



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

**CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE
OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE
EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN
IMDEA Software**

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Alcance del pliego | 5 |
| 2.1. Objeto Lote 1: Equipos ópticos | 5 |
| 2.2. Objeto Lote 2: Equipos IP | 7 |
| 2.3. Delimitación | 7 |
| 3. Requisitos Técnicos correspondientes al contrato del Lote 1: equipos ópticos | 8 |
| 3.1. Requisitos Mínimos Generales de los Equipos Ópticos | 8 |
| 3.2. Requisitos que debe SOPORTAR los Equipos Ópticos | 11 |
| 3.3. Requisitos Particulares del Equipamiento Óptico | 13 |
| 3.4. Configuración del equipo en URJC, UC3M e IMDEA Networks | 15 |
| 3.5. Configuración del equipo en CSIC y CIEMAT | 18 |
| 3.6. Requisitos para la Gestión de los Equipos Ópticos | 20 |
| 4. Requisitos Técnicos correspondientes al contrato del Lote 2: equipos IP | 21 |
| 4.1. Funcionalidades | 23 |
| 4.2. Protocolos de Routing | 24 |
| 4.3. Interfaces Ethernet | 26 |
| 4.4. Seguridad | 26 |
| 4.5. IPv6 | 27 |
| 4.6. Calidad De Servicio | 28 |
| 4.7. MPLS | 28 |
| 4.8. Otros Servicios/Características a Soportar | 29 |
| 4.9. Scaling | 31 |
| 4.10. Configuración del equipo | 31 |
| 5. Garantía | 33 |
| 5.1. Garantía correspondiente al contrato del Lote 1: equipos ópticos | 33 |
| 5.2. Garantía correspondiente al contrato del Lote 2: equipos IP | 43 |
| 6. Requisitos de Formación | 49 |
| 6.1. Requisitos de Formación correspondiente al contrato del Lote 1: equipos ópticos | 49 |



CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

| | |
|---|-----------|
| 6.2. Requisitos de Formación correspondiente al contrato del Lote 2: equipos IP | 50 |
| 7. Informes | 52 |
| 7.1. Informes Regulares | 52 |
| 7.2. Informes Especiales | 52 |
| 8. Consultas y Contacto | 53 |
| 9. Plazo de Ejecución | 53 |
| 10. Confidencialidad | 54 |

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

1. Introducción

REDIMadrid es la Red Telemática de Investigación de la Comunidad de Madrid y en su trayectoria ha vivido la explosión de Internet que ha supuesto el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones como elemento fundamental de la sociedad de la información.

El objetivo principal de la Red Telemática de Investigación de la Comunidad de Madrid es la provisión de una infraestructura de alta fiabilidad, flexibilidad y capacidad que permita la experimentación de una amplia gama de servicios telemáticos, así como la puesta en marcha de multitud de aplicaciones y proyectos de investigación.

Se pretende también mejorar y favorecer el desarrollo del trabajo cooperativo entre grupos docentes, investigadores y del colectivo científico en general de las diferentes universidades y centros de investigación de la Comunidad de Madrid y posiblemente de otras instituciones, así como la interacción de diferentes grupos de trabajo interdisciplinarios dispersos, no necesariamente dentro del entorno académico.

Todos estos objetivos llevan al desarrollo de una serie de servicios que, de forma no exhaustiva, podemos ver listados a continuación:

- Servicios de Telefonía sobre IP / Videoconferencia.
- Servicios de Vídeo Bajo Demanda (VoD).
- Servicios de Teleeducación y Teleformación.
- Servicios de Telemedicina.
- Soporte de Redes Privadas Virtuales.
- Servicio de acceso a bases de datos multimedia (Bibliotecas Digitales).
- Servicios de Laboratorios Cooperativos (Laboratorios Virtuales).
- Sistemas de Tiempo Real de altas prestaciones.
- Experimentación de red piloto basada en IPv6 y QoS.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Experiencias de Supercomputación en Red.

La combinación de los requisitos anteriores se concreta en la necesidad de gran capacidad de transporte a bajo coste y la posibilidad de su ampliación, así como la utilización de Protocolos de Internet (IP) y servicios de nivel 2.

Las necesidades de los investigadores están cambiando y eso exige una estructura de comunicaciones en la que el énfasis esté en los servicios diferenciados y en la utilización de la red como medio de colaboración para grupos cerrados de usuarios o como parte de grandes experimentos científicos de carácter regional, nacional e internacional.

2. Alcance del pliego

El objeto de la presente licitación es el suministro de equipamiento Óptico para iluminar la Fibra Óptica para las instituciones del sur de Madrid de REDIMadrid, en adelante “Contrato LOTE 1”, así como el suministro de equipamiento de Routing en adelante “Contrato LOTE 2”

2.1. Objeto Lote 1: Equipos ópticos

El detalle, las características y la forma en que debe realizarse el suministro con garantía del equipamiento objeto de la presente licitación se establece en los apartados siguientes.

El equipamiento deberá cumplir las condiciones de hardware indicadas en el apartado 3 “Requisitos Técnicos”.

Se solicita el suministro, el soporte del equipamiento, la instalación y configuración de servicios.

Así mismo también forma parte del presente procedimiento un servicio de formación del equipamiento suministrado por el adjudicatario.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Los equipos ópticos se instalarán en los siguientes Puntos de Presencia (PdPs):

- **CSIC:** C/Pinar 19, 28006 Madrid, SGAI (Secretaría general adjunta e informática).
- **CIEMAT:** (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), Av. Complutense, 40, 28040 Madrid, edificio 22 planta baja.
- **Universidad Carlos III de Madrid:** Centro de Comunicaciones, edificio Agustín de Betancourt, Avda. de la Universidad, 30; 28911, Leganés (Madrid).
- **Universidad Rey Juan Carlos:** Campus de Móstoles, C/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles (Madrid).
- **Fundación Imdea Networks:** Av Mar Mediterráneo, 22, 28918 Leganés, Madrid

Forman parte asimismo del objeto del presente procedimiento de licitación todas las actuaciones de instalación, ajuste en campo de los equipos ópticos, los amplificadores y todos sus componentes, configuración y despliegue necesarias para la puesta en marcha de este equipamiento y su integración con la fibra óptica desplegada, según las prescripciones técnicas expuestas en el presente Pliego. También forma parte del objeto del presente procedimiento de licitación todos los componentes necesarios para la instalación física del equipamiento óptico y los amplificadores, incluyendo cableado de datos (fibra, cobre...) cableado eléctrico, soportes, tornillería, sujeciones, etc....

El detalle, las características y la forma en que debe realizarse el suministro con garantía, así como el resto de actuaciones necesarias para la puesta en marcha y configuración del equipamiento objeto del presente procedimiento de adjudicación se establecen en los apartados siguientes.

Se requiere que todo el Suministro que se oferte no se encuentre incluido en procesos de discontinuidad, descatalogación o fin de vida del fabricante, y que dicho Suministro sea nuevo. Además, el adjudicatario deberá garantizar el correcto funcionamiento de todo el Suministro, incluido el soporte, como mínimo durante **OCHO** años desde la adjudicación de la licitación.

Los parámetros ópticos de la red de fibra oscura que será iluminada por este equipamiento óptico se describen en el presente Pliego.



Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Para facilitar la competitividad en el soporte para los años posteriores se solicita que el fabricante de equipamiento óptico que se este ofertando en esta licitación disponga de, al menos, **DOS** integradores en España con la categoría de **partner o socio oficial**, que soporten la solución ofertada y que esten soportando equipamiento de la misma familia al licitado, también es aceptado un integrador en España con la categoría de **partner o socio oficial** y el fabricante del equipamiento óptico, siempre que el fabricante este haciendo soporte de Nivel 2 y 3 de una red con el equipamiento óptico ofertado, para ello el fabricante debe dar el listado de licitadores en España.

2.2. Objeto Lote 2: Equipos IP

El detalle, las características y la forma en que debe realizarse el suministro con garantía del equipamiento objeto de la presente licitación se establece en los apartados siguientes.

El equipamiento deberá cumplir las condiciones de hardware indicadas en el apartado 4 "Requisitos Técnicos"

Se solicita el suministro y el soporte del equipamiento, no se solicita instalación ni configuración de servicios.

Así mismo también forma parte del presente procedimiento un servicio de formación del equipamiento suministrado por el adjudicatario.

2.3. Delimitación

Las prestaciones de cada Lote se describen en los siguientes apartados del presente pliego. Los licitadores que se presenten al presente procedimiento de licitación podrán presentar su propuesta a uno o a los dos contratos objeto de adjudicación. Las propuestas deberán satisfacer las características y parámetros definidos para el contrato correspondiente.

En los siguientes apartados se detallan las especificaciones para cada uno de los con-



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

tratos que a continuación se enumeran:

- I. **Contrato Lote 1:** SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software
- II. **Contrato Lote 2:** SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Los licitadores deben presentar propuestas independientes para cada uno de los lotes no siendo necesario presentar ofertas para ambos lotes.

Con carácter general la información presentada en la oferta técnica debe estar estructurada de forma clara y concisa. la propuesta no debe contener referencias a documentos externos o anexos no incluidos, cuando éstos sean puntos clave en la valoración de la propuesta.

3. Requisitos Técnicos correspondientes al contrato del Lote 1: equipos ópticos

En los siguientes subapartados se detallan los requisitos o funcionalidades mínimas que deben cumplir los equipos ópticos ofertados, también hay un subapartado de los requisitos o funcionalidades que debe SOPORTAR la plataforma de los equipos ópticos ofertados por el licitador.

