



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría
Unidad Red de Datos UDNET

Bogotá D.C., 09 de diciembre de 2025

Dr. JOSÉ ANDELFO LIZCANO CARO,

Rector

Dr. ELVERTH SANTOS ROMERO,

Vicerrector Administrativo y Financiero.

Dr. JOSÉ IGNACIO RODRÍGUEZ MOLANO,

Vicerrector Académico.

Dra. JULY PAOLA ALDANA,

Jefe Oficina de Infraestructura.

UDNET-282-2025

ASUNTO: Recomendaciones para el ajuste de especificaciones técnicas de equipos activos Edificio Nuevo de Laboratorios de la Facultad de Ingeniería

Cordial saludo:

Desde la unidad de Red de Datos y el Doctorado en Ingeniería, se realizó la revisión de la topología de interconexión de los gabinetes ubicados en el Datacenter CECAD, con el fin de asegurar alta disponibilidad y enlaces redundantes. Adicionalmente se verificaron las especificaciones técnicas de los equipos switches y Access Point por el cambio de fibra monomodo a multimodo y de preconectorizado a fusión para asegurar que los equipos a adquirir permitan una proyección a futuro soportando tecnologías como wifi 6 y wifi 7 en la banda de 6 GHz, mejorando la velocidad de conexión, ancho de banda, menor latencia y mayor seguridad con la incorporación de estándares como WPA y SAE que permita la correcta integración con la infraestructura de telecomunicaciones que actualmente tiene la universidad.

Las recomendaciones al cambio de las especificaciones también obedecen a la implementación de equipos especializados que requieren conexiones a mayor velocidad (2.5 Gbps y 5 Gbps), adicionalmente se aprovecha la capacidad del cableado de red, mejora la conexión a internet y aumenta el ancho de banda.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el análisis a la infraestructura de telecomunicaciones que se describe a continuación:

1. Enlaces de Fibra óptica
2. Cambio de Topología Red Datacenter CECAD
3. Ajuste especificaciones técnicas equipos switches
4. Requerimiento Core Datacenter CECAD
5. Ajuste especificaciones técnicas equipos Access Point



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

A continuación, se presenta el desarrollo del análisis:

1. Enlaces de Fibra óptica

Considerando los planos de la Universidad Nacional en el marco del proyecto del edificio de Laboratorios de Ingeniería, se realiza la verificación de los enlaces que interconectan los cuartos de telecomunicaciones, identificando que un cuarto brinda servicio a 2 o más pisos del edificio.

Esto permitió calcular la cantidad de enlaces requeridos desde los cuartos de telecomunicaciones y el Datacenter CECAD que conectan al Datacenter Olimpo de la siguiente manera:

ítem	Pisos Con Cuarto	Enlace Origen	Cantidad Enlaces de F.O
1	S1	Olimpo	6
2	S1 CECAD	Olimpo	6
3	S2	Olimpo	6
4	P1	Olimpo	6
5	P3	Olimpo	6
6	P5	Olimpo	6
7	P7	Olimpo	6
8	P7	CECAD	6
9	P9	Olimpo	6
10	P11	Olimpo	6
11	P13	Olimpo	6
12	P14	Olimpo	6
13	P15	P14	6

Nota: Se debe considerar que por cada gabinete debe haber una bandeja de F.O para interconexiones.

