



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA RENOVACIÓN DE LA TRONCAL DE RED DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Introducción

La red de comunicaciones de la UPV proporciona servicios a los profesores, investigadores, alumnos y personal de administración de servicios de la universidad. En la actualidad el continuo aumento de requerimientos por parte de las aplicaciones y usuarios, de una parte, y de otra la necesaria renovación derivada de la obsolescencia del equipamiento actual, hacen necesaria la provisión de un nuevo sistema troncal de red.

Esta nueva infraestructura constará de un **mínimo** de 2 conmutadores de red de altas prestaciones (de "core") y 13 conmutadores de cabecera de edificio para los puntos de más requerimientos de comunicaciones del campus de Vera de la UPV.

Propósito del proyecto

Dentro del presente concurso se desea renovar todos equipos de edificio que sean posibles así como rejuvenecer y reforzar el *core* ampliando las prestaciones de éste, de forma que se construya una nueva infraestructura para los edificios de alta capacidad de red.

El concurso involucra hasta 22 edificios del campus de Valencia así como uno del Campus de Gandia y otro del Campus de Alcoy.

Para la reestructuración de red de este concurso, la UPV ha calificado sus edificios en función de su tamaño, número de usuarios o uso. De todos ellos saca a concurso los siguientes:

- 13 edificios de tipo A, que son los que más clientes y requisitos de red tienen.
- 9 edificios de tipo B, que tienen menos requisitos de red y se pueden ofertar, o no, de manera opcional
- 2 edificios de tipo R, ubicados en los campus remotos, y que se pueden ofertar o no, de manera opcional

Los requisitos fijados acerca del equipamiento y forma de conexión de cada uno de los tipos de edificio son:

- Tipo de edificio A:
 - **Prestaciones mínimas:** Nuevo equipo de nivel 3 IPv4/IPv6 (o actualización de software de los Cisco Catalyst 4500 existentes).
 - **Enlace principal mínimo:** 10GbE al nodo 4L
 - **Enlace secundario mínimo:** 10GbE
- Tipo de edificio B:
 - **Prestaciones mínimas:** Nuevo equipo de nivel 3 IPv4/IPv6 o mantener el equipo actual.





ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

- **Enlace principal mínimo:** 10 GbE al nodo 4L si se aporta un equipo nuevo, 1 GbE si el equipo se mantiene.
- **Enlace secundario mínimo:** 1GbE
- **Tipo de edificio R:**
 - **Prestaciones mínimas:** Nuevo equipo de nivel 3 IPv4/IPv6 o mantener el equipo actual.
 - **Enlace principal mínimo:** 10 GbE al nodo principal de su Campus, 1 GbE si el equipo se mantiene.
 - **Enlace secundario mínimo:** 1GbE

En el anexo 1 del presente pliego se reflejan en detalle todos los edificios que pueden verse involucrados en el concurso con los puertos 1000BASE-SX y 1000BASE-T necesarios.

Como se ha descrito previamente, un objeto del concurso es la renovación de switches de edificios, para reubicar posteriormente (fuera de este concurso) los equipos no obsoletos a otros edificios no reflejados en este pliego, mejorando así las prestaciones totales de la red. Por este motivo, no se permitirán ofertas de recompra del equipamiento actual.

Un caso excepcional es el correspondiente a los 4 conmutadores *Cisco Catalyst 4500* ubicados en 4 de estos edificios que, actualmente, disponen de licencia LANBASE y están conectados con un enlace principal de 10GbE y otro GbE de respaldo. Únicamente para estos equipos se permite la opción de migrarlos a una licencia de software que permita aprovecharlos como equipos de nivel 3 tanto IPv4 como IPv6 que se adapte a los nuevos requerimientos de nuestra red, cumpliendo las características técnicas del apartado 4.2.

La interconexión de los equipos del *core* entre los nodos primarios y, en su caso, secundarios, debe de hacerse con enlaces de al menos 10GbE. Para la realización de estos enlaces se utilizará el cableado de la UPV ya existente.