Los requisitos enumerados en los siguientes apartados son requisitos mínimos de obligado cumplimiento. Las propuestas que ofrezcan características inferiores no serán tomadas en consideración en el presente procedimiento de adjudicación:

3.1. Requisitos Mínimos Generales de los Equipos Ópticos

Cada equipo óptico suministrado (chassis/plataforma) debe satisfacer los siguientes requisitos técnicos mínimos generales:

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Se requiere que la solución ofertada se base en hardware perteneciente a una misma plataforma de transporte, con el máximo grado de integración mecánica, funcional y de gestión.
- El equipamiento propuesto debe incluir las funcionalidades y prestaciones requeridas en el presente pliego técnico, tanto las generales como las particulares, para cualquier tipo de interfaz de las solicitadas o de las futuras interfaces que pudieran adquirirse, dentro de las especificadas en el presente apartado.
- Todas estas funcionalidades requeridas deben poder implementarse o configurarse, incluso simultáneamente, sin que afecte al rendimiento global o parcial del equipo y sus prestaciones no se degraden.
- El equipamiento debe incluir todos los elementos hardware y software necesarios para la configuración y puesta en producción de los canales ópticos según los requerimientos de tráfico indicados en este pliego y para iluminar las vías de transmisión según la planta de fibra óptica especificada en el presente procedimiento de licitación.
- Se exige, siempre que sea posible, que las funcionalidades requeridas se soporten siguiendo los estándares internacionales frente a implementaciones propietarias. En el caso de que no sea posible y la funcionalidad o funcionalidades se implemente mediante soluciones propietarias, éstas deben ser totalmente compatibles con las soluciones implementadas mediante estándares internacionales.
- El equipo tiene que trabajar con lambdas de 10Gbps en línea.
- El equipo debe tener la tecnologías de Amplificación EDFA.
- Se debe realizar la compensación de dispersión cromática en el propio equipo.
- El equipo implementa el estándar G.664.
- El equipo debe realizar el transporte de señal de cliente de forma transparente.
- El equipo debe Implementar de canal óptico de gestión (OSC), típicamente @1510nm o implementar General Communication channel (GCC), o un mecanismo en banda propietario del fabricante.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Los interfaces cliente deben ser Multimodo 850nm (10Gb base SR).
- Los equipos deben terminar/transportar lambdas alien (alien wavelength)(Lambda Alien es una longitud de onda “coloreada” que se genera u origina en una interfaz óptica que no es parte de un sistema WDM y que ni se gestiona ni se conoce por dicho sistema WDM).
- Los canales de frecuencias utilizados por los transceptores deberán ser DWDM y estar dentro de la rejilla contemplada en la norma ITU-T G.694.1 y G.694.2.
- La configuración, provisión o reconfiguración del equipo (en concreto y, por ejemplo, de una nueva lambda o canal) se debe hacer de forma remota y sin que sea necesaria la intervención manual de un técnico de campo.
- Debe incluir el protocolo SNMP, recomendable v3 siendo la v2c la mínima aceptada, para la exportación de alarmas, eventos y la realización de consultas informativas sobre el equipo. Para ello, el fabricante estará obligado a proporcionar todos los archivos MIB que definen completamente su estructura SNMP, no sólo sus alarmas. El equipo debe implementar el protocolo SNMP para la exportación de alarmas y eventos, y la realización de consultas informativas sobre el equipo.
- En el caso de que cualquiera de los requisitos necesitara de algún tipo de licencia para ser utilizado, ésta se incluirá sin coste adicional.
- Toda la información y documentación técnica del equipamiento y de los equipos estará disponible para REDIMadrid en castellano o inglés, en formato electrónico. En caso de que REDIMadrid determinara que la información proporcionada no cubre o clarifica todos los aspectos, el adjudicatario deberá complementar dicha información para lograr dicho objetivo. Este requisito también aplica a nuevas funcionalidades y a nuevas versiones del sistema operativo del equipamiento
- Siempre que sean necesarios, el adjudicatario incluirá los rectificadores para la correcta instalación y alimentación eléctrica de los equipos.
- El equipo debe tener sistemas o fuentes de alimentación eléctrica redundantes.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- La versión del sistema operativo que el adjudicatario instale en el equipo será la más actualizada y estable que exista en el momento del suministro, la cual implementará todas las funcionalidades especificadas en el presente pliego. En cualquier caso esta versión será consensuada con el personal de REDIMadrid. También se debe incluir todas aquellas licencias que fueran necesarias para utilizar dichas funcionalidades.
- Se requiere que pueda instalarse en un rack o bastidor estándar típicamente de 19 pulgadas.
- Se requiere tipo de alimentación eléctrica AC 220V - 50Hz, con redundancia de fuente de alimentación. Es decir, cada equipo tendrá al menos dos fuentes de alimentación, en una configuración automática de respaldo.

3.2. Requisitos que debe SOPORTAR los Equipos Ópticos

Cada equipo óptico suministrado (chassis/plataforma) debe SOPORTAR los siguientes requisitos técnicos:

- El equipo debe SOPORTAR lambdas de 100Gbps en línea.
- El equipo debe SOPORTAR Transpondedores con interface remoto de 100 Gbit/s Coherente y también un esquema de modulación para 100Gbps de tipo coherente.
- El equipamiento debe SOPORTAR incluir la monitorización y ajuste automático de la ganancia y la potencia por canal
- SOPORTE de ROADM, subsistema que permite una configuración dinámica de cómo se extraen, se insertan o se dejan pasar las longitudes de onda que componen la luz que se transmite por la fibra óptica. Cada longitud de onda llevará una información diferente, siendo canales de información lógicos que se transportan simultáneamente por el mismo portador físico, una fibra óptica.
- El equipo debe SOPORTAR la implementación de puertos clientes según la norma ITU-T G.709, y las especificaciones de la arquitectura OTN.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- El equipo debe SOPORTAR al menos, la transmisión de hasta 85 canales de 10Gbps de la Banda C sobre un único par de fibras.
- El equipo debe SOPORTAR incluir la realización de la monitorización y gestión de alarmas externas. En concreto, las siguientes alarmas:
 - De suministro eléctrico.
 - De funcionamiento del rectificador.
 - De temperatura por defecto y exceso.
 - De apertura de puertas.
 - De fuego.
 - De humedad.
- Debe SOPORTAR las siguientes tecnologías de Amplificación:
 - EDFA.
 - RAMAN.
- El equipo debe SOPORTAR los siguientes interfaces de cliente:
 - 100GE.
 - 10GE LAN-PHY/WAN-PHY.
 - 40GE.
 - GE.
- El equipo debe SOPORTAR mecanismos de protección frente a caída física de circuitos (protección 1+1, 1:1, etc.). Esta protección se hará en la capa óptica (a nivel de canal óptico) o bien en la sección de Multiplexación óptica (OMS).
- Debe SOPORTAR que los puertos de inserción/extracción sean totalmente sintonizables o colorless en toda la Banda C (ópticas tuneables).
- SOPORTE certificado de aplicaciones FiberChannel de 4, 8 y 16 y Ethernet 10/40/100 Gbit/s.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Posibilidad de disponer de transpondedores con SOPORTE de protocolos de corrección de errores (Enhanced Forward Error Correction) EFEC (G.975 I.4), GFEC.
- SOPORTE de transpondedores multiprotocolo: FC 8/16 Gbit/s, 10 Gigabit Ethernet, Infiniband 10 Gigabit y FICON en la misma tarjeta.
- SOPORTE de canal de supervisión óptico para gestión en banda y fuera de banda.

3.3. Requisitos Particulares del Equipamiento Óptico

A continuación se muestra el diseño de fibra que va a ser utilizada por el equipamiento óptico:

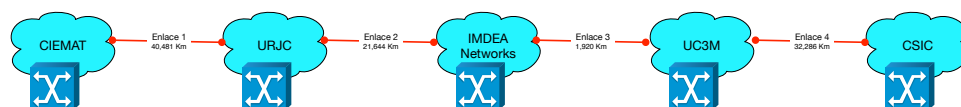


Figura 1: *Enlaces de Fibra Óptica*

Los conectores de los repartidores ópticos donde finaliza la fibra que está disponible son de tipo SC conformes a la especificación ITU-T G.671, con pulido APC. Es responsabilidad del adjudicatario llegar hasta estos conectores.

Junto con la instalación y la configuración de las lambdas que se indican a continuación se debe diseñar la red de gestión para gestionar los equipos ópticos, esta red debe ser redundante por CSIC y CIEMAT.

Las características técnicas de cada uno de los Enlaces de fibra, **sin pérdidas de inserción**, son las siguientes:

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRAN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Enlace 1: Enlace entre el CIEMAT y la URJC.

| Detalle de los resultados de todas las medidas realizadas (potencia y reflectométricas) | | | | | | |
|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | @1310nm | | @1550nm | | @1625nm | |
| | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 |
| Atenuación (dB) | 14,60 | 14,40 | 11,93 | 11,55 | 11,80 | 11,40 |
| Longitud (Km) | 40,68 | 40,68 | 40,68 | 40,68 | 40,68 | 40,68 |
| Atenuación dB/km (sin pérdidas inserc.) | 0,36 | 0,35 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,28 |

Figura 2: características técnicas del enlace entre CIEMAT y URJC

Para este enlace hay que añadir para el calculo total de atenuación que el enlace termina en una sala distinta a la sala donde se va a instalar el equipo óptico por tanto se debería añadir a la atenuación indicada en la anterior tabla:

- Pérdida por 2 conectores SC/APC
- Pérdida de la FO entre ambas salas (unos 100 metros)

Enlace 2: Enlace entre la URJC e IMDEA Networks.

| Detalle de los resultados de todas las medidas realizadas (potencia y reflectométricas) | | | | | | |
|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | @1310nm | | @1550nm | | @1625nm | |
| | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 |
| Atenuación (dB) | 8,50 | 8,70 | 5,69 | 6,10 | 5,60 | 6,00 |
| Longitud (Km) | 22,47 | 22,47 | 22,47 | 22,47 | 22,47 | 22,47 |
| Atenuación dB/km (sin pérdidas inserc.) | 0,38 | 0,39 | 0,25 | 0,27 | 0,25 | 0,27 |

Figura 3: características técnicas del enlace entre URJC e IMDEA Network

Enlace 3: Enlace entre IMDEA Networks y la UC3M.

| Detalle de los resultados de todas las medidas realizadas (potencia y reflectométricas) | | | | | | |
|--|---------|------|---------|------|---------|------|
| | @1310nm | | @1550nm | | @1625nm | |
| | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 |
| Atenuación (dB) | 0,70 | 0,70 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Longitud (Km) | 1,91 | 1,91 | 1,91 | 1,91 | 1,91 | 1,91 |
| Atenuación dB/km (sin pérdidas inserc.) | 0,37 | 0,37 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |

Figura 4: características técnicas del enlace entre IMDEA y UC3M

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Enlace 4: Enlace entre la UC3M y el CSIC.

| Detalle de los resultados de todas las medidas realizadas (potencia y reflectrométricas) | | | | | | |
|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | @1310nm | | @1550nm | | @1625nm | |
| | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 | FO 1 | FO 2 |
| Atenuación (dB) | 13,20 | 13,80 | 9,92 | 10,30 | 9,90 | 10,25 |
| Longitud (Km) | 33,10 | 33,10 | 33,10 | 33,10 | 33,10 | 33,10 |
| Atenuación dB/km (sin pérdidas inserc.) | 0,40 | 0,42 | 0,30 | 0,31 | 0,30 | 0,31 |

Figura 5: características técnicas del enlace entre UC3M y CSIC

3.4. Configuración del equipo en URJC, UC3M e IMDEA Networks

Se requiere que el adjudicatario realice la instalación y configuración de los equipos objeto de suministro según se especifica en el presente apartado.

Se debe instalar un equipamiento (entiéndase un ‘chasis’ aunque puede tener elementos pasivos fuera de ese chasis y pueden ser chasis unidos en cascada pero que la gestión se realiza como si fuera uno solo) por PdP y el equipamiento deberá estar operativo en el PdP que corresponda.