En la tabla se presentan los ajustes a las conexiones entre gabinetes del CECAD, de acuerdo al cambio de topología de la Figura 2. Topología en estrella ajustada

Ítem	Enlace Origen	Enlace Destino	Cantidad Enlaces preconectorizados OM4 Multimodo
1	Gabinete principal	Gabinete 1	12
2	Gabinete principal	Gabinete 2	12
3	Gabinete principal	Gabinete 3	12
4	Gabinete principal	Gabinete 4	12
5	Gabinete principal	Gabinete 5	12
6	Gabinete principal	Gabinete 6	12
7	Gabinete principal	Gabinete 7	12
8	Gabinete principal	Gabinete 8	12



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

Ítem	Enlace Origen	Enlace Destino	Cantidad Enlaces preconectorizados OM4 Multimodo
9	Gabinete principal	Gabinete 9	12
10	Gabinete principal	Gabinete 10	12
11	Gabinete principal	Gabinete 11	12
12	Gabinete principal	Gabinete 12	12
13	Gabinete principal	Gabinete 13	12

2. Cambio de Topología Red Datacenter CECAD

Analizando la propuesta de los planos de la Universidad Nacional, el Doctorado en ingeniería y la Red de Datos recomiendan cambiar la topología de conexión entre gabinetes dado que la topología propuesta inicialmente no es centralizada ni tiene configuración para alta disponibilidad como se puede evidenciar en la **Figura 1. Topología propuesta inicial**, en ese sentido la propuesta para la nueva topología es de tipo estrella en alta disponibilidad, contemplando enlaces dobles desde el gabinete de Telecomunicaciones hacia los demás gabinetes como se presenta en la **Figura 2. Topología en estrella ajustada**, como se muestra en la comparativa de Topologías a continuación.

