



**CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE  
OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE  
EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA  
SOFTWARE**

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### Índice

<b>1. Alcance del pliego</b>	<b>3</b>
1.1. Objeto . . . . .	3
<b>2. Requisitos Técnicos</b>	<b>4</b>
2.1. Requisitos técnicos switches de acceso . . . . .	5
2.1.1. Funcionalidades . . . . .	5
2.2. Requisitos técnicos switches multigigabit . . . . .	7
2.2.1. Funcionalidades . . . . .	7
2.3. Requisitos técnicos switch de Fibra . . . . .	10
2.3.1. Funcionalidades . . . . .	10
2.4. Escalado de equipos . . . . .	11
2.4.1. Escalado de switches de acceso . . . . .	11
2.4.2. Escalado de switches multigigabit . . . . .	13
2.4.3. Escalado de switches de Fibra . . . . .	14
2.5. Equipamiento a suministrar . . . . .	14
2.6. Instalación de los equipos . . . . .	16
2.7. Asesoramiento de la configuración de spanning tree en la red . . . . .	16
2.8. Requisitos para la gestión de los switches (Obligatoria) . . . . .	17
2.9. Requisitos para la Gestión de los switches (Opcional y valorable con puntuación) . . . . .	18
<b>3. Soporte</b>	<b>20</b>
<b>4. Requisitos de Formación</b>	<b>26</b>
<b>5. Informes</b>	<b>27</b>
5.1. Informes Regulares . . . . .	27
5.2. Informes Especiales . . . . .	28

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 1. Alcance del pliego

El objeto de la presenta licitación es el suministro, el soporte, la instalación y la formación del equipamiento de switching, así como asesoramiento en la configuración del spanning tree en la red.

#### 1.1. Objeto

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 2 “Requisitos Técnicos”.

Se solicita el suministro el soporte y la instalación del equipamiento, no se solicita la configuración de servicios, exceptuando de un asesoramiento de la configuración del spanning tree en la red.

Este asesoramiento se basa en la realización un un documento HLD (High-Level Design (HLD) donde se explicara detalladamente la solución de spanning tree y un documento LLD (Low-Level Design) donde se explicara a nivel de comando las configuraciones que habría que implementar para poner en marcha la solución.

El equipamiento deberá cumplir con las condiciones de soporte indicadas en el apartado 3 “Soporte”.

Así mismo también forma parte del presente procedimiento un servicio de formación al personal de IMDEA Software sobre el funcionamiento del equipamiento suministrado por el adjudicatario.

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.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 2. Requisitos Técnicos

En los siguientes subapartados se detallan los requisitos o funcionalidades mínimas que deben cumplir los equipos de switching 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:

- 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 siguiente 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.

## **CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE**

- El equipamiento se suministrará aprovisionado 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, que por arquitectura del equipamiento, pueda tener una configuración en redundancia.
- 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 IMDEA Software. 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 230V–50Hz, con redundancia de fuente de alimentación. Es decir, cada equipo tendrá al menos dos fuentes de alimentación, en una configuración automática de respaldo.