A nivel general el diseño del PdP sera como el siguiente esquema:

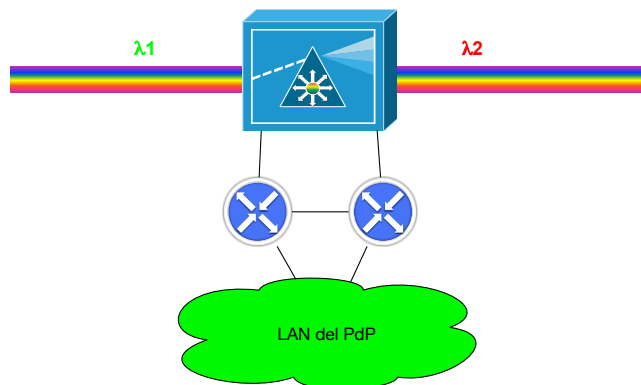


Figura 6: PdP tipo

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

y la solución global sera como la siguiente figura:

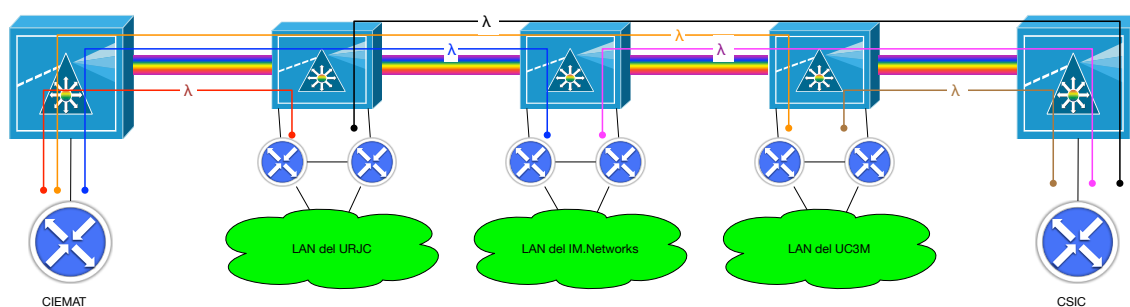


Figura 7: *lambdas entre los PdP*

Configuración de cada equipo:

- Debe incluir todo el hardware y licencias necesarias para establecer al menos 2 lambdas 10GibaEthernet, una lambda terminara en el CSIC y la otra lambda terminara en el CIEMAT.
- Cada equipo tiene que estar redundando a nivel de hardware de la siguientes manera:
 - Las tarjetas transpondedoras deben estar redundadas para que cada lambda de 10Gbps vaya conectada a una tarjeta diferente, tanto a nivel cliente como a nivel de RED o linea, con lo que se evita un fallo simple.
 - Debe tener al menos 2 fuentes de alimentación redundadas.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Las lambdas que se deben dejar ‘en paso’ (multiplexer Add/Drop) deben estar en elementos pasivos, de tal manera que si el PdP se quedara sin alimentación eléctrica no se verían afectadas.
- La tecnología utilizada debe ser DWDM.
- La etapa de amplificación no puede ir en ningún caso en el PdP de IMDEA Networks.

Scaling:

- Debe escalar para poder establecer al menos 4 lambdas 10GibaEthernet (2 hacia CSIC y 2 hacia CIEMAT), para poder configurar estas 4 lambdas se debe poder reutilizar todo el equipamiento hardware ya instalado, aunque si esta permitido, si fuera necesario, adquirir alguna tarjeta transponedora de puertos para poder realizar la configuración solicitada.
- Cada equipo debe escalar, con los filtros instalados en la oferta del licitador, a gestionar en total hasta 8 lambdas ‘en paso’ que vienen de otros PdP.
- Los filtros instalados en la entrega del proyecto (MUX/DEMUX splitter) en cada equipo deben poder escalar para manejar hasta 8 lambdas de 10Gbps (4 hacia el CSIC y 4 hacia el CIEMAT).
- A nivel de diseño se deben reservar 8 lambdas por cada emplazamiento (4 hacia el CSIC y 4 hacia el CIEMAT) para poder asumir un crecimiento futuro a 10Gbps o a 100Gbps.

Requisitos generales:

- Todo el hardware suministrado ha de ser soportado por el fabricante del chasis y las placas, sin que afecte de manera alguna a la garantía o soporte de éste.
- Todo el hardware suministrado debe ser nuevo del fabricante, no podría ofertarse hardware refurbished o hardware compatible.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- La versión del sistema operativo que se instala en los equipos será la mas actualizada y estable que exista en el momento del suministro, la cual implementará todas las funcionalidades especificadas en el presente pliego. También se incluirán todas aquellas licencias que fueran necesarias para utilizar dichas funcionalidades. Esta versión será siempre consensuada con el personal de REDIMadrid, el cual decidirá en todo momento que versión sera finalmente instalada.
- El adjudicatario debe comprobar el correcto funcionamiento de todos los elementos objeto del suministro. El adjudicatario elaborará un informe mostrando la salida de los comandos adecuados que verifiquen el correcto funcionamiento del hardware instalado.
- el tipo de alimentación eléctrica del equipamiento suministrado será AC 220v-50Hz.
- Cada equipo puede ocupar un máximo de 6 Rack Unit (RU), incluyendo todos los elemento activos y pasivos, aunque los pasivos se instalen fuera del chasis ofertado, esta limitación se podría aumentar hasta 9 Rack Unit (RU) siempre que el equipo ocupe una profundidad de 300 mm como máximo de tal manera que se puedan instalar en el rack estándar un equipo en la parte delantera y otro en la parte trasera.

3.5. Configuración del equipo en CSIC y CIEMAT

Se requiere que el adjudicatario realice la instalación y configuración de los equipos objeto de suministro según se especifica en el presente apartado.

Se debe instalar un equipamiento (entiéndase un ‘chasis’ aunque puede tener elementos pasivos fuera de ese chasis y pueden ser chasis unidos en cascada pero que la gestión se realiza como si fuera uno solo) por PdP y el equipamiento deberá estar operativo en el PdP que corresponda.

Configuración de cada equipo:

- Debe incluir todo el hardware y licencias necesarias para establecer al menos 3 lambdas 10GibaEthernet.



Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Cada equipo tiene que estar redundando a nivel de hardware de la siguientes manera:
 - Debe tener al menos 2 fuentes de alimentación redundadas.
 - Si fuera necesario tener lambdas 'en paso' (multiplexer Add/Drop) deben estar en elementos pasivos, de tal manera que si el PdP se quedara sin alimentación eléctrica no se verían afectadas.
- La tecnología utilizada debe ser DWDM.

Scaling:

- Debe escalar para poder establecer al menos 6 lambdas 10GigaEthernet, para poder configurar estas 6 lambdas se debe poder reutilizar todo el equipamiento hardware ya instalado, aunque si esta permitido adquirir alguna tarjeta transpondedora si fuera necesario para poder realizar la configuración.
- Los filtros instalados en la entrega del proyecto (MUX/DEMUX splitter) en cada equipo deben poder escalar para manejar hasta 16 lambdas de 10Gbps, es decir los filtros instalados deben manejar al menos 16 lambdas.

Requisitos generales:

- Todo el hardware suministrado ha de ser soportado por el fabricante del chasis y las placas, sin que afecte de manera alguna a la garantía o soporte de éste.
- Todo el hardware suministrado debe ser nuevo del fabricante, no podría ofertarse hardware refurbished o hardware compatible.
- La versión del sistema operativo que se instala en los equipos será la mas actualizada y estable que exista en el momento del suministro, la cual implementará todas las funcionalidades especificadas en el presente pliego. También se incluirán todas aquellas licencias que fueran necesarias para utilizar dichas funcionalidades. Esta versión será siempre consensuada con el personal de REDIMadrid, el cual decidirá en todo momento que versión sera finalmente instalada.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- El adjudicatario debe comprobar el correcto funcionamiento de todos los elementos objeto del suministro. El adjudicatario elaborará un informe mostrando la salida de los comandos adecuados que verifiquen el correcto funcionamiento del hardware instalado.
- el tipo de alimentación eléctrica del equipamiento suministrado será AC 220v-50Hz.
- Cada equipo debe tener al menos 12 slot libres para insertar tarjetas hardware (transpodadoras, MUX/DEMUX, amplificadores, etc..), no incluyendo en estos slot libres los necesarios para fuentes de alimentación y/o procesador/as de los equipos. no se deben incluir los slot libres de los elementos pasivos.
- Cada equipo puede ocupar un máximo de 12 Rack Unit (RU), incluyendo todos los elemento activos y pasivos, aunque los pasivos se instalen fuera del chasis ofertado.esta limitación se podría aumentar hasta 18 Rack Unit (RU) siempre que el equipo ocupe una profundidad de 300 mm como máximo de tal manera que se puedan instalar en el rack estándar un equipo en la parte delantera y otro en la parte trasera.

3.6. Requisitos para la Gestión de los Equipos Ópticos

- Debe permitir el acceso remoto a los equipos ópticos y a los amplificadores si los hubiera.
- Se deben suministrar sin coste adicional, todas las licencias necesarias para el correcto funcionamiento de la gestión de los equipos en los términos descritos en el presente procedimiento de licitación.
- El equipo debe disponer de Soporte de gestión mediante acceso CLI y aplicación embebida (Web o JAVA por ejemplo) en el propio equipo óptico.
- El equipamiento soporta el protocolo SNMP (v2 y v3) para la exportación de alarmas, eventos y la realización de consultas informativas y gestión de los dispositivos.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Toda la infraestructura suministrada podrá ser gestionada de manera centralizada y sin pérdida de funcionalidad mediante las herramientas de que REDIMadrid dispone en la actualidad.
- La gestión debe permitir provisión y configuración remota de servicios en los equipos ópticos.
- Se deben aportar el árbol MIB SNMP del equipamiento para su posterior integración con estos sistemas de gestión.
- Debe incluir interfaces abiertas, basadas en estándares, para permitir la integración con otras plataformas de gestión. Permitirá exportar la información de alarmas, configuraciones y de rendimiento entre otras, hacia sistemas externos.
- Estas interfaces abiertas basadas en estándares deben permitir consultar y extraer información de: inventario, números de serie, servicios, canales, información topológica de la red, etc.
- El acceso de los usuarios será autenticado (acceso seguro).
- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso concurrente de, al menos, 10 usuarios diferentes.
- El sistema de gestión realizará accounting de las acciones de cada usuario; deberá guardar log de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.
- El licitador deberá integrar las alarmas de los equipos ópticos en el sistema de gestión de REDIMadrid.

4. Requisitos Técnicos correspondientes al contrato del Lote 2: equipos IP

En los siguientes subapartados se detallan los requisitos o funcionalidades mínimas que deben cumplir los equipos IP ofertados por el licitador.



Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Los requisitos enumerados en los siguientes apartados son requisitos mínimos de obligado cumplimiento. Las propuestas que ofrezcan características inferiores no serán tomadas en consideración en el presente procedimiento de adjudicación:

- Se requiere que todo el Suministro que se oferte no se encuentre incluido en procesos de discontinuidad, descatalogación o fin de vida del fabricante. Además, el adjudicatario deberá garantizar la vigencia del Suministro y Soporte, como mínimo, durante los **TRES** años siguientes a la adjudicación del presente pliego.
- El equipamiento propuesto debe incluir las funcionalidades y prestaciones requeridas en el presente pliego técnico, tanto las generales como las particulares, para cualquier tipo de interfaz de las solicitadas o de las futuras interfaces que pudieran adquirirse, dentro de las especificadas en el presente apartado.
- Todas estas funcionalidades requeridas deben poder implementarse o configurarse, incluso simultáneamente, sin que afecte al rendimiento global o parcial del equipo y sus prestaciones no se degraden.
- Se exige, siempre que sea posible, que las funcionalidades requeridas se soporten siguiendo los estándares internacionales frente a implementaciones propietarias. En el caso de que no sea posible y la funcionalidad o funcionalidades se implemente mediante soluciones propietarias, éstas deben ser totalmente compatibles con las soluciones implementadas mediante estándares internacionales.
- El backplane debe estar configurado de forma que, con todos los puertos requeridos ocupados con tarjetas de máxima capacidad posible y operando a line-rate, full-duplex, no tenga sobresuscripción. Además, debe soportar el procesamiento total de dicho tráfico, tanto entrante como saliente, sin que las prestaciones del equipo se degraden. Las características de la matriz de conmutación que implementa el backplane del equipo se describen en los subapartados siguientes con las características técnica particulares asociadas a los mismos.
- Se requiere que la arquitectura del equipo garantice la independencia entre el plano de control y plano de forwarding.
- El equipamiento se suministrará provisionado y configurado con todos sus elementos redundados, en caso de que se soliciten, tales como fuentes de alimentación, ventiladores, así como cualquier otra tarjeta del plano de control adicional,

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

que por arquitectura del equipamiento, pueda tener una configuración en redundancia.

- Cada equipo propuesto debe poder SOPORTAR los siguientes tipos de interfaces:
 - Interfaces GigabitEthernet (se da la posibilidad que este requisito este en roadmap con disponibilidad antes de 1 año desde la adjudicación).
 - Interfaces 10GigabitEthernet Para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Shrot Reach, Intermediate Reach y Long Reach, respectivamente) y para fibra MultiModo (MM) y/o Monomodo (SM), según especificación del estándar 802.3ae o equivalente. los transceivers serán de alguno de los tipos siguientes: SFP/SFP+/XFP.
 - Interfaces 100GigabitEthernet Para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Shrot Reach, Intermediate Reach y Long Reach, respectivamente) y para fibra MultiModo (MM) y/o Monomodo (SM), según especificación del estándar 802.3ba o equivalente (o superior). los transceivers serán de alguno de los tipos siguientes: CFP/QSFP28.
- La versión del sistema operativo que el adjudicatario instale en el equipo será la más actualizada y estable que exista en el momento del suministro, la cual implementará todas las funcionalidades especificadas en el presente pliego. En cualquier caso esta versión será consensuada con el personal de REDIMadrid. También se debe incluir todas aquellas licencias que fueran necesarias para utilizar dichas funcionalidades.
- Se requiere que pueda instalarse en un rack o bastidor estándar.
- Se requiere tipo de alimentación eléctrica AC 220V - 50Hz, con redundancia de fuente de alimentación. Es decir, cada equipo tendrá al menos dos fuentes de alimentación, en una configuración automática de respaldo.

4.1. Funcionalidades

- Debe realizar por hardware las funcionalidades de encapsulación (IPenIP, GRE - incluyendo sus funcionalidades avanzadas - y PIM-SM), flow accountin e Ipvsec.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Gestión del equipamiento mediante los siguientes protocolos:
 - Telnet y ssh v2.
 - Tftp y ftp.
 - RADIUS, TACACS+
 - NETCONF, RESTCONF y YANG (RFC 6020)
 - Creación de perfiles locales de acceso y especificación de privilegios.
 - Funcionalidades para la gestión de logs.
 - Funcionalidades para realizar troubleshooting del comportamiento de los protocolos de routing o servicios que se habiliten.
 - NTP.
 - SNMP (incluido (SNMPv3) y el estándar de MIBs.
 - Sistema operativo con soporte de entornos de programación (SDK), scripting y automatización.
 - Soporte de herramientas de diagnóstico automático basado en eventos y scripting.
 - Mecanismos de seguridad en la gestión de configuración que permitan protegerse frente a errores en cambios que se apliquen sobre la misma.

4.2. Protocolos de Routing

- BGP:
 - MP-BGP (RFC 2858) con soporte de al menos las siguientes familias:
 - IPv4 unicast
 - IPv4 multicast
 - L3VPN IPv4 unicast
 - L3VPN IPv4 multicast
 - IPv6 unicast
 - IPv6 multicast

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- BGP-VPLS
- BGP-L2VPN
- EVPN (AFI 25 SAFI 70)
- L3VPN IPv6 unicast
- L3VPN IPv6 multicast
- NG-MVPN IPv4
- NG-MVPN IPv6
- Labeled IPv4
- Labeled IPv6 (6PE)
- BGP Communities attribute (RFC 1997)
- Protección of BGP Session via TCP MD5 Signature Option (RFC 2385)
- BGP Route Flap Damping (RFC 2439)
- BGP/MPLS VPNs (RFC 2547)
- BGP Route Reflection (RFC 2796)
- Router Refresh Capability for BGP-4 (RFC 2918)
- Autonomous System Confederations for BGP (RFC 3065)
- Carrying label information in BGP-4 (RFC 3107)
- BGP FlowSpec (RFC 5575, Dissemination of Flow Specification Rules)
- Se deben poder soportar hasta 100 sesiones simultaneas tanto BGP IPv4 e IPv6.
- Los equipos deben poder gestionar una tabla de rutas o prefijos IPv4 e IPv6 aprendidas por los protocolos de routing (entre otros BGP) de hasta al menos 6.000.000 (6 millones) de entradas (tabla de rutas RIB)(IPv4 e IPv6 combinado).
- Los equipos deben poder gestionar una tabla de rutas activas IPv4 e IPv6 (aquella que se utiliza para determinar el enrutamiento del tráfico (FIB)) con, al menos, 2.000.000 (2 millones) de prefijos IPv4 e IPv6 combinados activos
- OSPFv2 (RFC 2328) con soporte de LSA opacos para Traffic Engineering.
- IS-IS (RFC 1142) con extensiones para Traffic Engineering.
- BFD (Bidirectional Forwarding Detection)

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Protocolos de Multicast:
 - PIM v2 Sparse Mode
 - PIM-SSM
 - IGMPv3
 - MSDP (RFC 3446)
 - MP-BGP
 - SAP/SDP
 - Administratively Scoped IP Multicast 8RFC 2365)
 - Static mroute

4.3. Interfaces Ethernet

- 802.1Q VLAN
- 802.3ad Link Aggregation, disponiendo de mecanismos de balanceo de carga entre los componentes del agregado. Al menos, se requiere que el tráfico se pueda balancear entre los enlaces agregados tanto por flujo como por paquete, también debe disponer de soporte de métodos adaptativos de balanceos agregados.
- Sera obligatorio el soporte de la especificación Martina y Kompella para establecer VPNs L2 sobre una red MPLS.
- Soporte para realizar inteconexiones Ethernet en el propio equipo, permitiendo conmutar los paquetes a nivel 2 de un puerto a otro, en el mismo chassis.
- Virtual Private Lan Service (VPLS): red ethernet multipunto-multipunto basada en IP y MPLS.
- Virtual Extensible LAN (VXLAN).

4.4. Seguridad

- Cada equipo debe soportar la implementación de un mecanismo para filtrar paquetes por direcciones IPv4 e IPv6 (origen y destino), con la especificación de pro-

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

protocolo, puerto TCP/UDP, flag TCP y código/tipo de ICMP. Esta funcionalidad se debe soportar para todos los posibles tipos de interfaces físicos e interfaces lógicos tanto en salida como en entrada.

- Cada equipo debe soportar la implementación de un mecanismo para filtrar paquetes por direcciones IPv6, con la especificación de puerto y el campo next-header, tanto en salida como en entrada para cualquier interfaz física o lógica.
- Cada equipo debe soportar la implementación de políticas de routing que se aplicarán sobre los protocolos de routing para controlar las rutas exportadas e importadas.
- Cada equipo debe soportar mecanismos de protección frente a ataques DOS y OP spoofing.
- Mecanismo de Unicast RPF.

4.5. IPv6

- Cada equipo debe soportar IPv6 según se especifica en el RFC 2460 con particular atención a los protocolos y mecanismos siguientes:
 - OSPFv3 (RFC 2740)
 - IS-IS
 - ICMPv6
 - MP-BGP (RFC 2545)
 - PIMv2 Sparse Mode
 - MLD
 - Embedded RP
 - SNMP
 - IGMPv3 para IPv6

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

4.6. Calidad De Servicio

- Cada equipo debe tener la funcionalidad de garantizar ancho de banda, en particular (por interfaz física y por vlan):
 - Traffic shaping, policing, rate-limit, scheduling (weighted round-robin y strict priority), weighted random early detection, random early detection.
 - Marcado de paquetes y asignación a una cola en función de la prioridad asignada.
 - Al menos 4 colas por interfaz gestionadas en hardware.
 - Mecanismo de señalización para reservar ancho de banda extremo a extremo.
 - Mecanismos para la prevención y gestión de la congestión del tráfico y para el descarte del tráfico.
 - Servicios diferenciados.
 - Soporte de calidad de servicios sobre MPLS (RFC 3270).
 - HQOS (hierarchical QOS).

4.7. MPLS

- Traffic Engineering, utilizando:
 - MPLS (2702 y 3031)
 - RSVP (RFC 2205 y 2209)
 - LDP (RFC 3036)
- Redes Privadas Virtuales de nivel 2 y 3:
 - Será obligatorio el soporte de la especificación Martini, incluyendo redundancia de PWE, y Kompella para establecer VPNs L2 sobre una red MPLS.
 - EVPN Service (Ethernet VPN) interconexión de dominios de L2 (Ethernet) a través de redes IP/MPLS con soporte de escenarios Active/Active y VMTO (draft-ietf-l2vpn-evpn; RFC 7432).

