



PLIEGO DE CLÁUSULAS
TECNICAS QUE HAN DE REGIR
LA CONTRATACIÓN DE LA
FASE 2 DE LA RED DE
TRANSMISION CARRIER
ETHERNET PARA NASERTIC

mayo – 2018 / 2018ko maiatza

Navarra de Servicios y Tecnologías, S.A.
| C/ Orcoyen, s/n. 31011 Pamplona - Navarra |
| info@nasertic.es | www.nasertic.es
| Tel: 848 420 500 | Fax: 848 426 751

INDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO	2
2. DESCRIPCION DE LA RED	2
2.1. CRITERIOS GENERALES	3
2.2. JERARQUÍA DE RED	3
2.3. ALCANCE DE LA LICITACIÓN	4
2.4. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS	5
3. REQUERIMIENTOS PARA EL EQUIPAMIENTO DESTINADO A LA RED DE TRANSMISION ETHERNET	6
3.1. DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTO A SUMINISTRAR	6
3.2. SERVICIOS DE SOPORTE PARA EL EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO	7
4. CRITERIOS DE PRESCRIPCION DE CONDICIONES PARTICULARES	8
5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL EQUIPAMIENTO SOLICITADO.....	9
5.1. PRESCRIPCIONES ACERCA DEL SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS.....	9
6. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS.....	10

1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente pliego de prescripciones técnicas describe las condiciones bajo las cuales se deberá llevar a cabo la contratación del suministro de equipamiento para la fase 2 de la red de transmisión con certificación Carrier Ethernet 2.0 que Nasertic tiene desplegada en el territorio de la Comunidad Foral de Navarra. La contratación se llevará a cabo en un único lote que incluye los siguientes elementos:

- Suministro de equipamiento para la ampliación de la actual red de transmisión Ethernet de un total de 44 localizaciones.
- Soporte de hardware y software para el equipamiento suministrado durante un año.

Este nuevo despliegue permitirá a Nasertic extender la prestación de servicios de conectividad de nivel 2 entre cualquiera de las localizaciones con un nivel de servicio que cumpla a todos los efectos los parámetros de calidad y disponibilidad correspondientes a una red de operador Carrier-Class.

La red de transmisión continuará siendo un instrumento más al servicio del objetivo de vertebración territorial en el ámbito del Plan de Estrategia Territorial de Navarra que está siendo impulsado por el Gobierno de Navarra.

2. DESCRIPCION DE LA RED

En el año 2017, Nasertic licitó un procedimiento abierto para el despliegue de una red de transmisión que establecía como referencia la certificación Carrier Ethernet 2.0 de la asociación Metro Ethernet Forum (en adelante, MEF).

Como resultado de tal licitación, se adjudicaron los trabajos de implantación de la red de transmisión a un integrador que presentó equipamiento del fabricante Juniper. En concreto la dotación que resultó adjudicataria incluyó los siguientes elementos:

Conmutadores ACX5048, 48 SFP+/SFP , 6 QSFP, fuentes de alimentación y ventiladores redundantes
Licencias ACX5K Right para uso de puertos 10GbE
Licencias ACX5K para uso de IP VPN

Transceptor SFP+ 10GBase-ZR 10 Gigabit Ethernet, 1550nm alcance 80km sobre SMF
Transceptor SFP+ 10GBase-ER 10 Gigabit Ethernet, 1550nm alcance 40Km sobre SMF
Cable QSFP+ 1m, 30AWG, 40-Gbps full-duplex
Transceptor SFP+ 10GBase-LR 10 Gigabit Ethernet, 1310 nm alcance 10 km sobre SMF
Transceptor SFP 1000Base-LX Gigabit Ethernet, 1260-1360 nm alcance 40km sobre SMF)
Transceptor SFP 1000Base-LX Gigabit Ethernet, 1310 nm alcance 10 km sobre SMF)
Transceptor SFP 10/100/1000Base-T Gigabit Ethernet, alcance 100 m sobre UTP
Cable de conexión DAC 10 Gigabit Ethernet
Conmutadores ACX1100 8 RJ-45, 4 COMBO RJ45/SFP
Software de gestión JSA - Junos Space Network Management Platform 4 cores;
Paquete base Connectivity Services Director que incluye plantillas para servicios eline, vpls y l3vpn
Licencias para gestión de servicios en puertos Gigabit Ethernet
Licencias para gestión de servicios en puertos 10Gigabit Ethernet