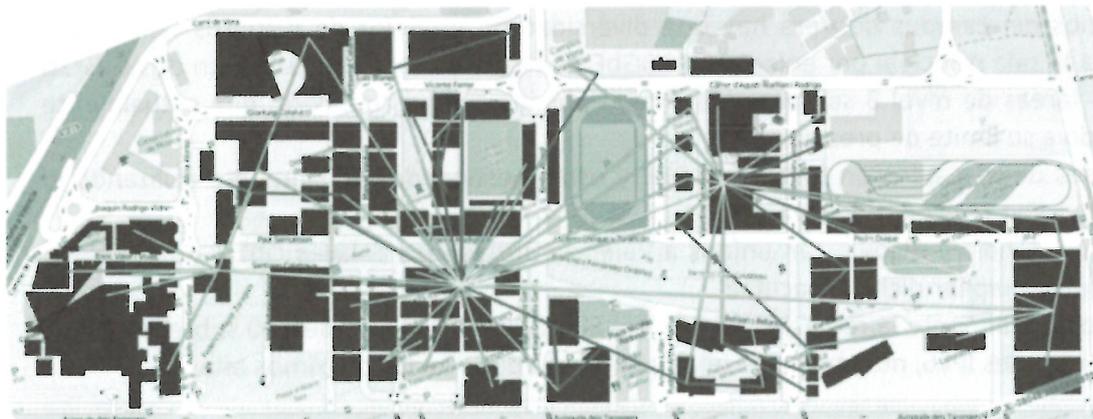
El número de interfaces y transceptores totales que deberán incluir los equipos del *core* debe ser igual o superior a los necesarios para conectar el equipamiento actual así como todo el equipamiento ofertado.

Infraestructura actual

La UPV dispone de 3 campus: uno en Valencia, llamado Vera y otro dos en Alcoy y Gandía.

La infraestructura de fibras de la UPV en el campus de Vera se estructura en torno a 4 nodos principales. De estos, dos son nodos principales situados en los edificios 4L (ASIC) y 8E (CPI) y otros dos son secundarios en los que normalmente se hacen puentes de fibra, pero donde se podría instalar electrónica de comunicaciones si así fuera aconsejable.





El campus de Alcoy está formado por 3 edificios conectados en estrella.

El campus de Gandía lo forman 8 edificios conectados en estrella.

En los nodos primarios del Campus de Vera hay tres conmutadores *Cisco Catalyst 6500* que forman el *core* de la red interconectados por enlaces de 10GbE, además de sendos *Nexus 5672UP* que forman la red de servicio a los dos CPD de la universidad.

Los conmutadores *Cisco Catalyst 6509* actualmente instalados en los nodos principales tienen los siguientes módulos:

Tipo de Módulo	Equipo 4L-A	Equipo 4L-C	Equipo 8E-B
Procesadora	WS-SUP720-3B	WS-SUP720-3B	WS-SUP720-3B
	WS-SUP720-3B		
Puertos	WS-X6716-10GE	WS-X6704-10GE	WS-X6704-10GE
	WS-X6716-10GE	WS-X6704-10GE	WS-X6716-10GE
	WS-X6748-SFP	WS-X6704-10GE	WS-X6724-SFP
	WS-X6748-GE-TX	WS-X6724-SFP	WS-X6724-SFP
		WS-X6724-SFP	WS-X6748-GE-TX
		WS-X6748-GE-TX	WS-X6748-GE-TX
Servicios	WS-SVC-NAM-2	WS-SVC-FWM-1	WS-SVC-FWM-1
	ACE20-MOD-K9		ACE20-MOD-K9

En cuanto a puertos ocupados actualmente, cada equipo tiene los siguientes:

Tipo de Puerto	Equipo 4L-A	Equipo 4L-C	Equipo 8E-B
10Gbase-LR	17	4	3
10Gbase-SR	9	0	4
1000BaseLH	19	1	8
1000BaseSX	9	10	4
1000BaseT	41	12	68





ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

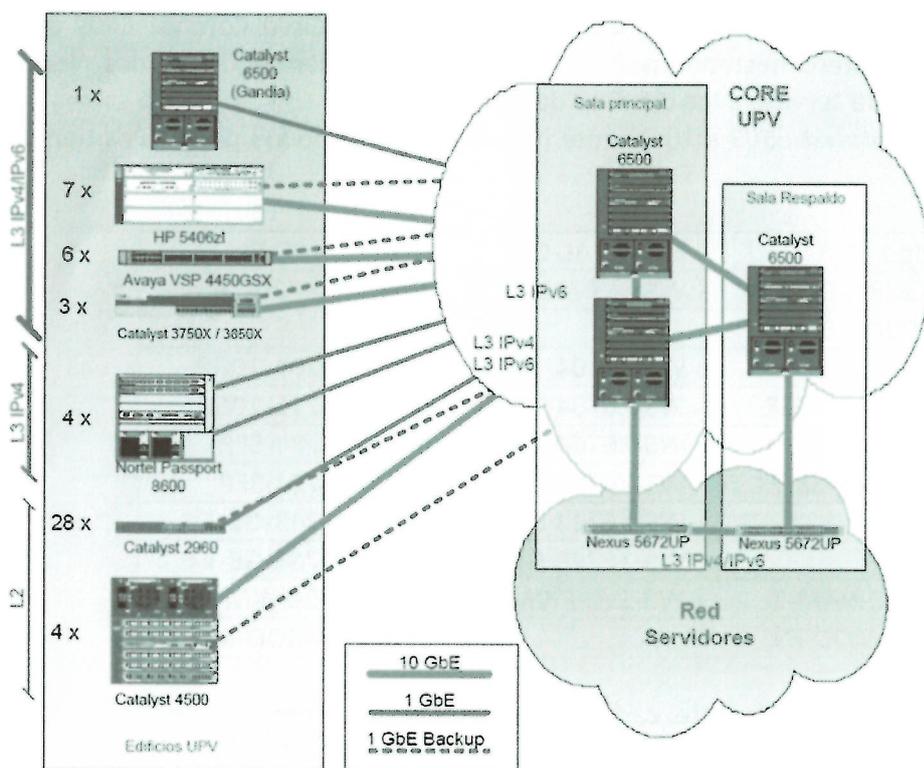
En los edificios del campus de Vera hay una diversidad de modelos de distintos fabricantes conectados a la sala principal por enlaces de 10GbE en algunos casos y de 1GbE en otros.-Gran parte de las tareas de nivel 3 son llevadas a cabo por los equipos del core, que actualmente están llegando a su límite de prestaciones.

Las conexiones de respaldo son todas de 1GbE y están gestionadas actualmente utilizando el protocolo *Spanning Tree* en modo MSTP.

Los campus de Gandía y Alcoy están unidos a Valencia por sendos enlaces GbE y no es objeto de este concurso ampliar dicha capacidad.

A nivel lógico, actualmente la red está dividida en unas 300 VLAN y más de 400 subredes IPv4 y más de 100 subredes IPv6, números que se ampliarán sin duda en los próximos años.

Troncal UPV 2015





Requisitos

Características mínimas de los equipos del core

Las características mínimas y protocolos que deberán soportar cada uno de los equipos ofertados para el *core* de la red son las siguientes:

- Instalables en racks de 19".
- Soporte de interfaces 40 Gigabit Ethernet o posible ampliación.
- Fuentes de alimentación y ventiladores redundantes o en formato N+1 sustituibles en caliente.
- Módulos insertables en caliente.
- Conmutación de nivel 2 y 3 en hardware a nivel de línea.
- Capacidad de conmutación total del chasis de al menos 1Tbps.
- Soporte de *jumbo frames* de al menos 9000 bytes en todos los puertos.
- Tablas suficientes para encaminar 65000 direcciones MAC.
- Uso de al menos 1000 VLAN simultáneas.
- Implementación de algún protocolo de detección de tráfico unidireccional.
- Funcionalidades avanzadas de seguridad en el protocolo STP, como control de root y de BPDUs.
- Control de tráfico unicast, multicast y broadcast por puerto.
- Soporte de hasta 500 ACL de nivel 2, 3 y 4 para IPv4 e IPv6.
- Capacidad de reetiquetado de VLAN (VLAN retagging o VLAN mapping).
- Asignación de prioridades por puerto y por ACL.
- Interfaces virtuales de nivel 3 a nivel de VLAN.
- Funciones de DHCP relay.
- Soporte 1000 rutas unicast IPv4 dinámicas y otras 1000 IPv6.
- OSPFv2 para IPv4 y OSPFv3 para IPv6
- VRRP
- Soporte Equal-Cost Multipath Routing.
- Capacidades avanzadas de encaminamiento por dirección origen o puerto TCP/UDP destino (Policy-Based routing).
- Soporte 2000 rutas multicast IPv4.
- PIM-SM, PIM-SSM y Bidirectional PIM con posibilidad de configuración RP estática o automática.
- IGMPv2 e IGMPv3.
- IGMP snooping o similar para el control de tráfico IPv4 con al menos 4000 entradas para grupos.





ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

- MLD versión 2 para control de tráfico multicast en IPv6.
- Posibilidad de control de tráfico por validación de camino inverso (RPF).
- Funcionalidades de seguridad para el control de tráfico IPv4, tales como inspección de tráfico ARP y DHCP snooping.
- Funcionalidades de seguridad para el control de tráfico IPv6, tales como Router Advertisement Guard, DHCPv6 guard.
- Gestión SSHv2, SNMPv2c, SNMPv3 y RMON.
- Gestión del equipo basada en roles.
- Monitorización de tráfico por puerto mirror local y remoto.
- Recogida de Información mediante Netflow v9 o IPFIX.
- Sincronización NTP o SNTP.
- IEEE 802.3x para el control de flujo.
- IEEE 802.3ad LACP basado en información de los niveles 2, 3 y 4.
- Formación de clusters para enlaces LAG (Multi-Chassis LAG).
- Posibilidad de crear al menos 32 enlaces LACP por equipo.
- IEEE 802.1AB LLDP
- IEEE 802.1s MSTP con 32 instancias.
- IEEE 802.1p para priorización de tráfico con 8 colas de tráfico por Puerto.
- IEEE 802.1Q
- IEEE 802.1ad (Q in Q)

Adicionalmente, se valorará que disponga de características de Data Center Bridging, redundancia, virtualización y otros protocolos:

- Redundancia de tarjeta supervisora
- Soporte FCoE
- Soporte iSCSI
- IEEE 802.1Qbb
- IEEE 802.1Qaz (DCBX)
- VRF
- MSDP para descubrimiento de Fuente multicast.
- IS-IS



Características mínimas de los equipos de edificio

Los equipos de edificio podrán ser modelos diferentes para cada edificio en función del tipo de edificio y de los puertos necesarios para la electrónica de acceso y deberán tener al menos los puertos indicados en el anexo, más los puertos necesarios para los enlaces con el core.



ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

Se deberán proveer transceptores SFP 1000BASE-SX para el 90% de los puertos SFP indicados en la tabla del anexo, redondeando en exceso en caso necesario.

Las características mínimas y protocolos que deberán soportar todos los equipos ofertados son las siguientes:

- Instalables en racks de 19".
- Al menos 2 interfaces de 10 Gigabit Ethernet
- Número de interfaces y transceptores de acuerdo a la tabla del Anexo 1.
- Fuentes de alimentación redundantes.
- Conmutación de nivel 2 y 3 en hardware a nivel de línea.
- Soporte de *jumbo frames* de al menos 9000 bytes en todos los puertos.
- Tablas suficientes para encaminar 8000 direcciones MAC.
- Uso de al menos 256 VLAN simultáneas.
- Algún protocolo de detección de tráfico unidireccional.
- Funcionalidades avanzadas de seguridad en el protocolo STP, como control de root y de BPDUs.
- Control de tráfico unicast, multicast y broadcast por puerto.
- Soporte de hasta 32 ACL de nivel 2, 3 y 4 para IPv4 e IPv6.
- Asignación de prioridades por puerto y por ACL.
- Interfaces virtuales de nivel 3 a nivel de VLAN.
- Funciones de DHCP relay.
- OSPFv2 para IPv4 y OSPFv3 para IPv6
- VRRP
- Soporte Equal-Cost Multipath Routing.
- Soporte 1000 rutas unicast IPv4 dinámicas y otras 1000 IPv6.
- Soporte 500 rutas multicast IPv4.
- PIM-SM, PIM-SSM y Bidirectional PIM con posibilidad de configuración RP estática o automática.
- IGMPv2 e IGMPv3.
- IGMP snooping o similar para el control de tráfico IPv4 con al menos 1000 entradas para grupos.
- MLD versión 2 para control de tráfico multicast en IPv6.
- Posibilidad de control de tráfico por validación de camino inverso (RPF).
- Funcionalidades de seguridad para el control de tráfico IPv4, tales como inspección de tráfico ARP y DHCP snooping.
- Funcionalidades de seguridad para el control de tráfico IPv6, tales como Router Advertisement Guard, DHCPv6 guard.
- Gestión SSHv2, SNMPv2c, SNMPv3 y RMON.





**ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS**

- Gestión del equipo basada en roles.
- Monitorización de tráfico por puerto mirror local y remoto
- Sincronización NTP o SNTP
- IEEE 802.3x para el control de flujo
- IEEE 802.3ad LACP basado en información de los niveles 2, 3 y 4.
- IEEE 802.1AB LLDP
- IEEE 802.1s MSTP con 16 instancias
- IEEE 802.1p para priorización de tráfico con 8 colas de tráfico por Puerto
- IEEE 802.1Q

Adicionalmente, se valorará que disponga de:

- Capacidades avanzadas de encaminamiento por dirección origen o puerto TCP/UDP destino (Policy-Based routing).
- Capacidad de reetiquetado de VLAN (VLAN retagging o VLAN mapping).
- IEEE 802.1ad (Q in Q)
- Formación de clusters para enlaces LAG (Multi-Chassis LAG).
- VRF
- MSDP para descubrimiento de Fuente multicast.
- BGPv4
- BGPv6
- IS-IS
- Recogida de Información mediante Netflow v9 o IPFIX.

Garantía y servicio

Todos los equipos aportados en el presente concurso dispondrán de garantía hardware en horario laboral (8x5 NBD) y de versiones de software por una duración mínima de 4 años así como el soporte del fabricante ante problemas de funcionamiento que pudieran surgir. En caso que la oferta incluya servicios de suscripción adicionales, dichos servicios tendrán que tener el mismo nivel de garantía y servicio.

Plazos de instalación

Adjudicado el concurso, el adjudicatario dispondrá de un plazo de 30 días para, conjuntamente con los técnicos de la UPV, realizar un plan de implantación detallado de la solución propuesta. Dicho plan se tendrá que ejecutar necesariamente a lo largo de los siguientes 90 días.

La solución se entregará completamente instalada y en funcionamiento, incluyendo los transceptores, latiguillos y pequeño material necesario, que correrá por parte del ofertante.

Durante la ejecución del presente proyecto se realizarán reuniones periódicas de seguimiento del mismo con periodicidad quincenal, en la que se presentarán los informes de los avances y la planificación de las semanas siguientes.





ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

Se impartirà un curso de formación de al menos 20 horas sobre la gestión del nuevo equipamiento así como las herramientas de gestión y configuración si las hubiera.

Cumplimiento de normativa

En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 99.4 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, y el artículo 18 del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, el licitador incluirá referencia precisa, documentada y acreditativa de que los productos de seguridad, equipos, sistemas, aplicaciones o sus componentes, han sido previamente certificados por el Organismo de Certificación del Esquema Nacional de Evaluación y Certificación de Seguridad de las Tecnologías de la Información.

En el caso de que no exista la certificación indicada en el párrafo anterior, o esté en proceso, se incluirá, igualmente, referencia precisa, documentada y acreditativa de que son los idóneos. Cuando estos sean empleados para el tratamiento de datos de carácter personal, el licitador incluirá, también, lo establecido en la Disposición adicional única del Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre.

Anexo I

La relación de edificios, su catalogación y los interfaces de cada tipo que precisa se muestra en la tabla siguiente:

Edificio	Tipo de edificio	Puertos SFP	
		1000BASE-SX necesarios	Puertos 1000BASE-T necesarios
1	A	11	1
2	A	7	23
3	A	5	20
4	A	2	24
5	A	1	31
6	A*	0	46
7	A*	0	46
8	A	0	46
9	A	0	37
10	A*	0	35
11	A	0	32
12	A	4	18
13	A*	2	16
14	B	19	8
15	B	0	29
16	B	0	18





ÀREA DE SISTEMES
D'INFORMACIÓ I COMUNICACIONS

17	B	0	16
18	B	0	12
19	B	0	11
20	B	0	10
21	B	0	7
22	B	0	10
23	R	12	12
24	R	8	14

* Estos edificios disponen de conmutadores Cisco Catalyst 4500 con un interfaz de 10GbE que son susceptibles de actualización de software en lugar de reemplazo si así lo prefiere el ofertante.

Valencia, 25 de noviembre de 2015

FDO. Vicente Botti Navarro
Vicerrector de las tecnologías de la información y
de las Comunicaciones



Fdo: Jaime Busquets Mataix
Jefe de Servicio de Sistemas y Redes de
Comunicación
ASIC