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Virtual Private LAN Service (VPLS): red Ethernet multipunto-multipunto basada en IP y MPLS; VPLS LDP (FEC 128) y VPLS con señalización BGP y autodescubrimiento (FEC129)
 - IP-VPN
 - NG-MVPN (IETF draft draft-ietf-l3vpn-2547bis-mcast, draft-ietf-l3vpn-2547bis-mcast-bgp).
 - EVPN-VPWS (Virtual Private Wire Service sobre EVPN).
- MPLS fast reroute
 - MPLS Auto-Bandwidth o similar
 - Soporte Multipath Label Switched Paths Signaled usando RSVP-TE (draft-kompella-mpls-rsvp-ecmp).
 - Soporte de Virtual Extensible LAN (VXLAN RFC7348)

4.8. Otros Servicios/Características a Soportar

- Soporte de monitorización del tráfico: Exportación de la información asociada a cada flujo IP para realizar una monitorización pasiva del tráfico. Versiones 5 y 9 de netflow o equivalentes.
- Rate-limiting, tanto en entrada como salida, por dirección IP origen y destino, puerto TCP/UDP, por vlan.
- Túneles GRE y IP-in-IP.
- Jumbo Frames (MTU 9100 bytes o superior).
- Funcionalidades OAM:
 - CFM OAM (IEEE 802.1ag)
 - LFM OAM (IEEE 802.3ah)
 - Y.1731

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Proactive
 - On-demand
 - LSP ping para realizar troubleshooting MPLS.
- El equipo debe ser capaz de enviar datos por telemetría, los sensores usados deben ser:
 - Sensores nativos del hardware del licitado.
 - Sensores basados en Openconfig streaming(gRPC streaming).
- Bidirectional Forwarding detection(BFD).
- La implementación de las funcionalidades debe seguir los estándares internacionales.
- Mecanismos de seguridad en la gestión de configuración que permitan protegerse frente a errores en cambios que se apliquen sobre la misma.
- En el caso de que las diferentes funcionalidades tengan una implementación software, ésta no debe suponer una merma en la capacidad del equipo, en ningún aspecto.
- Interoperatividad garantizada con otros fabricantes de los protocolos y servicios especificados en el presente apartado.
- El equipo debe suministrarse con el tamaño máximo de memoria y procesador en toda su arquitectura, esto es, si posee memoria y procesadores distribuidos por interfaces o funcionalidades deben configurarse al máximo.
- El tamaño total de cada equipo no deberá superar en ningún caso las **3 RUs (RackUnit)**.
- Todo el equipamiento propuesto deberá cumplir con la directiva europea 2011/65/EU (RoHS 2).

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

4.9. Scaling

- El equipo tendrá una capacidad de ampliación de al menos 6 puertos de 10Gbps, aunque no es necesario configurar el equipo en un principio para tener 6 puertos de 10Gbps si es necesario que las tarjetas que vengan instaladas en el equipo se puedan reutilizar para conseguir el escalado pedido (6 puertos de 10Gbps)
- El equipo tendrá una capacidad total de conmutación de al menos 60Gbps full-duplex line-rate (60Gbps de tráfico de entrada + 60 Gbps de tráfico de salida)(120Gbps half-duplex) sin sobreescripción.
- El equipo debe poder llegar a almacenar hasta **6 millones** de rutas IPv4 e IPv6 combinados en su Routing Information Base o RIB.
- Cada equipo deben poder gestionar una tabla de rutas activas IPv4 (aquella que se utiliza para determinar el enrutamiento del tráfico (FIB)) con, al menos, **2 millones** prefijos IPv4 activos e IPv6 activos combinados.
- El equipo tiene que poder escalar hasta un máximo de **30 instancias** sumando:
 - L3VPN
 - L2VPN
 - VPLS/EVPN
- El equipo tiene que poder escalar hasta un máximo de **50 L2CIRCUIT**.

4.10. Configuración del equipo

Se requiere que el adjudicatario realice la entrega de los equipos objeto de suministro según se especifica en el presente apartado. El equipamiento deberá estar operativo en el lugar en el que debe realizarse la entrega, esta se realizara en algun PdP de REDIMadrid en la Comunidad de Madrid

La oferta debe incluir **6 equipos** iguales según los requisitos técnicos indicados en el apartado 4.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

A nivel general los equipos estarán conectados según la figura 8

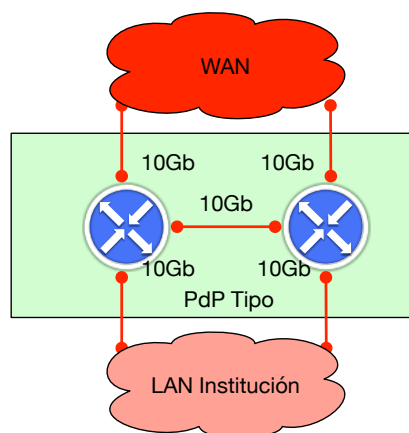


Figura 8: Esquema tipo para un PdP.

- Cada equipo debe incluir todo el hardware y licencias necesarias para establecer al menos 3 conexiones 10GibaEthernet en fibra con óptica SR. Los transceivers ópticos serán de cualquiera de los siguientes tipos: SFP/SFP+/XFP.
- El equipo tiene que configurarse para tener capacidad de configurar “full scale L2/L2.5, L3 features (ver apartado 4.9”scaling”).
- Todo el hardware suministrado ha de ser soportado por el fabricante del chasis y las placas, sin que afecte de manera alguna a la garantía o soporte de éste.
- Todo el hardware suministrado debe ser nuevo del fabricante, no podría ofertarse hardware refurbished o hardware compatible.
- La versión del sistema operativo que se instala en los equipos será la mas actualizada y estable que exista en el momento del suministro, la cual implementará todas las funcionalidades especificadas en el presente pliego. También se incluirán todas aquellas licencias que fueran necesarias para utilizar dichas funcionalidades.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

Esta versión será siempre consensuada con el personal de REDIMadrid, el cual decidirá en todo momento que versión será finalmente instalada.

- El adjudicatario debe comprobar el correcto funcionamiento de todos los elementos objeto del suministro. El adjudicatario elaborará un informe mostrando la salida de los comandos adecuados que verifiquen el correcto funcionamiento del hardware antes de realizar la entrega a REDIMadrid.
- el tipo de alimentación eléctrico del equipamiento suministrado será AC 220v-50Hz.
- Se requiere que pueda instalarse en un rack o bastidor estándar típicamente de 19 pulgadas.

5. Garantía

En las siguientes sub-secciones se describe la garantía tanto para el Lote 1 como para el Lote 2.

5.1. Garantía correspondiente al contrato del Lote 1: equipos ópticos

Se requiere que el adjudicatario preste un servicio de Garantía para todos los componentes objeto del Suministro: tanto el equipamiento óptico, los amplificadores, si los hubiera.

El servicio de garantía tendrá una duración de, al menos, d **5 años** en modo 24x7x4.

El servicio de garantía comenzara en todos los casos el día 1/1/2019, esto es, si los equipos se instalan con anterioridad a la fecha indicada, la garantía no se dará de alta hasta e día 1/1/2019.

También esta incluida en el servicio de garantía la actualización de software de los equipamientos ópticos.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

El ámbito de responsabilidad de la garantía del adjudicatario incluirá toda aquella electrónica de comunicaciones, elementos para el acondicionamiento, componentes, materiales, etc., que se haya suministrado como parte del contrato.

En concreto, en cada sede, el ámbito de responsabilidad llegará hasta el panel óptico de parcheo instalado en el bastidor de cada Punto de Presencia y Punto de Alojamiento Intermedio, es decir, el latiguillo de fibra o cable de datos que une el equipo óptico o amplificador con el panel óptico, también pertenece al ámbito de responsabilidad del adjudicatario. También forman parte y están incluidos en el servicio de garantía los sistemas de alimentación eléctrica del equipamiento óptico suministrado, incluyendo rectificadores, si los hubiera.

Este suministro se va a integrar en una infraestructura de red en producción que tiene en vigencia un servicio de garantía prestado por un integrador concreto. Con objeto de que el funcionamiento global de toda la infraestructura de red sea óptimo, eficiente y su operatividad se vea como un conjunto perfectamente armonizado, es decir, que no existan conflictos, problemas o malentendidos entre los servicios de garantía (entre el existente y aquel objeto de este pliego), se requiere del adjudicatario una adaptación y dotación de flexibilidad en el servicio para lograr una perfecta coordinación. La coordinación del servicio de garantía es responsabilidad del adjudicatario, y se hará siempre bajo la supervisión y guía de IMDEA Software. Este servicio de garantía se prestará siguiendo los procedimientos que actualmente están en operación para el resto de la red.

Los requisitos del servicio de garantía son los siguientes:

- El suministrador del equipamiento óptico es responsable de proporcionar la garantía in-situ para todo el equipamiento, elementos de acondicionamiento, componentes, materiales, etc.. que haya suministrado como parte del contrato.
- El conector del panel de parcheo óptico donde se conectará el latiguillo de fibra hacia la electrónica de comunicaciones delimita la frontera o ámbito de responsabilidad del adjudicatario. El latiguillo de fibra desde el conector del panel de parcheo óptico hasta la electrónica de comunicaciones es responsabilidad del adjudicatario. Igualmente ocurre para cables de datos tipo RJ-45.
- Aunque se establezcan estos ámbitos de responsabilidad de las infraestructuras, el conjunto será único en su funcionamiento para prestar un servicio de transporte de

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

canales ópticos. En este sentido, la colaboración entre los distintos suministradores de la infraestructura óptica global constituye una obligación del adjudicatario. Por tanto, el adjudicatario deberá responder del normal funcionamiento de sus componentes, debiendo demostrar fehacientemente que aquellos fallos que él estime imputables a otros suministradores (de fibra, por ejemplo) son la causa del mal funcionamiento de sus equipos, incluyendo, si fuera necesario, medidas de parametrización de la fibra si no es posible la demostración mediante otras formas. En aquellas situaciones en las que se detecten problemas en el funcionamiento de la red óptica o en las sedes, el adjudicatario del presente contrato deberá responder del normal funcionamiento de sus infraestructuras y/o recursos, debiendo demostrar que aquellos fallos que él estime imputables a otros suministradores son la causa del mal funcionamiento detectado. Con este propósito el adjudicatario realizará, incluso si fuera necesario, medidas de parametrización de la fibra (medidas reflectométricas, usando un OTDR, y medidas de potencia) si no es posible la demostración mediante otras formas.