### **2.1. Requisitos técnicos switches de acceso**

#### **2.1.1. Funcionalidades**

- Los switches tendrán formato enracable de 19" 60x60 sin ningún tipo de kit adicional para su instalación en el rack.
- Todos los puertos (48) en cobre de cliente de los switches serán Ethernet 10/100/1000 Mbit/s BaseT RJ-45.
- Los puertos de uplink pueden ser:
  - 4x interfaces 10GigabitEthernet Para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Short 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.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- 4x 25GigabitEthernet Para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Short Reach, Intermediate Reach y Long Reach, respectivamente) y para fibra MultiModo (MM) y/o Monomodo (SM), según especificación del estándar 802.3ba o equivalente. los transceivers serán de alguno de los tipos siguientes: SFP28.
- Todos los puertos en cobre requeridos del switch proporcionarán POE+ (IEEE 802.3at) o POE++ (IEEE 802.3bt) siendo valido tanto tipo 3 (55W) como tipo 4 (90–100W), o una mezcla de los dos.
- Debe garantizarse un *POE budget* de 400W por switch.
- Los switches dispondrán de tecnología *non-blocking*.
- Los switches realizarán conmutación de nivel 2.
- Los switches dispondrán de al menos 4 colas por puerto.
- Los switches podrán procesar tramas Ethernet con al menos 9.000 bytes de información de usuario (*jumbo frames*).
- Los switches proporcionarán soporte para multicast.
- Los switches implementarán las normas IEEE 802.1q y 802.1p.
- Los switches implementarán QoS y priorización de tráfico: 802.1p, DSCP, LLDP y LLDP-MED.
- Los switches implementarán autenticación según la norma IEEE 802.1x y a través de MAC.
- Los switches implementarán como mínimo 4096 VLANs.
- Los switches admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
- Los switches serán gestionables mediante SNMPv1/v2c/v3.
- Los switches serán configurables a través de interfaz web (http o https).
- Los switches soportarán la agregación de enlaces, implementando IEEE 802.3ad o revisión posterior.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Los switches dispondrán de las siguientes funcionalidades para administración y *troubleshooting*:
  - Soporte port mirroring.
  - Control de tormentas de broadcast.
  - Acceso remoto para gestión: https y ssh.
  - Acceso local para gestión por puerto de consola.
- Los switches serán compatibles con mecanismos de autenticación RADIUS.
- Los switches implementarán ACLs.
- Los switches utilizarán STP, RSTP y MSTP como mecanismos de protección de bucles y gestión de la redundancia de caminos.
- Los switches dispondrán de la funcionalidad de DHCP server y DHCP relay.
- Los switches soportarán: DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection, Security Port.
- Los switches dispondrán de doble fuente de alimentación interna. No se permite que la fuente de alimentación extra sea externa y ocupe espacio en rack extra al espacio que ocupa el switch.
- En ningún caso se admitirán dispositivos externos para el correcto funcionamiento de todas las funcionalidades requeridas, como por ejemplo inyectores de PoE.

## 2.2. Requisitos técnicos switches multigigabit

### 2.2.1. Funcionalidades

- Los switches tendrán formato enracable de 19" 60x60 sin ningún tipo de kit adicional para su instalación en el rack.
- Todos los puertos en cobre de cliente de los switches serán Ethernet 48x ports SmartRate 1G/2.5G/5G BaseT.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Los puertos de uplink pueden ser:
  - 4x interfaces 10GigabitEthernet para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Short 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.
  - 4x 25GigabitEthernet para los distintos tipos de alcance, corto, medio, largo (Short Reach, Intermediate Reach y Long Reach, respectivamente) y para fibra MultiModo (MM) y/o Monomodo (SM), según especificación del estándar 802.3ba o equivalente. Los transceivers serán de alguno de los tipos siguientes: SFP28.
- Todos los puertos en cobre requeridos del switch proporcionarán POE+ (IEEE 802.3at), POE++ (IEEE 802.3bt) siendo valido tanto tipo 3 (55W) como tipo 4 (90–100W), o una mezcla de los dos.
- Al menos 24 puertos deben ser capaces de suministrar POE++ de manera simultánea, con un *POE budget* garantizado de 1200W.
- Los switches dispondrán de tecnología *non-blocking*.
- Los switches realizarán conmutación de nivel 2.
- Los switches dispondrán de al menos 4 colas por puerto.
- Los switches podrán procesar tramas Ethernet con al menos 9.000 bytes de información de usuario (*jumbo frames*).
- Los switches proporcionarán soporte para multicast.
- Los switches implementarán las normas IEEE 802.1q y 802.1p.
- Los switches implementarán QoS y priorización de tráfico: 802.1p, DSCP, LLDP y LLDP-MED.
- Los switches implementarán autenticación según la norma IEEE 802.1x y a través de MAC.



## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Los switches implementarán como mínimo 4096 VLANs.
- Los switches admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
- Los switches serán gestionables mediante SNMPv1/v2c/v3.
- Los switches serán configurables a través de interfaz web (http o https).
- Los switches tendrán acceso local para gestión por puerto de consola.
- Los switches soportarán la agregación de enlaces, implementando IEEE 802.3ad o revisión posterior.
- Los switches dispondrán de las siguientes funcionalidades para administración y *troubleshooting*:
  - Soporte port mirroring.
  - Control de tormentas de broadcast.
  - Acceso remoto para gestión: https y ssh.
  - Acceso local para gestión por puerto de consola.
- Los switches serán compatibles con mecanismos de autenticación RADIUS.
- Los switches implementarán ACLs.
- Los switches utilizarán STP, RSTP y MSTP como mecanismos de protección de bucles y gestión de la redundancia de caminos.
- Los switches dispondrán de la funcionalidad de DHCP server y DHCP relay.
- Los switches soportarán: DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection, Security Port.
- Los switches dispondrán de doble fuente de alimentación interna. No se permite que la fuente de alimentación extra sea externa y ocupe espacio en rack extra al espacio que ocupa el switch.
- En ningún caso se admitirán dispositivos externos para el correcto funcionamiento de todas las funcionalidades requeridas, como por ejemplo inyectores de PoE.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 2.3. Requisitos técnicos switch de Fibra

#### 2.3.1. Funcionalidades

- EL switch tendrá formato enracable de 19" 60x60 sin ningún tipo de kit adicional para su instalación en el rack.
- El equipo deberá tener, al menos, los siguientes puertos:
  - 48 puertos de 10/25Gbps SFP28
  - 6 puertos de 40/100Gps QSFP28
- Los switches dispondrán de tecnología *non-blocking*.
- Los switches realizarán conmutación de nivel 2.
- Los switches dispondrán de al menos 4 colas por puerto.
- Los switches podrán procesar tramas Ethernet con al menos 9.000 bytes de información de usuario (*jumbo frames*).
- Los switches proporcionarán soporte para multicast.
- Los switches implementarán las normas IEEE 802.1q y 802.1p.
- Los switches implementarán QoS y priorización de tráfico: 802.1p, DSCP, LLDP y LLDP-MED.
- Los switches implementarán autenticación según la norma IEEE 802.1x y a través de MAC.
- Los switches implementarán como mínimo 4096 VLANs.
- Los switches admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
- Los switches serán gestionables mediante SNMPv1/v2c/v3.
- Los switches serán configurables a través de interfaz web (http o https).

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Los switches soportarán la agregación de enlaces, implementando IEEE 802.3ad o revisión posterior.
- Los switches dispondrán de las siguientes funcionalidades para administración y *troubleshooting*:
  - Soporte port mirroring.
  - Control de tormentas de broadcast.
  - Acceso remoto para gestión: https y ssh.
  - Acceso local para gestión por puerto de consola.
- Los switches serán compatibles con mecanismos de autenticación RADIUS.
- Los switches implementarán ACLs.
- Los switches utilizarán STP, RSTP y MSTP como mecanismos de protección de bucles y gestión de la redundancia de caminos.
- Los switches dispondrán de la funcionalidad de DHCP server y DHCP relay.
- Los switches soportarán: DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection, Security Port.
- Los switches dispondrán de doble fuente de alimentación interna. No se permite que la fuente de alimentación extra sea externa y ocupe espacio en rack extra al espacio que ocupa el switch.