2.1. Criterios generales

Se mantiene como referencia de la red de transmisión la certificación Carrier Ethernet 2.0 de la asociación Metro Ethernet Forum (en adelante, MEF). En este contexto, la terminología que se utiliza en el presente pliego ha de entenderse como la que recogen las especificaciones técnicas del MEF 6.2, en lo que respecta a la definición de servicios Ethernet y del MEF 10.3, en lo que respecta al establecimiento de los atributos que habrán de cumplir dichos servicios.

Por cuestiones de compatibilidad de equipamiento, de configuración de servicios y de funcionalidades con la plataforma de gestión de la red, se aceptarán únicamente soluciones del fabricante ya implantado en la red (Juniper Networks) ello siempre y cuando permitan prestar servicios de conectividad Ethernet de acuerdo a las especificaciones Carrier Ethernet 2.0, tengan calidad Carrier-Class y cumplan los requerimientos exigidos en este pliego.

2.2. Jerarquía de red

La red está estructurada en una topología de estrella con una jerarquía de cuatro niveles de la siguiente forma:

- Una localización para el nivel principal de la jerarquía (M1), que recoge las conexiones de los diferentes brazos de la estrella y constituye el punto único

de concentración para los diferentes servicios de los clientes de la red. Esta localización se encuentra ya dotada en la fase 1.

- Seis localizaciones para el segundo nivel de la jerarquía (M2), distribuidas por diferentes redes viarias. Estas localizaciones se dividen a su vez en dos tipos. Las localizaciones (M2a) estarán siempre directamente conectadas a la del nivel principal (M1). Por su parte, las localizaciones (M2b) podrán estar conectadas a otras localizaciones (M2a). A su vez todas ellas (tanto localizaciones (M2a) como localizaciones (M2b) recibirán las conexiones de las localizaciones del tercer nivel jerárquico y concentrarán las conexiones de cliente en un radio de 40 kms. Cinco de estas localizaciones se encuentran ya dotadas en la fase 1.
- Once localizaciones para el tercer nivel de la jerarquía (M3). Estas localizaciones concentrarán la conexión de clientes en un radio de 40 kms, y se conectarán al resto de la red a través de las localizaciones de jerarquía superior, bien sean (M2) o (M1), siempre con una capacidad mínima de 10Gbps. Estas localizaciones son objeto de dotación de este pliego.
- Para la incorporación de los centros de telecomunicación que albergan las estaciones de radio, se establece un cuarto nivel de jerarquía (M4). Las localizaciones de este nivel (M4) también pueden estar conectadas, en ciertos casos, por fibra óptica por lo que dispondrán de interfaces de cobre y fibra para su conexión. En el caso de las sedes (M4) la conexión hacia localizaciones de nivel superior se realizará mediante conexiones de 1Gbps.

2.3. Alcance de la licitación

Se prevé un despliegue de la presente red en dos fases distribuidas de la siguiente manera:

- **Fase 1, ya completada**, que consistió en el equipamiento y completa puesta en servicio de la localización central (M1) y cuatro localizaciones del segundo nivel jerárquico (M2). En esta fase se instaló el sistema de gestión que permite garantizar los parámetros de calidad de toda la red. Igualmente, se incluyó el suministro de un equipo del nivel jerárquico (M4).
- **Fase 2, objeto de licitación de este pliego**, y que consistirá en el suministro del equipamiento para las siguientes localizaciones:
 - Total de localizaciones (M2a): 1
 - Total localizaciones (M3): 11 + 1 (repuesto)
 - Total localizaciones (M4): 32 + 1 (repuesto)

Tal y como se ha dicho, el alcance de la presente licitación se corresponde exclusivamente al suministro de equipamiento para la fase 2.

En consecuencia, quedan excluidos de la licitación todos los trabajos relativos al diseño de red, configuración e instalación de los equipos en campo, así como el suministro de cordones de fibra óptica, equipos rectificadores u otra infraestructura adicional en las diferentes localizaciones. Todos esos trabajos se realizarán con medios propios.

