunicaciones y cableados técnicos.

- Revisión e tomas de datos y parcheos
- Revisión e cableados, pasacables, etiquedatos, etc.
- Limpieza y ordenado periódico de los armarios
- Limpieza y ordenado periódico de las estancias y cuartos técnicos
- Limpieza y ordenado de la distribución de cableados
- Limpieza exhaustiva (compresor de aire, productos para la limpieza para componentes electrónicos, etc) de elementos singulares

### Electrónica de conmutación y seguridad de red

- Revisión de unidades de terminación
- Revisiones de cableado, racks, equipos
- Monitorización de estados de red
- Control y mantenimiento de gestores de red y gestor SNMP
- Actualización/mejoras de firmware y software
- Verificación de bocas de comunicación y SFPs o GBICs
- Realización de comprobaciones de seguridad perimetral
- Auditoria de políticas de control de seguridad
- Administración y configuración de red
- Testeos y simulacros de caídas de servicio, comunicaciones o alimentación

### Elementos de protección eléctrica (SAIs)

- Comprobación general de funcionamiento y bypass
- Medición de tensiones y salidas
- Comprobación de niveles de baterías
- Verificación de funcionamiento de tarjetas y periféricos
- Comprobación y ajuste de avisos remotos
- Programación de avisos o automatización de tareas
- Verificación de cuadros eléctricos y cableados

### Red de fibra óptica.

Se consideran infraestructura de fibra óptica, todos los elementos de parcheo de fibra así como los soportes, cables, torpedos, etc. También se deberá hacer una limpieza periódica de las arquetas y canalizaciones, así como los tendidos/acometidas al interior de edificios.

Al ser la FO un elementos crítico del sistema, se hace especial mención del mantenimiento, y se tendrán consideraciones especiales.

### Arquetas

Se verificará:

- Estado de la arqueta



- Estado de la tapa.
- La arqueta no contiene agua, ni restos de materiales en su interior.
- Todos los conductos y subconductos, tantos libres como ocupados. Comprobar que se encuentran perfectamente protegidos con sus correspondientes tapones obturadores.
- Estado de etiquetado de los tendidos de fibra
- Comprobar el estado general de la canalización, que no existan zanjas ni levantamientos de terreno.

Se incluirá en el informe:

- Localización geográfica de la arqueta (localización GPS y PK)
- Tipo de arqueta (paso o empalme).
- Tipo de tapa (fundición u hormigón armado) y etiquetado correcto.
- Metros aproximados de coca que contiene la arqueta

#### Tendidos en acometidas a edificios:

Se verificará:

- El tendido se encuentra perfectamente sujeto a bandejas, pared. Suelo... mediante grapas o soportes.
- En recorridos en interior de salas de equipos las protecciones del cable se encuentran en perfectas condiciones y debidamente sujetos.
- Todos los huecos para el paso del cable se encuentran debidamente sellados.
- No existen radios de curvatura del cable inferior a 25 cm.
- Las etiquetas que identifican el tendido están en perfecto estado y no falta ninguna.

Se incluirá en el informe:

- Localización geográfica del tendido (localización GPS y PK, si corresponde)
- Tipo de acceso.

#### Tendido subterráneo:

Se verificará:

- El tendido se encuentra perfectamente sujeto a bandejas, pared. Suelo... mediante grapas o soportes(perchas).
- En recorridos en interior de salas de equipos las protecciones del cable se encuentran en perfectas condiciones y debidamente sujetos.
- Todos los huecos para el paso del cable se encuentran debidamente sellados.
- No existen radios de curvatura del cable inferior a 25 cm.
- Las etiquetas que identifican el tendido están en perfecto estado y no falta ninguna.
- Comprobar el correcto sellado de los puntos de entrada de fibras

Se incluirá en el informe:

- Localización PK del tendido (localización GPS y PK, si corresponde)

#### Cajas y torpedos de empalme.

Se verificará y anotará:

- La caja de empalme queda debidamente sujeta a la pared de la arqueta.