### 2.4. Escalado de equipos

#### 2.4.1. Escalado de switches de acceso

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

Características	Escalado mínimo con las licencias ofertadas
Capacidad de tabla de Macs	16000
Capacidad de tabla IPv4	32000
Capacidad de tabla IPv6	16000
Capacidad de configuración de filtros (ACLs)	2000
Número de LACP's (LAG) configurables	128
Número de puertos por LACP(LAG)	8
Posibilidad de configurar Jumbo Frames	9000
Instancias de SpanningTree que se pueden configurar	32
Numero de traffic mirroring que se pueden configurar	2
Throughput (Line rate, sin sobresuscripción)	160 Gbps

El equipamiento ofertado deber ser capaz de poder configurar las siguientes features:

- OSPF

Para poder realizar la configuración no es obligatorio que sea con la licencia ofertada sino que se podría realizar con una licencia superior a la ofertada (que no se debe incluir en la oferta del licitador) pero el hardware ofertado debe soportarlo.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 2.4.2. Escalado de switches multigigabit

Características	Escalado mínimo con las licencias ofertadas
Capacidad de tabla de Macs	32000
Capacidad de tabla IPv4	32000
Capacidad de tabla IPv6	16000
Capacidad de configuración de filtros (ACLs)	4000
Número de LACP's (LAG) configurables	128
Número de puertos por LACP(LAG)	8
Posibilidad de configurar Jumbo Frames	9000
Instancias de SpanningTree que se pueden configurar	64
Numero de traffic mirroring que se pueden configurar	4
Throughput (Line rate, sin sobresuscripción)	320 Gbps

El equipamiento ofertado deber ser capaz de poder configurar las siguientes features:

- OSPF
- BGP
- VXLAN
- eVPN

Para poder realizar la configuración no es obligatorio que sea con la licencia ofertada sino que se podría realizar con una licencia superior a la ofertada (que no se debe incluir en la oferta del licitador) pero el hardware ofertado debe soportarlo.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 2.4.3. Escalado de switches de Fibra

Características	Escalado mínimo con las licencias ofertadas
Capacidad de tabla de Macs	100000
Capacidad de tabla IPv4	45000
Capacidad de tabla IPv6	45000
Capacidad de configuración de filtros (ACLs)	4000
Número de LACP's (LAG) configurables	128
Número de puertos por LACP(LAG)	8
Posibilidad de configurar Jumbo Frames	9000
Instancias de SpanningTree que se pueden configurar	64
Numero de traffic mirroring que se pueden configurar	4
Throughput (Line rate, sin sobresuscripción)	2 Tbps

El equipamiento ofertado deber ser capaz de poder configurar las siguientes features:

- OSPF
- BGP
- VXLAN
- eVPN

Para poder realizar la configuración no es obligatorio que sea con la licencia ofertada sino que se podría realizar con una licencia superior a la ofertada (que no se debe incluir en la oferta del licitador) pero el hardware ofertado debe soportarlo.

### 2.5. Equipamiento a suministrar

- El equipo debe incluir todo el hardware, licencias, puertos necesarios según lo indicado en el apartado 2.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Los transceivers necesarios se indican a continuación:
  - 1x 100GigaEthernet Multimodo (100GBASE-SR4)
  - 1x 25GigaEthernet Multimodo (40GBASE-SR4) si la oferta del licitador incluye puertos de esta velocidad.
  - 1x SFP-10GE-SR si la oferta del licitador incluye puertos de esta velocidad.
  - Los transceivers ópticos serán de cualquiera de los siguientes tipos: SFP/SFP+/QSFP28.
- Los switches que se deben suministrar se indican a continuación:
  - 16x switches de acceso según los requisitos indicados en [2.1](#). Estos switches deberán configurarse formando stack de 6, 6 y 4.
  - 3x switches multigigabit según los requisitos indicados en [2.2](#)
  - 1x switch de fibra según los requisitos indicados en [2.3](#)
- El equipamiento tiene que configurarse para tener capacidad de configurar *medium scale L2/L2.5, L3 features* (ver apartado [2.4](#) “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.
- El equipo ofertado debe ser un equipo de switching, no siendo valido un equipo de routing que haga nivel 2.
- 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 IMDEA Software, 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 una vez realizada la instalación de los equipos.

## **CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE**

- El tipo de alimentación eléctrico del equipamiento suministrado será AC 230V–50Hz.
- Se requiere que pueda instalarse en un rack o bastidor estándar típicamente de 19 pulgadas.