2.4. Descripción de servicios

La red de transmisión Ethernet actual permite la prestación de servicios de conexión punto-a-punto (E-Line), multipunto-a-multipunto (E-LAN) y raíz-a-multipunto (E-Tree), basados en conexiones virtuales de Ethernet (EVC, Ethernet Virtual Connection) entre cualesquiera puertos de cliente (UNI, user network interface) de los diferentes elementos a instalar.

No obstante, la inmensa mayoría de los servicios se realizan mediante las modalidades punto-a-punto o multipunto-a-multipunto, estando en todos los casos uno de los puntos de conexión en la localización central (M1). Por consiguiente en dicha localización central se realiza la labor de concentración de prácticamente la totalidad de los servicios prestados.

Este hecho se ha tomado en consideración a efectos de cálculos de capacidad en los enlaces troncales entre las diferentes localizaciones. La localización central (M1) se encuentra bien dimensionada en cuanto a los requerimientos estimados de puertos UNI.

Desde el punto de vista de usuario, la identificación de los servicios se lleva a cabo mediante puerto (servicios orientados a puerto, EP-Line, EP-LAN, EP-Tree) o mediante vlan para permitir multiplexación y el agrupamiento (o bundling) de diferentes instancias de servicio por el mismo puerto (servicios orientados a vlan, EPV-Line, EPV-LAN, EPV-Tree), tal y como establece el marco de definición de servicios del MEF 6.2.

La red de transmisión cuenta con mecanismos para medir y garantizar los diferentes parámetros de nivel de servicio acordados con el cliente y, en concreto, la capacidad de transmisión, el retardo, la variación del retardo, la pérdida de paquetes y la disponibilidad del servicio.

Además, la red dispone de mecanismos de redundancia de servicio que permiten, para determinados clientes que así lo deseen contratar, establecer protección o restauración de servicio por puertos UNI alternativos, con objeto de reducir al mínimo la indisponibilidad en el caso de incidencia en el equipamiento de la localización central (M1).

Por lo que respecta a la tecnología y con objeto de no alterar funcionalmente el diseño de servicios y configuraciones implementado en la red durante la fase 1, todos los equipos (M2), (M3) y (M4) deberán ser compatibles con la tecnología H-VPLS de la siguiente manera:

- Los equipos (M2) deberán ser compatibles con VPLS tanto en RFC 4761 (esto es, VPLS señalado mediante protocolo BGP, habitualmente conocido como "Draft K. Kompella") como en RFC 4762 (esto es, VPLS señalado mediante protocolo LPD, también denominado como "Draft V. Kompella").
- Los equipos (M3) y (M4) deben ser capaces de extender los servicios VPLS tanto de RFC 4761 como de RFC 4762 proporcionados por los equipos (M2) hasta los clientes mediante extensiones de nivel 2 tipo I2circuit (conocidos como "Drafts Martini") para formar una estructura de VPLS jerárquica o H-VPLS.
- Dentro de la estructura jerárquica H-VPLS los equipos (M1) y (M2) cubrirán el rol de PE-rs, en los cuales se concentrarán las diferentes conexiones I2circuit provenientes de los equipos (M3) y (M4), los cuales serán los MTU o multi-tenant units, todo ello de acuerdo a la RFC 4762.

3. REQUERIMIENTOS PARA EL EQUIPAMIENTO DESTINADO A LA RED DE TRANSMISION ETHERNET

3.1. Descripción de equipamiento a suministrar

Todos los equipos ofertados deberán pertenecer a la familia de productos del fabricante Juniper Networks compatibles con la especificación MEF CE 2.0. Además todos los equipos (M2a) y (M3) deberán incluir doble fuente de alimentación interna en corriente continua con objeto de garantizar la disponibilidad ante caídas de suministro eléctrico. Por lo demás, los requerimientos del equipamiento ofertado varían de acuerdo a la jerarquía establecida.

Como ya se ha indicado, la localización central (M1) está dotada en fase 1 y no es objeto de este procedimiento de licitación.

La tabla 1 resume las necesidades de capacidad para cada localización desglosadas por nivel jerárquico. La información se debe interpretar de la siguiente manera:

- a. Las interfaces de usuario UNI se refieren a capacidades mínimas por localización para conexión de equipos de cliente, bien sean en acceso a la red, bien en agregación de servicios en el punto de concentración.