- Las entradas de cables a la caja de empalme están debidamente obturadas.
- Los cables de fibra que acceden a la caja de empalme, no tienen radios de curvatura inferior a 25 cm.

Se incluirá en el informe:

- Localización geográfica del empalme (localización GPS y PK, si corresponde)
- Código de las cajas de empalme.
- Modelo de la caja de empalme.

#### Repartidores y patches ópticos.

Se verificará y anotará:

- El repartidor o parcheado está bien anclado.
- La plantilla de conexiones de fibra al repartidor, se encuentra en buen estado y actualizada.
- Comprobar el buen estado de conectores y bandejas.
- Comprobar el buen estado de las puertas en el caso de bastidor pivotante.
- Comprobar la trayectoria de las cocas de fibra en las bandejas recogedoras y que no tienen flexiones bruscas.
- Comprobar el estado y la protección de las cocas de fibra.
- Comprobar que las etiquetas identificativas de las fibras están en buen estado y no falta ninguna.
- Comprobar que todas las fibras de entrada o salida, desde equipos o desde otros repartidores, siguen el recorrido correcto y sin flexiones.
- Estado exterior de armarios y parcheos, controlar goteras
- Comprobar sistemas de apertura
- Estado de los cables interiores
- Aspiración y limpieza de armarios
- Comprobación de latiguillos

Se incluirá en el informe:

- Localización geográfica del elemento (localización GPS y PK, si corresponde)
- Código del repartidor óptico.
- Modelo del repartidor óptico.

#### Latiguillos.

Se verificará y anotará:

- El conector está bien conectado y no presenta holgura o desajuste.
- Comprobar el buen estado físico del latiguillo
- Comprobar la trayectoria y soporte del latiguillo, así como el cumplimiento de radios de giro.
- Comprobar que las etiquetas identificativas de las fibras están en buen estado y no falta ninguna.

Se incluirá en el informe:

- Localización geográfica del elemento (localización GPS y PK, si corresponde)
- Código del repartidor o patch panel al que pertenecen.
- Código del latiguillo.



### Medidas ópticas

El Contratista procederá a una revisión de los parámetros de transmisión óptica del cable. El trabajo consistirá en medidas de reflectometría óptica con representación en 2ª y 3ª ventana desde ambos extremos de las fibras. Se establecen tres escenarios de trabajo:

- Revisión total de las infraestructuras
- Revisión parcial de las infraestructuras
- Revisión por incidencia, acción correctiva o requerimiento de SFM

En el caso de revisión total de las infraestructuras, se deberán tomar medidas reflectométricas de todas las fibras fusionadas, con o sin servicio. Para ello deberá tenerse en cuenta la disponibilidad del servicio, y los horarios de mantenimiento adecuados para no afectar al servicio.

Para la revisión parcial de las infraestructuras, se tomarán medidas para una fibra de cada tubo (normalmente de 8 fibras) de la manguera. Se deberá indicar en el informe la fibra medida, en función de los códigos de colores y el etiquetado inicial de las fibras.

Cuando se realicen acciones debido a incidencias o correctivos, o se actúe sobre cualquier elemento de fibra óptica (torpedos de empalme, patcheados, etc.) deberán entregarse medidas reflectométricas de todas las fibras afectadas, para garantizar la finalización de los trabajos.

Los cortes o trabajos programados, que impliquen cortes del servicio o disponibilidad de fibras en servicio, deberán contar con la aprobación de SFM, y se notificarán con 40 días de antelación. Estos trabajos se realizarán en la franja horaria de las 0:00h a las 6:00h AM., según indicaciones de SFM en cada caso, y no deberán durar más de cuatro horas.

Cualquier incidencia detectada en la fibra óptica debe quedar reflejada en el informe y se remitirá a los servicios técnicos de SFM, además de en los sistemas de gestión de mantenimiento y posicionamiento informáticos.