### **2.6. Instalación de los equipos**

Los equipos irán instalados de la siguiente manera dentro del instituto IMDEA Software:

- 4 switches de acceso configurados en rack en la planta 0.
- 6 switches de acceso configurados en rack en la planta 2.
- 6 switches de acceso configurados en rack en la planta 3.
- 1 switch multigigabit en la planta 0.
- 1 switch multigigabit en la planta 2.
- 1 switch multigigabit en la planta 3.
- 1 switch de fibra en la planta 0.

### **2.7. Asesoramiento de la configuración de spanning tree en la red**

Como se ha comentado anteriormente no es necesaria realizar la configuración de los equipos, pero si es necesario realizar un estudio del spanning tree en la red y asesorar sobre la configuración a realizar en el nuevo equipamiento, en este sentido es necesario realizar dos documentos:

- Un documento HLD (High-Level Design (HLD) donde se explicara detalladamente pero a alto nivel (sin comandos de configuración) la solución de spanning tree a implementar en red.



## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Un documento LLD (Low-Level Design) donde se explicara a bajo nivel (a nivel de comando) las configuraciones que habría que implementar para poner en marcha la solución en red.

### 2.8. Requisitos para la gestión de los switches (Obligatoria)

- 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.
- Al equipo se podrá conectar con seguridad en el acceso remoto para la gestión: SSHv2.
- El equipo deberá tener acceso local para la gestión por puerto consola.
- 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.
- Toda la infraestructura suministrada podrá ser gestionada de manera centralizada y sin pérdida de funcionalidad mediante las herramientas de que IMDEA Software dispone en la actualidad, como son Zabbix y Grafana.
- 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, información topológica de la red, etc.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRARÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- 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.

### 2.9. Requisitos para la Gestión de los switches (Opcional y valorable con puntuación)

El equipo de gestión de switches opcional debe tener las siguientes características:

- El acceso a la plataforma de gestión debe permitir usuarios con distintos privilegios y perfiles.
- El sistema de gestión tiene que tener capacidad de configuración y administración completa de todos los switches de acceso suministrados.
- El sistema de gestión tiene que tener capacidad de supervisión y control de toda la infraestructura mediante la recolección de alarmas y eventos de los elementos de la misma y su representación visual.
- Actualización centralizada del firmware de los dispositivos. Esta tarea podrá realizarse automáticamente de forma programada o mediante actuaciones manuales.
- Auto-Descubrimiento de dispositivos.
- Capacidad de recepción de los eventos que se produzcan en los equipos, tanto mediante la recepción de logs como de traps SNMP.
- Capacidad de almacenar, al menos, el último fichero de configuración, facilitando la “marcha atrás” en caso de ser necesario.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- Representación gráfica de la red, mostrando de manera visual los estados de los diferentes equipos así como los enlaces entre ellos.
- Configuración de umbrales para la generación de eventos y alarmas en base a diferentes criterios.
- Posibilidad de ejecutar agentes basados en Python (u otro lenguaje de programación no propietario).

### INSTALACIÓN Y LICENCIAS:

- Se deben suministrar sin coste adicional, todas las licencias necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de gestión en los términos descritos en el presente procedimiento de licitación, estas tienen que ser sin fecha de finalización, es decir, tienen que ser licencias ilimitadas en tiempo y tendrá la posibilidad de crecimiento mediante la instalación de licencias en un futuro.
- El software de gestión podrá ser instalado en hardware dedicado (1), o en hardware virtualizado(2).

(1) En caso de que el adjudicatario opte por la primera opción (1):

- Se debe incluir el servidor o servidores con todas las características técnicas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de gestión. Se debe incluir el sistema operativo y todas las licencias necesarias para estos servidores.
- El adjudicatario se encargará de realizar la instalación y la total configuración del sistema de gestión y del sistema operativo de los servidores para lo cual deberá comunicar previamente las necesidades de recursos al personal de IMDEA Software.