- b. Las interfaces de red NNI se refieren a capacidades mínimas por localización para la conexión con otras localizaciones de red. Se han establecido para permitir el crecimiento en un futuro.
- c. La capacidad de conmutación en cada equipo se considera a todos los efectos como capacidad de conmutación full-duplex de cualquier puerto a cualquier puerto, es decir, sin sobresuscripción en ningún caso y de ningún tipo.
- d. Los enchufables para puertos UNI de cliente se deben entender como el equipamiento mínimo por localización.

<i>Requerimientos mínimos por nodo desglosado por tipologías de nodo</i>	<i>M2a y M2b</i>	<i>M3</i>	<i>M4</i>
<i>redundancia</i>	<i>de alimentación</i>	<i>de alimentación</i>	<i>no es necesaria</i>
<i>alimentación</i>	<i>DC</i>	<i>DC</i>	<i>DC</i>
<i>puertos de usuario UNI</i>	<i>32x10GbE (SFP+)</i>	<i>8x1GbE (al menos 4 tipo SFP) y 1x10Gbps</i>	<i>8x1000BaseT</i>
<i>puertos de red NNI</i>	<i>16x10GbE (SFP+)</i>	<i>1x10Gbps (SFP+)</i>	<i>2x1Gbps (SFP)</i>
<i>suma puertos 10GbE</i>	<i>mínimo 16 utilizables</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
<i>suma puertos 1GbE</i>	<i>48 (compatible por SFP+)</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
<i>capacidad de conmutación mínima de cada equipo en un nodo (1)</i>	<i>480Gbps</i>	<i>28Gbps</i>	<i>10Gbps</i>
<i>Servicios requeridos</i>	<i>I2circuit, vpls, I2vpn, h-vpls</i>	<i>I2circuit, I2vpn</i>	<i>I2circuit, I2vpn</i>
<i>Equipo empleado</i>	<i>ACX5048</i>	<i>ACX2200</i>	<i>ACX1100</i>
(1) se considera capacidad full-duplex de cualquier puerto a cualquier puerto, sin sobresuscripción en ningún caso			

Tabla 1

A continuación se describen los tipos de módulos enchufables para los puertos NNI y UNI que se aceptan:

- Módulo 10GBase-ER, que soporta conexiones de hasta 40 kms sobre fibra óptica monomodo estándar G.652D en tercera ventana (1550 nm) de acuerdo al estándar IEEE 802.3ae.
- Módulo 10GBase-ZR que soporta conexiones de hasta 80 kms sobre fibra óptica monomodo estándar G.652D en tercera ventana (1550 nm).
- Cable de apilamiento Direct Attach Cable (Twinax Copper Cable) 10 Gigabit Ethernet

3.2. Servicios de soporte para el equipamiento suministrado

El adjudicatario ofertará los siguientes servicios de soporte durante un año a partir de la fecha de entrega del equipamiento:

- Reemplazo avanzado de piezas averiadas tipo NBD (Next Business Day) **únicamente para los equipos (M2a)**.
- Acceso a centro de asistencia técnica del fabricante con posibilidad de abrir casos **para todos los equipos (M2a), (M3) y (M4)**.
- Acceso a las últimas versiones de software y a parches de resolución de fallos **para todos los equipos (M2a), (M3) y (M4)**.

4. CRITERIOS DE PRESCRIPCIÓN DE CONDICIONES PARTICULARES

En los apartados anteriores se han descrito los requerimientos generales con arreglo a los cuales se ha de realizar el suministro de equipamiento solicitado.

A continuación se relacionan las prescripciones técnicas particulares que obligatoriamente habrá de cumplir el suministro, así como los requerimientos del mismo que tendrán peso en la valoración técnica de las ofertas.

Las siguientes prescripciones técnicas podrán tener carácter bien obligatorio, bien valorable, de acuerdo a los criterios y puntuación detallados en los Anexos IV, V y VI del presente pliego.