- Esta garantía incluirá, entre otros, los siguientes aspectos que se desarrollan en los apartados siguientes:
 - Versiones de software.
 - Actualización de software.
 - Soporte técnico.
 - Revisiones preventivas.
 - Actuaciones correctivas, donde se incluye la reposición e instalación de nuevos componentes que sustituyan a aquellos averiados.
 - Actuaciones preventivas.
 - Intervenciones programadas.
 - Generación de informes.
- La garantía que se requiere aplica tanto al equipamiento suministrado (equipamiento óptico, amplificadores y elementos pasivos adicionales como el cableado) como a licencias y al software instalado en dichos equipos.
- El modelo de garantía requerido **NO** contempla en ningún caso que REDIMadrid deba disponer de un stock de repuestos de su propiedad.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Aunque como se comenta en el punto anterior no se contempla que REDIMadrid disponga de un stock de repuestos en su propiedad, si se permite incluir en el la oferta del licitador repuestos bajo las siguientes condiciones:
 - Los repuestos no pueden estar físicamente en stock en los almacenes de REDIMadrid
 - Toda la gestión de los repuestos sera responsabilidad del licitador.
 - A todos los efectos de cara a REDIMadrid el soporte sera 24x7x4 bajo las condiciones indicadas en este punto [5.1](#)
 - Una vez terminado el periodo de garantía de 5 años o el ofertado por el licitador si es mayor, los repuestos pasaran a gestionarse por el nuevo responsable del soporte de los equipos, por tanto a todos los efectos los repuestos serán propiedad de REDIMadrid.
- La garantía incluirá todas las intervenciones que sean necesarias, tanto in-situ como en remoto, de forma que se resuelvan y/o ejecuten de forma óptima y con calidad todas las actividades, revisiones, procedimientos, etc., cubiertas por la garantía.
- El servicio incluirá la instalación de nuevas versiones de software y parches, tanto aquellas necesarias para solucionar problemas de la operativa del equipamiento como versiones nuevas que soporten nuevas funcionalidades que REDIMadrid considere de interés para la red óptica o aquellas versiones nuevas que se requieran por dependencias tecnológicas entre aplicativos software y/o hardware en una misma máquina. Las anteriores cargas serán ejecutadas por el adjudicatario de conformidad con el plan y las ventanas de mantenimiento que establezca REDIMadrid. El adjudicatario realizará la carga de la versión in-situ si fuera necesario. Estos trabajos no tendrán coste adicional para REDIMadrid.
- REDIMadrid podrá seleccionar la versión de software que desea cargar de entre las existentes en ese momento, aunque no sea la más reciente. Para realizar esta selección, el adjudicatario deberá proporcionar a REDIMadrid la información técnica detallada de cada nueva versión software del sistema operativo de los equipos. La información deberá ser tan detallada como sea necesario de tal modo que REDIMadrid pueda evaluar la conveniencia o no de la actualización, siendo responsable

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

el adjudicatario de satisfacer todas las dudas y preguntas y/o aportar la información que sea necesaria. Esta información se facilitará a REDIMadrid tan pronto las nuevas versiones hayan sido liberadas por el fabricante para su utilización.

- El servicio de garantía incluirá las actualizaciones de microcódigo u otros módulos o licencias tantas veces como sea necesario para el funcionamiento óptimo de los equipos. Estas actualizaciones, al igual que las cargas de nuevas versiones de software, serán realizadas por el adjudicatario.
- El adjudicatario será responsable de realizar los ajustes necesarios en las configuraciones de los equipos implicados para adaptarlas a la nueva versión del software o licencias cargadas u otras actualizaciones de software o licencias que se hubieran realizado. Estos trabajos se realizarán bajo la coordinación de REDIMadrid. El alcance del servicio de garantía incluye a todos los componentes objeto del Suministro y consiste en:
 - **Nivel 2/Tier 2:** Soporte técnico teniendo en cuenta áreas del conocimiento más especializadas en la incidencia. se escalará la incidencia desde el Nivel 1, De esta manera, el soporte de segundo nivel lo realizan personas especializadas en equipos ópticos ofertados en la licitación, y son responsables de personarse físicamente en un PdP para solucionar un problema con la ayuda del fabricante. También son responsables de realizar cambios de hardware si fuera necesario.
 - **Nivel 3/Tier 3:** Soporte técnico del fabricante, en el que se escalará la incidencia a Nivel 3 (fabricante) desde el Nivel 2. Los técnicos asignados a este nivel son expertos y son responsables, no solo para ayudar al personal de los otros niveles 1 y 2 sino también para investigación y desarrollo de soluciones a los problemas nuevos o desconocidos teniendo en cuenta áreas del conocimiento más especializadas y conocimientos internos de fabricante.
- La garantía **NO** debe cubrir el siguiente nivel:
 - **Nivel 1/Tier 1:** Este es el nivel de soporte inicial, que cubre la responsabilidad de las incidencias básicas. El Nivel 1 recibirá alarmas que se enviarán desde

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

los sistemas de gestión y se tendrán que tratar. Se realizará un trabajo proactivo de las incidencias también a través del sistema de monitorización.

- Todas las necesidades y prestaciones que se requieren para la garantía especificada en este apartado deben ser proporcionadas **directamente** por el adjudicatario del contrato, entendiéndose que el soporte de alto nivel (Nivel 3) se contratará directamente al fabricante original del hardware, permitiendo también que el soporte de Nivel 2 se contrate al fabricante original del hardware, en relación a lo anterior no se permite que el licitador contrate a otro integrador de los equipos licitados para realizar la garantía y tampoco se permite que el fabricante original contrate a otro integrador para dar el soporte final del licitador, solo está permitido con respecto al párrafo anterior que el licitador o fabricante contrate a otro integrador para dar el soporte físico, es decir, para personarse físicamente en el PdP de cara a solucionar un problema hardware (cambiar una tarjeta por ejemplo) o conectarse en local al equipo, la razón de no poder subcontratar el Nivel 2 es porque es un nivel de soporte muy especializado y sería necesario que las personas que ofrezcan esta garantía tengan una formación adecuada a este nivel de especialidad. A estos efectos, el adjudicatario tiene la responsabilidad de ser garante y responder de la correcta ejecución de la garantía por parte del fabricante, satisfaciendo los requisitos del presente documento, dado que su función es en algunos casos la de contratar el servicio de Nivel 3 con el fabricante con la garantía de calidad requerida y en otros traspasar el soporte de Nivel 2/3 al fabricante del hardware.
- El servicio de garantía deberá estar activo las 24 horas del día, todos los días del año, en adelante 24x7, para todos los componentes objeto del Suministro.
- El adjudicatario proporcionará soporte técnico, cuando sea requerido por REDIMadrid, sobre el funcionamiento, operación y configuración (incluidas todas las funcionalidades soportadas en las versiones de software actuales y en aquellas nuevas que pudieran ser instaladas durante la ejecución del contrato) de los componentes objeto del Suministro, así como para el análisis y gestión de cualquier anomalía.
- El adjudicatario se coordinará con el integrador que actualmente presta el servicio de garantía de la red de REDIMadrid al objeto de minimizar el impacto de las incidencias en la infraestructura de comunicaciones de REDIMadrid y optimizar la integración del Servicio de Garantía actualmente en vigor.



Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- El licitador debe ser **partner o socio oficial** del fabricante del equipamiento suministrado, durante la vigencia del contrato.
- Se considera incidencia a:
 - cualquier situación que suponga la interrupción o degradación de cualquiera de los servicios configurados y/o soportados por los componentes objeto del Suministro.
 - cualquier situación que suponga que alguna de las funcionalidades del equipo, aun cuando no afecte a los servicios configurados, no opere con total normalidad, esté degradada o interrumpida.
 - cualquier situación que suponga que la gestión del equipo no es viable o está degradada o no funciona con total normalidad.
 - cualquier situación que suponga que el sistema de alimentación eléctrica (rectificador y/o baterías) de los equipos ópticos en cualquiera de los Puntos de Presencia de no funciona con total normalidad.
- El adjudicatario deberá disponer del stock necesario para cumplir estos tiempos de respuesta. REDIMadrid se reserva el derecho de auditar dicho stock.
- Se entiende por Tiempo Máximo de Reposición de Hardware (TMRH) aquel que transcurre entre el momento en que el fabricante determina que hay que sustituir un elemento hardware y el momento en que llega al destino indicado en la gestión de la sustitución. El TMRH que se solicita en el presente contrato es de 4 horas (4H).
- Las incidencias se clasifican en tres tipos, en función de su severidad. El nivel de severidad de una incidencia será asignado y/o modificado por REDIMadrid. En el momento de abrir una incidencia REDIMadrid asignará el nivel de severidad. Si la incidencia hubiera sido abierta por el adjudicatario, el nivel de severidad inicial podrá ser modificado por REDIMadrid. El adjudicatario solo podrá modificarlo para elevar la severidad. El adjudicatario necesitará el visto bueno de REDIMadrid para disminuir la severidad de una incidencia.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

| Nivel de severidad | Descripción | Tiempo de resolución (*) |
|--------------------|---|--------------------------|
| Alto | Problemas que impiden o degradan el funcionamiento de todos o parte de los servicios o funcionalidades configurados en cualquiera de los equipos. | 4 horas |
| Medio | Problemas que no afectan al funcionamiento de los servicios o funcionalidades configuradas | 24 horas |
| Bajo | Requerimientos de información y clarificación sobre aspectos técnicos relacionados con el funcionamiento operación y configuración de equipos | Dos días laborales |

* Según esta clasificación, para cada nivel de severidad se requiere un tiempo de respuesta máximo en el que un técnico cualificado atenderá la incidencia:

| Nivel de severidad | Tiempo de respuesta (incluido en el tiempo de resolución) |
|--------------------|---|
| Alto | 15 minutos |
| Medio | 2 horas |
| Bajo | 24 horas |

- El tiempo o plazo máximo de sustitución o reposición de los componentes objeto del Suministro afectados por una incidencia será de 6 horas en total, que resultan de sumar los tiempos asociados a las siguientes dos acciones:

*En el caso que se identifique como posible solución de la incidencia el reemplazo o sustitución hardware, el Tiempo de Resolución no forma parte del Tiempo de Total de la incidencia. No es así en el caso del Tiempo de Respuesta que si se incluye en el Tiempo de Resolución, así por ejemplo en un caso de severidad alta ocurrida en un PdP con Tiempo Máximo de Reposición de Hardware (TMRH) de 4H, para la que se identifica como solución la sustitución de un componente hardware, el plazo máximo para corregir el fallo sería de 10 horas, donde 4 horas corresponden a la fase de análisis de la incidencia (o Tiempo de Resolución) y 6 horas corresponden al plazo máximo para realizar una correcta sustitución hardware. De estas 6 horas, 4 horas corresponden al TMRH y 2 horas adicionales para el desplazamiento del técnico para cambiar el hardware.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- 4 horas, como máximo, para que el componente hardware nuevo se transporte desde su almacén o ubicación de depósito hasta el técnico que realizará la sustitución en campo.
 - 2 horas, como máximo, para que el técnico llegue hasta el PdP donde se encuentra el componente hardware defectuoso y realice la sustitución de forma correcta.
- Se define como tiempo total de una incidencia el comprendido entre el momento en que un problema se origina y el momento de su resolución, y por tanto, están incluidos en dicho periodo el tiempo de resolución y el tiempo de reposición de hardware, que son independientes entre sí, en caso que fuera necesaria dicha reposición para resolver la incidencia.
 - El plazo se inicia cuando el centro de soporte del fabricante o del adjudicatario (lo que antes ocurra) identifiquen la sustitución del hardware como solución de la incidencia. El reloj que contabiliza el tiempo o plazo máximo para realizar la sustitución no se detiene hasta que el hardware no haya sido correctamente reemplazado. Así, por ejemplo, podrían ser necesarias actualizaciones del sistema operativo para que el nuevo hardware fuera reconocido o bien para que las features configuradas recuperaran la operatividad. La ejecución de estas tareas, y otras que fueran necesarias para la correcta operatividad del hardware en el conjunto de la red, quedan incluidas en el plazo máximo de reposición o sustitución.
 - se mantendrá informado a REDIMadrid en todo momento y de manera detallada de cualquier acción a tomar para la resolución de la incidencia.
 - Siempre que el adjudicatario gestione una incidencia de forma directa con el centro de soporte del fabricante, REDIMadrid estará siempre en copia de todos los mensajes intercambiados o mensajes de actualización en el seguimiento de la incidencia a través de la herramienta de ticketing que para este objeto tena el fabricante.
 - Una incidencia se cerrará cuando el NOC de REDIMadrid haya aceptado dicho cierre, lo que normalmente se producirá cuando el servicio se haya restablecido y estabilizado, se hayan eliminado o corregido las causas que originaban los problemas en el servicio y se haya informado al NOC de dichas causas y confirmado

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

que éstas se han eliminado. Si después de cerrar una incidencia se vuelven a presentar los mismos fallos que se pensó que estaban resueltos se reabrirá la misma incidencia anterior.