(2) En caso de que el adjudicatario opte por la segunda opción (2) las características que están disponibles actualmente en IMDEA Software y por tanto las que debe cumplir la plataforma para su uso correcto, son las siguientes:

- 16GB RAM.
- 6 Core vCPU.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- KVM hypervisor.
- HDD 500GB.

### 3. Soporte

Para el suministro hardware se solicita soporte en modo NBD (Next Business Day) para los switches de acceso y multigigabit; y de 24x7x4 para el switch de fibra. La duración del servicio de soporte será de al menos **1 año** para todos ellos.

Este Suministro se va a integrar en una infraestructura de red en producción que tiene en vigencia un servicio de soporte 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 soporte (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 soporte es responsabilidad del adjudicatario, y se hará siempre bajo la supervisión y guía de IMDEA Software.

El alcance del servicio de soporte incluye a todos los componentes objeto del Suministro 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.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

### 5. Soporte técnico.

- El soporte 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 Enterprise, 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.
- El soporte **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.
- Todas las necesidades y prestaciones que se requieren para el soporte 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 el soporte. A estos efectos, el adjudicatario tiene la responsabilidad de ser garante y responder de la correcta ejecución del soporte 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.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRAN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

- El servicio de soporte 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 IMDEA Software, 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 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 NBD para los switches de acceso y multigigabit; y de 4 horas (4H) para el switch de fibra .
- 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:

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA 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 o NBD según el caso
Medio	Problemas que no afectan al funcionamiento de los servicios o funcionalidades configuradas	24 horas o NBD según el caso
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 en 24x7x4 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 24x7x4) o NBD (para NBD), para la que se identifica como solución la sustitución de un componente hardware, el plazo máximo para corregir el fallo sería de 10 horas (para 24x7x4), 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 DE SWITCHING PARA LA 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 IMDEA Software 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, IMDEA Software 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 tendrá el fabricante.
  - Una incidencia se cerrará cuando el NOC de IMDEA Software 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



## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

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 IMDEA Software. 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 técnica con cualquiera de los suministradores y proveedores de otros servicios conectados o relacionados directamente con los componentes objeto del Suministro.

## CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE

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 24x7x4 o NBD según el caso.
- 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.

### 4. Requisitos de Formación

- La formación deberá incluir, al menos, introducción al CLI de los equipos, acceso web y sistema de gestión si esta incluido. También debe incluir arquitectura de los equipos y todo lo que el integrador considere para que desde IMDEA Software podamos adquirir los conocimientos necesarios para manejar los equipos.
- La formación tiene que tener parte práctica. Esta parte práctica se debe realizar sobre una maqueta física o lógica.
- Se requiere que le adjudicatario preste una sesiones de formación de, al menos, 8 horas.
- Las sesiones de formación se realizaran en castellano, aunque la documentación oficial puede estar redactada en ingles o en español.

## **CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGIRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE**

- La formación estará destinada, al menos, para 6 personas.
- El licitador será responsable del suministro del material de formación a los asistentes a las sesiones.
- 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 solicitara datos del instructor antes de realizar la formación. IMDEA Software podrá decidir si el instructor esta suficientemente formado.
- La formación se realizará en el lugar y días que a tales efectos designe IMDEA Software.

## **5. Informes**

### **5.1. Informes Regulares**

El adjudicatario suministrará mensualmente, durante la duración del contrato, a IMDEA Software 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.

## **CLÁUSULAS TÉCNICAS QUE REGISTRÁN LA PETICIÓN DE OFERTAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO DE SWITCHING PARA LA FUNDACIÓN IMDEA SOFTWARE**

No obstante, esta estructura podrá ser modificada a petición de IMDEA Software en cualquier momento. Con la información de la que IMDEA Software 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.

### **5.2. Informes Especiales**

IMDEA Software podrá solicitar un informe especial sobre un problema determinado. El adjudicatario deberá confirmar a IMDEA Software 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 IMDEA Software durante los cinco días laborables siguientes. El informe incluirá, al menos, descripción detallada y completa del problema y su impacto, 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.