### Equipamiento de radiocomunicaciones móviles (TETRA).

El equipamiento TETRA es crítico, y requiere un mantenimiento exhaustivo, que garantice su operatividad.

Se estima mínimo:

- Limpieza de los servidores de aplicación (NMS, Line dispatcher, equipos Nebula, etc.)
- Revisión de alarmas
- Comprobación de los cableados
- Verificación de niveles de potencia/ROE
- Niveles de modulación RX/TX
- Niveles de distorsión



- Estado del cableado coaxial y del radiante
- Comprobación de soportes, anclajes, enbridados, abrazaderas, etc.
- Ajuste de combinadores y duplexores
- Estado y fijación de las antenas
- Revisiones de cobertura RX/TX
- Comprobación de fuentes de alimentación
- Comprobación de divisores de potencia
- Verificación instalaciones eléctricas particulares, cableados, fuentes de alimentación
- Revisión de los sistemas de grabación
- Limpieza cabezales de grabación
- Cambio y control de las cintas de grabación

#### Equipamiento de comunicaciones con el usuario (interfonía)

- Verificación de cableados
- Prueba de interfonos, inteligibilidad de la voz e imagen (cuando corresponda)
- Medidas de alimentación
- Verificación de fuentes de alimentación
- Supervisión de alarmas en servidor
- Mantenimiento del servidor Asterisk
- Verificación de funcionamiento e integración con centralitas telefónicas

#### Equipamiento de telefonía (IP y analógica)

- Revisión general de centralitas
- Estado de cableados, patcheados, etiquetados
- Limpieza armarios y parcheos
- Prueba de teléfonos
- Medidas de alimentación y fuentes
- Supervisión de alarmas

#### Sistemas de videovigilancia (CCTV, centros de control y cámaras)

- Revisión visual de cámaras y equipos
- Limpieza de carcasas, ópticas y circuitería
- Revisión de fuentes de alimentación
- Revisión cableados alimentación, ethernet, RG, telemetría, etc.
- Inspección de soportes y cabinas
- Enfoque y posicionamiento de las cámaras
- Revisión hardware de grabación
- Actualización de firmware
- Comprobación de eventos o criterios de grabación
- Revisión y mantenimiento software y BBDD de sistemas centralizados

#### Instalaciones de control y telemando (SCADA y PLCs)

Estas instalaciones se consideran críticas, y deberán contar con un mantenimiento exhaustivo que garantice el funcionamiento completo de los sistemas



- Revisión de equipos de mando local
- Revisión de equipos de centralización SCADA
- Mantenimiento y limpieza del hardware (compresores, productos especiales, etc.)
- Testeos periódicos de funcionamiento, conmutación de clusters, etc.
- Mantenimiento especializado de las BBDDs.
- Supervisión de alarmas
- Verificación señales de control
- Tests y simulacros de funcionamiento
- Comprabación de líneas de alimentación y fuentes.
- Revisión de firmwares y software. Actualización de versiones.

#### Red de cronometría y presentación horaria

- Verificación y limpieza armarios y conexiones
- Verificación de cableados, alimentaciones, etc
- Comprabación del reloj patrón
- Comprabación de relojes analógicos y digitales
- Verificación de alarmas
- Verificación de sincronización entre reloj patrón y sistemas externos
- Revisión de firmwares y software. Actualización de versiones.

#### Sistemas instalados en CTC y COR

- Verificación y limpieza de los servidores
- Verificación de sistemas de transmisión intermedios
- Comprabación de cableados
- Verificación de elementos de alimentación, cuadros y SAIs
- Comprabación, mantenimiento y gestión de los servicios instalados
- Verificación de la corrección horaria
- Pruebas de acceso a la red
- Simulacros de caídas de servicio y funcionamiento.
- Control de registros de sistema para corrección de errores y prevenir errores
- Gestión y mantenimiento de las BBDDs
- Comprabación y realización de copias de seguridad
- Revisión de firmwares y software. Actualización de versiones.