- En un plazo no superior a 48 horas desde el cierre del caso, el adjudicatario enviará un informe detallado sobre la incidencia a REDIMadrid. Como mínimo, recogerá los siguientes datos:
 - Hora de comienzo de la incidencia.
 - Hora de fin de la incidencia.
 - Descripción de la causa.
 - Actuaciones para solucionarla.
 - Datos de contacto de las personas que han participado en su resolución.
 - Si el adjudicatario hiciera uso de una solución provisional para solventar la incidencia, se incluirá el detalle técnico de dicha solución y la propuesta de implantación de la solución definitiva (incluyendo tanto una descripción técnica como plazos)
 - Otros datos de interés.
- Una incidencia se volverá a abrir si se presentan de nuevo los mismos fallos que había sido dados por resueltos.
- El adjudicatario deberá realizar las actuaciones remotas y/o in-situ como proporcionar el soporte técnico necesario para atender y solucionar las incidencias o problemas que puedan aparecer en los componentes objeto del suministro o en los servicios configurados y/o soportados sobre los mismos hasta que se restablezca su funcionamiento normal, es decir, el que tenía antes de que surgiera la incidencia o problema.
- Dichas actuaciones consistirán, entre otras, en trabajo de diagnóstico de mal funcionamiento de los componentes objeto del suministro y/o las funcionalidades configuradas y/o soportadas sobre los mismos, modificación de configuraciones, carga de versiones de software, apertura de incidencias o casos con el fabricante, revisión de elementos pasivos, realización de bucles, soporte y colaboración

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

técnica con cualquiera de los suministradores y proveedores de otros servicios conectados o relacionados directamente con los componentes objeto del Suministro. y si fuera necesario, la reposición o sustitución del componente o pieza modular del componente afectado por la incidencia.

- Estas actuaciones podrán ser realizadas in-situ o bien en remoto, según la naturaleza de la incidencia requiera, para que la resolución sea eficiente y se mantenga la garantía y calidad de las prestaciones configuradas en los componentes objeto del Suministro.
- Las actuaciones se realizarán a petición expresa de REDIMadrid, o de aquella empresa o institución en la que REDIMadrid delegue, o por iniciativa del adjudicatario como parte del proceso de resolución de la incidencia.

5.2. Garantía correspondiente al contrato del Lote 2: equipos IP

Para el suministro hardware se solicita garantía en modo 24x7x4 de, al menos, una duración de **1 año**.

El servicio de garantía comenzara en todos los casos, el día 1/1/2019, esto es, si los equipos se entregan a REDIMadrid con anterioridad a la fecha indicada, la garantía no se dará de alta hasta el día 1/1/2019.

Este Suministro se va a integrar en una infraestructura de red en producción que tiene en vigencia un servicio de garantía prestado por un integrador concreto. Con objeto de que el funcionamiento global de toda la infraestructura de red sea óptimo, eficiente y su operatividad se vea como un conjunto perfectamente armonizado, es decir, que no existan conflictos, problemas o malentendidos entre los servicios de garantía (entre el existente y aquel objeto de este pliego), se requiere del adjudicatario una adaptación y dotación de flexibilidad en el servicio para lograr una perfecta coordinación. La coordinación del servicio de garantía es responsabilidad del adjudicatario, y se hará siempre bajo la supervisión y guía de IMDEA Software. Este servicio de garantía se prestará siguiendo los procedimientos que actualmente están en operación para el resto de la red.

El alcance del servicio de garantía incluye a todos los componentes objeto del Sumi-

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

nistro y consiste en:

- Un conjunto de actuaciones correctivas, preventivas así como informativas. En concreto, se incluirán como mínimo las siguientes actuaciones, sin perjuicio de aquellas otras que el adjudicatario proponga:
 1. La gestión y resolución de las incidencias, hardware y software, que puedan surgir en los componentes objeto del Suministro
 2. Actuaciones correctivas donde se incluye la reposición e instalación de dichos componentes o piezas modulares que forman parte de estos componentes.
 3. Intervenciones programadas.
 4. Generación de informes.
 5. Soporte técnico.
- La garantía debe cubrir los siguientes niveles:
 - **Nivel 2/Tier 2:** Soporte técnico teniendo en cuenta áreas del conocimiento más especializadas en la incidencia. De esta manera, el soporte de segundo nivel lo deben realizar personas especializadas en equipos de routing y expertas en soluciones de Service Provider, y que han de ser responsables de personarse físicamente en un PdP para solucionar un problema de Nivel 2 y/o de Nivel 3 con la ayuda del fabricante. También son responsables de realizar cambios de hardware si fuera necesario.
 - **Nivel 3/Tier 3:** Soporte técnico del fabricante, en el que se escalará la incidencia a Nivel 3 (fabricante) desde el Nivel 2. Los técnicos asignados a este nivel son expertos y serán responsables, no solo de ayudar al personal de los otros niveles 1 y 2, sino también para la investigación y el desarrollo de soluciones a los problemas nuevos o desconocidos teniendo en cuenta áreas del conocimiento más especializadas y conocimientos internos de fabricante.
- La garantía **NO** debe cubrir el siguiente nivel:
 - **Nivel 1/Tier 1:** Este es el nivel de soporte inicial, que cubre la responsabilidad de las incidencias básicas. El Nivel 1 recibirá alarmas que se enviarán desde los sistemas de gestión y se tendrán que tratar. Se realizará un trabajo proactivo de las incidencias también a través del sistema de monitorización.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Todas las necesidades y prestaciones que se requieren para la garantía especificada en este apartado deben ser proporcionadas directamente por el adjudicatario del contrato, entendiendo que el soporte de alto nivel (Nivel 3) se contratará directamente al fabricante original del hardware, permitiendo también que el soporte de Nivel 2 se contrate al fabricante original del hardware, en relación a lo anterior no se permite que el licitador contrate a otro integrador de los equipos licitados para realizar la garantía. A estos efectos, el adjudicatario tiene la responsabilidad de ser garante y responder de la correcta ejecución de la garantía por parte del fabricante, satisfaciendo los requisitos del presente documento, dado que su función es en algunos casos la de contratar el servicio de Nivel 3 con el fabricante con la garantía de calidad requerida y en otros traspasar el soporte de Nivel 2/3 al fabricante del hardware.
- El servicio de garantía deberá estar activo las 24 horas del día, todos los días del año, en adelante 24x7, para todos los componentes objeto del Suministro.
- El adjudicatario proporcionará soporte técnico, cuando sea requerido por REDIMadrid, sobre el funcionamiento, operación y configuración (incluidas todas las funcionalidades soportadas en las versiones de software actuales y en aquellas nuevas que pudieran ser instaladas durante la ejecución del contrato) de los componentes objeto del Suministro, así como para el análisis y gestión de cualquier anomalía.
- El adjudicatario se coordinará con el integrador que actualmente presta el servicio de garantía de la red de REDIMadrid al objeto de minimizar el impacto de las incidencias en la infraestructura de comunicaciones de REDIMadrid y optimizar la integración del Servicio de Garantía actualmente en vigor.
- El licitador debe ser **partner o socio oficial de la máxima categoría** del fabricante del equipamiento suministrado, durante la vigencia del contrato.
- Se entiende por Tiempo Máximo de Reposición de Hardware (TMRH) aquel que transcurre entre el momento en que el fabricante determina que hay que sustituir un elemento hardware y el momento en que llega al destino indicado en la gestión de la sustitución. El TMRH que se solicita en el presente contrato es de 4 horas (4H).

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Se considera incidencia cualquier situación que suponga la interrupción o degradación de cualquiera de los servicios configurados y/o soportados por los componentes objeto del Suministro. Se define como tiempo total de una incidencia el comprendido entre el momento en que un problema se origina y el momento de su resolución, y por tanto, están incluidos en dicho periodo el tiempo de resolución y el tiempo de reposición de hardware, que son independientes entre sí, en caso que fuera necesaria dicha reposición para resolver la incidencia.
- Las incidencias se clasifican en tres tipos, en función de su severidad. El nivel de severidad de una incidencia será asignado y/o podrá ser modificado por IMDEA Software, comunicándoselo al adjudicatario. En el momento de abrir una incidencia IMDEA Software asignará el nivel de severidad. Si la incidencia hubiera sido abierta por el adjudicatario, el nivel de severidad inicial podrá ser modificado por IMDEA Software. Se han definido los siguientes niveles de severidad y el tiempo de resolución asociado a ellos:

| Nivel de severidad | Descripción | Tiempo de resolución (*) |
|--------------------|---|--------------------------|
| Alto | Problemas que impiden o degradan el funcionamiento de todos o parte de los servicios o funcionalidades configurados en cualquiera de los equipos. | 4 horas |
| Medio | Problemas que no afectan al funcionamiento de los servicios o funcionalidades configuradas | 24 horas |
| Bajo | Requerimientos de información y clarificación sobre aspectos técnicos relacionados con el funcionamiento operación y configuración de equipos | Dos días laborales |

****** Según esta clasificación, para cada nivel de severidad se requiere un tiempo de respuesta máximo en el que un técnico cualificado atenderá la incidencia:

****** En el caso que se identifique como posible solución de la incidencia el reemplazo o sustitución hardware, el Tiempo de Resolución no forma parte del Tiempo de Total de la incidencia. No es así en el caso del Tiempo de Respuesta que si se incluye en el Tiempo de Resolución, así por ejemplo en un caso de severidad alta ocurrida en un PdP con Tiempo Máximo de Reposición de Hardware (TMRH) de 4H, para la

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

| Nivel de severidad | Tiempo de respuesta (incluido en el tiempo de resolución) |
|--------------------|---|
| Alto | 15 minutos |
| Medio | 2 horas |
| Bajo | 24 horas |