En función de su carácter obligatorio o valorable, las especificaciones técnicas recibirán con un código de uno de estos dos tipos:

x-O

x-V

donde:

- x es el índice incremental de la especificación y tomará valores 1, 2, 3, 4...;
- **O** indica que el requisito es obligatorio y **V** indica que el requisito es valorable;

Cada licitador deberá presentar cumplimentada en formato papel y electrónico la tabla del "Anexo IV - Plantilla requisitos obligatorios", indicando el cumplimiento de su oferta con los requisitos detallados. Asimismo, deberá presentar cumplimentada en formato papel y electrónico la tabla del "Anexo V - Plantilla aspectos técnicos valorables" con los campos requeridos para la valoración. Tanto la puntuación de cada aspecto valorable, como las fórmulas de valoración correspondientes quedan recogidas en el "Anexo VI - Valoración y puntuación aspectos técnicos valorables".

Aquellas ofertas que no cumplan las especificaciones obligatorias indicadas tanto en este apartado de prescripciones técnicas particulares como en los anteriores referentes a requerimientos generales serán objeto de exclusión del procedimiento de licitación.

5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL EQUIPAMIENTO SOLICITADO

Por cuestiones de compatibilidad de equipamiento, de configuración de servicios y de funcionalidades con la plataforma de gestión de la red, se aceptarán únicamente soluciones del fabricante ya implantado en la red (Juniper Networks) de acuerdo con la siguiente distribución:

Sedes (M2a) y (M2b)		
ACX5048-DC-L2-L3	ACX5048, 48 SFP+/SFP ports, 6 QSFP ports, redundant fans and DC power supplies; no right to use IP VPN	1
ACX5K-L-1X10GE-S	ACX5K Right to use a single 10GbE port on ACX5K system; enforceable per ACX5K system	16
ACX5K-L-IPVPN	ACX5K Right to use IP VPN	1
Sedes (M3)		
ACX2200-DC	ACX2200 2x10GE SFP+, 2xGE SFP, 4xGE combo + 4xGE RJ45 (ACX2200-DC)	12
Sedes (M4)		
ACX1100-DC	ACX1100 8 x Geth RJ-45 ports + 4 x COMBO GEth RJ45/SFP	33
Transceptores		
EX-SFP-10GE-ZR	SFP+, 10GBase-ZR 10 Gigabit Ethernet Optics, 1550nm for 80km Transmission on SMF	10
EX-SFP-10GE-ER	SFP+ 10GBase-ER 10 Gigabit Ethernet Optics Module, 1550nm for 40Km Transmission	27
EX-SFP-10GE-DAC-3M	SFP+ 10 Gigabit Ethernet Direct Attach Copper (Twinax Copper Cable), 3M	6

Tabla 2

5.1. Prescripciones acerca del suministro de los equipos

El suministro del equipamiento descrito se regirá de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- **1-O** Todas las ofertas deberán incluir, como mínimo, la totalidad del equipamiento descrito en la tabla 2 del presente pliego, con las cantidades allí indicadas.
- **2-O** Todas las ofertas deberán incluir los servicios de soporte en las condiciones descritas en el punto 3.2 del presente pliego.
- **1-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de equipos (M2a) superior al exigido. Para ser contabilizados, cada uno de los equipos adicionales deberá ofertarse al menos con la licencia IP VPN.

- **2-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de licencias de puerto 10Gbps para los equipos (M2a) superior al exigido.
- **3-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de equipos (M3) superior al exigido.
- **4-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de equipos (M4) superior al exigido.
- **5-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de transceptores tipo módulo 10GBase-ZR superior al exigido.
- **6-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de transceptores tipo módulo 10GBase-ER superior al exigido.
- **7-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de transceptores tipo Direct-Attached-Cable DAC SFP+ 10Gbps superior al exigido.

6. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Los licitadores deberán entregar los siguientes documentos para la valoración de sus propuestas:

1. Descripción general de la solución ofertada, que debe incluir el desglose del material con la referencia de fabricante, descripción del producto y cantidad de unidades ofertadas.
2. Anexo con indicación del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias (Anexo IV).
3. Anexo con indicación del cumplimiento de los aspectos técnicos valorables (Anexo V).

NOTA: Las propuestas deberán presentarse obligatoriamente en formato papel y en soporte digital

En Pamplona, a 2 de mayo de 2018