#### Sistemas de información al viajero (teleindicadores y megafonía)

- Verificación y limpieza de equipamientos
- Comprabación de cableados
- Verificación de alimentaciones, cuadros y fuentes
- Comprabación de intensidad lumínica, contraste, volumen, etc.
- Verificación de funcionamiento de LEDs
- Prueba de lanzamiento de mensajes
- Control de volumen en megafonía
- Verificación de alarmas
- Comprabación de altavoces y sensores





- Verificación de elementos de emergencia
- Prueba de pupitres, elementos de introducción de mensajes, etc
- Verificaciones de servidores de megafonía y teleindicación, gateways y contenedores de grabaciones

#### CPDs y servidores

- Verificación y limpieza de los servidores
- Comprobación de cableados
- Verificación de elementos de alimentación, cuadros y SAls
- Comprobación, mantenimiento y gestión de los servicios instalados
- Verificación de la corrección horaria
- Pruebas de acceso a la red
- Simulacros de caídas de servicio y funcionamiento.
- Control de registros de sistema para corrección de errores y prevenir errores
- Gestión y mantenimiento de las BBDDs
- Comprobación y realización de copias de seguridad
- Revisión de firmwares y software. Actualización de versiones.

#### PCs y periféricos microinformáticos

Las tareas propias de mantenimiento de servicios de sobremesa

#### Elementos Tarifarios y de control de pasajeros

Se consideran como tareas mínimas a realizar en los dispositivos tarifarios, además de las que puedan surgir como motivo de la ejecución del contrato y necesidades de SFM, las siguientes:

#### MAR

- Impresora de recibos: limpieza, tensión y arrastre de papel, etc.
- Impresora de títulos, limpieza, tensión, rodillos, arrastre de papel, etc.
- Pantalla táctil: desmontaje, limpieza con alcohol, ajuste y montaje, etc.
- Monitor: tensión y limpieza, etc.
- Billetero: limpieza de lentes, comprobación de correas, etc.
- Selector de monedas: ajuste mecánico y accionamientos magnéticos, desmontaje y limpieza con alcohol (en taller), etc.
- Limpieza general: limpieza con extractor o compresor de aire, etc.
- Mecánica / Electrónica: comprobación cajas de recarga / recaudación, revisar conectores eléctricos y tensiones de F.A., elementos IP, puertos de comunicaciones, etc.

#### BT

- Limpieza general: envoltorio exterior, visores de catadióptricos, visores de lectores de código de barras, puertas, limpieza con extractor / compresor de aire, etc.
- Mecánica: arranque de motor, funcionamiento y ajuste de freno y embrague, ajuste de rodamientos, ajuste verticalidad de puertas, motor, ajuste inclinación del motor, tensión, funcionamiento antipático, etc.



- Fotocélulas, revisión, ajuste, limpieza, etc.
- Electrónica: revisar y ajustar conexionado de todos los conectores, comprobar tensiones F.A., etc.
- Lector CB: comprobar tensión, verificar haz de emisión, pruebas de lectura, etc.
- Lector TSC: comprobar tensión, verificar rangos de antena, pruebas de lectura/escritura, etc.

#### TPV

- Impresora: limpieza, comprobación de tensión y arrastre de papel, etc.
- Lector TSC: comprobar tensión, verificar rangos de antena, pruebas de lectura/escritura, etc.

#### EPI

- Impresora: limpieza, comprobación de tensión y arrastre de papel, calidad de impresión, etc-
- Lector TSC: comprobar tensión, verificar rangos de antena, pruebas de lectura/escritura, etc.
- GPRS/3G: comprobar conectividad con punto de acceso, configuraciones, velocidades de descarga, etc.
- Pantalla táctil: comprobar funcionamiento, ajustes y calibración, etc.
- Batería: comprobación de carga, vida útil, etc.
- Comprobación de descarga de colas de datos