- se mantendrá informado a REDIMadrid en todo momento y de manera detallada de cualquier acción a tomar para la resolución de la incidencia.
- Siempre que el adjudicatario gestione una incidencia de forma directa con el centro de soporte del fabricante, REDIMadrid estará siempre en copia de todos los mensajes intercambiados o mensajes de actualización en el seguimiento de la incidencia a través de la herramienta de ticketing que para este objeto tenía el fabricante.
- Una incidencia se cerrará cuando el NOC de REDIMadrid haya aceptado dicho cierre, lo que normalmente se producirá cuando el servicio se haya restablecido y estabilizado, se hayan eliminado o corregido las causas que originaban los problemas en el servicio y se haya informado al NOC de dichas causas y confirmado que éstas se han eliminado. Si después de cerrar una incidencia se vuelven a presentar los mismos fallos que se pensó que estaban resueltos se reabrirá la misma incidencia anterior.
- En un plazo no superior a 48 horas desde el cierre del caso, el adjudicatario enviará un informe detallado sobre la incidencia a REDIMadrid. Como mínimo, recogerá los siguientes datos:
 - Hora de comienzo de la incidencia.
 - Hora de fin de la incidencia.
 - Descripción de la causa.
 - Actuaciones para solucionarla.

que se identifica como solución la sustitución de un componente hardware, el plazo máximo para corregir el fallo sería de 10 horas, donde 4 horas corresponden a la fase de análisis de la incidencia (o Tiempo de Resolución) y 6 horas corresponden al plazo máximo para realizar una correcta sustitución hardware. De estas 6 horas, 4 horas corresponden al TMRH y 2 horas adicionales para el desplazamiento del técnico para cambiar el hardware.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Datos de contacto de las personas que han participado en su resolución.
 - Si el adjudicatario hiciera uso de una solución provisional para solventar la incidencia, se incluirá el detalle técnico de dicha solución y la propuesta de implantación de la solución definitiva (incluyendo tanto una descripción técnica como plazos)
 - Otros datos de interés.
-
- Una incidencia se volverá a abrir si se presentan de nuevo los mismos fallos que había sido dados por resueltos.
 - El adjudicatario deberá realizar las actuaciones remotas y/o in-situ como proporcionar el soporte técnico necesario para atender y solucionar las incidencias o problemas que puedan aparecer en los componentes objeto del suministro o en los servicios configurados y/o soportados sobre los mismos hasta que se restablezca su funcionamiento normal, es decir, el que tenía antes de que surgiera la incidencia o problema.
 - Dichas actuaciones consistirán, entre otras, en trabajo de diagnóstico de mal funcionamiento de los componentes objeto del suministro y/o las funcionalidades configuradas y/o soportadas sobre los mismos, modificación de configuraciones, carga de versiones de software, apertura de incidencias o casos con el fabricante, revisión de elementos pasivos, realización de bucles, soporte y colaboración técnica con cualquiera de los suministradores y proveedores de otros servicios conectados o relacionados directamente con los componentes objeto del Suministro. y si fuera necesario, la reposición o sustitución del componente o pieza modular del componente afectado por la incidencia.
 - Estas actuaciones podrán ser realizadas in-situ o bien en remoto, según la naturaleza de la incidencia requiera, para que la resolución sea eficiente y se mantenga la garantía y calidad de las prestaciones configuradas en los componentes objeto del Suministro.
 - El tiempo o plazo máximo de sustitución o reposición de los componentes objeto del Suministro afectados por una incidencia será de 6 horas en total, que resultan de sumar los tiempos asociados a las siguientes dos acciones:

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- 4 horas, como máximo, para que el componente hardware nuevo se transporte desde su almacén o ubicación de depósito hasta el técnico que realizará la sustitución en campo.
- 2 horas, como máximo, para que el técnico llegue hasta el PdP donde se encuentra el componente hardware defectuoso y realice la sustitución de forma correcta.
- El plazo se inicia cuando el centro de soporte del fabricante o del adjudicatario (lo que antes ocurra) identifiquen la sustitución del hardware como solución de la incidencia. El reloj que contabiliza el tiempo o plazo máximo para realizar la sustitución no se detiene hasta que el hardware no haya sido correctamente reemplazado. Así, por ejemplo, podrían ser necesarias actualizaciones del sistema operativo para que el nuevo hardware fuera reconocido o bien para que las features configuradas recuperaran la operatividad. La ejecución de estas tareas, y otras que fueran necesarias para la correcta operatividad del hardware en el conjunto de la red, quedan incluidas en el plazo máximo de reposición o sustitución.

6. Requisitos de Formación

En las siguientes sub-secciones se describen los requisitos de formación tanto para el Lote 1 como para el Lote 2.

6.1. Requisitos de Formación correspondiente al contrato del Lote 1: equipos ópticos

- Se requiere que le adjudicatario preste unas sesiones de formación de, al menos, 40 horas basadas en la gestión, operación y mantenimiento del equipamiento (equipamiento óptico y amplificadores).
- El programa de formación debe seguir el programa o cursos de formación oficiales del fabricante del equipamiento ofertado, aunque se acepta un curso realizado ad-

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

hoc siempre que el curso tenga una calidad adecuada y similar a la de un curso de formación oficial.

- Las sesiones de formación se realizarán en castellano, aunque la documentación oficial puede estar redactada en inglés o en español.
- La formación estará destinada, al menos, para 5 personas.
- El licitador será responsable del suministro del material de formación a los asistentes a las sesiones, este material debe ser material oficial que este diseñado para los cursos oficiales, aunque si la formación ofrecida no es oficial sino realizada ad-hoc, la documentación entregada puede ser ad-doc.
- Se requiere que la formación sea impartida por personal con certificación oficial del fabricante del equipamiento incluido en la oferta, esto es, el formador deberá tener una titulación y conocimientos acorde con la formación que se va a impartir, para este fin se solicitará datos del instructor antes de realizar la formación, REDIMadrid podrá decidir si el instructor está suficientemente formado.
- La formación debe incluir parte práctica, esta parte práctica se puede hacer sobre una maqueta física o lógica.
- La formación se realizará en el lugar y días que a tales efectos designe IMDEA Software.

6.2. Requisitos de Formación correspondiente al contrato del Lote 2: equipos IP

- Se requiere que el adjudicatario preste unas sesiones de formación de, al menos, 40 horas.
- El programa de formación debe seguir el programa o cursos de formación oficiales del fabricante del equipamiento ofertado, esto es, la formación no tiene que ser una formación realizada ad-hoc, sino que tiene que ser un (o varios) curso/s (o partes de ellos) que se oferten actualmente en la formación oficial del fabricante.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

- Las sesiones de formación se realizarán en castellano, aunque la documentación oficial puede estar redactada en inglés o en español.
- La formación estará destinada, al menos, para 5 personas.
- El licitador será responsable del suministro del material de formación a los asistentes a las sesiones, este material debe ser material oficial que este diseñado para los cursos oficiales, no es válida documentación ad-hoc para esta licitación.
- Se requiere que la formación sea impartida por personal con certificación oficial del fabricante del equipamiento incluido en la oferta, esto es, el formador deberá tener una titulación y conocimientos acorde con la formación que se va a impartir, para este fin se solicitará datos del instructor antes de realizar la formación, REDIMadrid podrá decidir si el instructor está suficientemente formado.
- la formación deberá tener un nivel en general profesional (equivalente a una certificación CCNP/JNCIS/JNCIP/HNCIP).
- La formación deberá incluir, al menos, los siguientes puntos teniendo en cuenta que el objetivo de la formación siempre es el tracking de Service Provider:
 - Layer 2 Bridging and VLANs.
 - Open Shortest Path First (OSPF).
 - Intermediate System to Intermediate System (IS-IS).
 - Border Gateway Protocol (BGP).
 - IPv6.
 - Class of Service (CoS).
 - MPLS (Multiprotocol Label Switching).
 - IP Multicast.
 - Layer 3 VPNs.
 - Layer 2 VPNs.
- La formación tiene que disponer de parte práctica de cada uno de los temas tratados, esta parte práctica se debe realizar sobre una maqueta física o lógica.
- La formación se realizará en el lugar y días que a tales efectos designe IMDEA Software.

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

7. Informes

7.1. Informes Regulares

El adjudicatario suministrará mensualmente a REDIMadrid un informe técnico, como máximo en los cinco días laborables siguientes al final del mes. Este informe se enviará por correo electrónico y contendrá, al menos, la información que a continuación se detalla:

- Hora de comienzo de la incidencia.
- Hora de fin de la incidencia.
- Descripción de la causa.
- Actuaciones para solucionarla.
- Otros datos de interés.

No obstante, esta estructura podrá ser modificada a petición de REDIMadrid en cualquier momento. Con la información de la que REDIMadrid disponga de las incidencias del mes se evaluará el informe enviado y, de ser necesario, se abrirá un periodo de diálogo para aclarar aquellos datos en los que se detecten discrepancias. El adjudicatario enviará un informe final actualizado.

7.2. Informes Especiales

REDIMadrid podrá solicitar un informe especial sobre un problema determinado. El adjudicatario deberá confirmar a REDIMadrid la recepción de la petición inmediatamente y suministrar un borrador del informe (causa del problema y acciones tomadas para su solución) en las 24 horas siguientes a la recepción de la petición. El informe completo deberá enviarse a REDIMadrid durante los cinco días laborables siguientes. El informe incluirá, al menos, descripción detallada y complete del problema y su impacto,



Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

resumen de todas las acciones llevadas a cabo para resolver el problema e información detallada de las medidas tomadas para prevenir la repetición del problema. El informe se enviará por correo electrónico.

8. Consultas y Contacto

Cualquier consulta en relación con el presente procedimiento de adjudicación debe dirigirse por correo electrónico a la dirección noc@redimadrid.es indicando:

Asunto: Título de la oferta según la publicada en la web:
https://software.imdea.org/es/public_tenders/open_tenders.html.

Cuerpo: nombre de la empresa, datos de la persona que realiza la consulta y texto de la consulta.

El plazo de recepción de consultas finalizará 24 horas antes del fin del plazo de presentación de ofertas. IMDEA Software no tendrá obligación de responder las consultas realizadas transcurrido dicho plazo.

9. Plazo de Ejecución

La oferta debe incluir el tiempo necesario desde la firma del contrato en el cual se entregara el equipamiento en las instalaciones de IMDEA software y tambien un plan de proyecto para la instación y configuración de los equipos.

El máximo plazo del proyecto será de **13 semanas** para el Lote 1 y de **8 semanas** para el Lote 2.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO ÓPTICO E IP PARA REDIMadrid - FUNDACIÓN IMDEA Software

10. Confidencialidad

El adjudicatario garantizará la seguridad y confidencialidad de toda la documentación e información sobre REDIMadrid de la que disponga, disponiendo los medios necesarios para ello. Esta obligación estará en vigor aun cuando el contrato haya llegado a su término o haya sido cancelado.