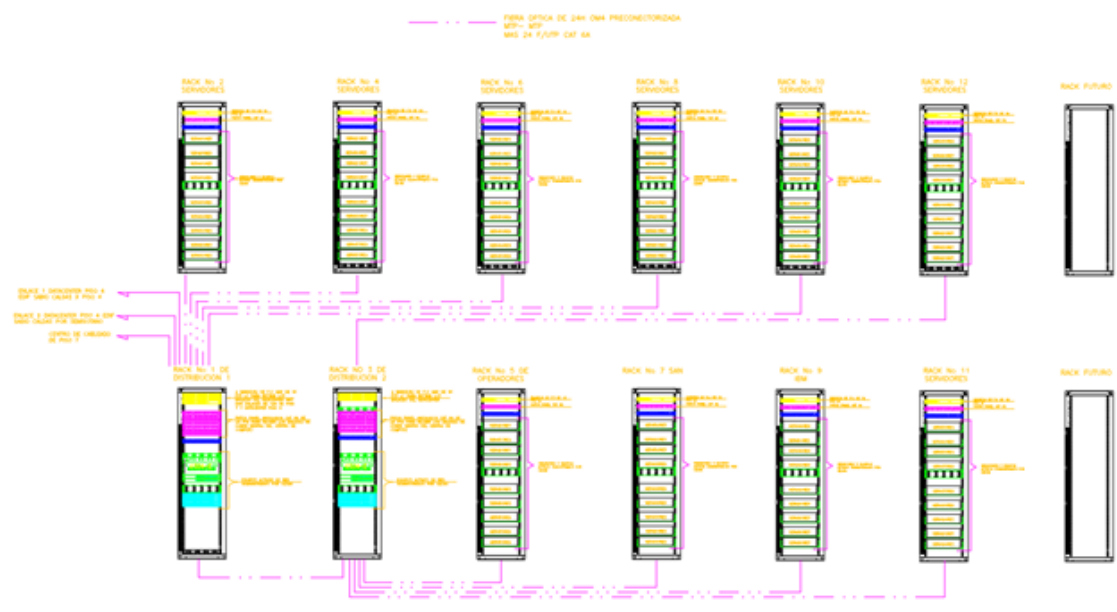


Figura 1. Topología propuesta inicial



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

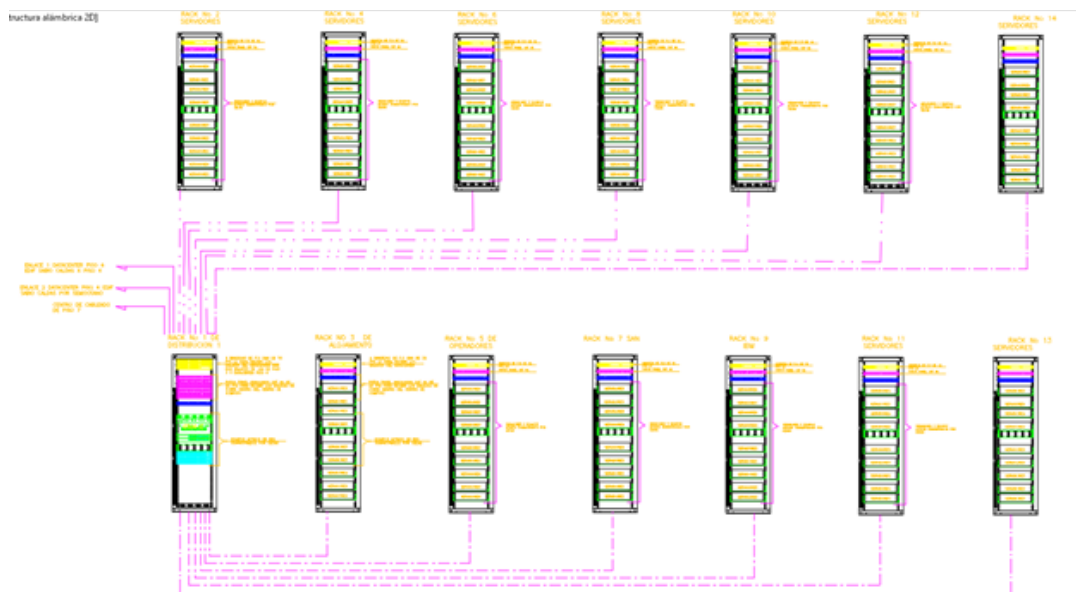


Figura 2. Topología en estrella ajustada

3. Ajuste especificaciones técnicas equipos switches

3.1. Equipo Core: Actualmente, la red de datos está soportada por un stack de equipos Core Cisco® en alta disponibilidad (HA). Para garantizar interoperabilidad, continuidad operativa y mantener la estandarización tecnológica, es fundamental que la ampliación del core se realice con equipos que sean completamente compatibles con los existentes. La compatibilidad total con la infraestructura existente, optimiza la gestión y reduce riesgos asociados a la integración de los equipos asegurando un funcionamiento, una gestión y administración de todos los equipos de manera centralizada y garantizado la operación de todas las funcionalidades del Core.

Se validaron las especificaciones técnicas para el equipo Core, los equipos switches de distribución y acceso que fueron planteadas por la Universidad Nacional, a continuación, se presenta la actualización propuesta por la Unidad de Red de Datos teniendo en cuenta los cambios tecnológicos.

- a. **Numeral 23.5.** Switch de Distribución de 24 puertos SFP+ de F.O de conectores LC con Velocidad de Transferencia a 10Gbps con negociación automática. Debe incluir 24 Módulos Transeiver SFP+ 10Gbps Multimodo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
ítem	Descripción
1	Debe tener mínimo 24 puertos Non-Blocking para conector de fibra a 1/10/25 Gbps (SFP/SFP+/SFP28)



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
ítem	Descripción
2	Debe tener mínimo 4 puertos 40/100 GE (QSFP+/QSFP28) para uplinks de alta velocidad.
3	Debe soportar configuraciones de apilamiento virtual, que permita unificar mínimo dos (2) unidades de switches de Core/distribución como si fueran el mismo switch lógico.
4	Debe permitir configurar, soportar e incluir las licencias para habilitar o configurar los protocolos: a. OSPFv3 b. VRRPv3 c. BGPv4 d. ARP e. IGMPv3 f. SNMPv3 g. DHCP Server h. DHCP relay i. NTP j. Enrutamiento estático k. Enrutamiento virtual (VRF) l. EVPN con VXLAN m. SSH v2 n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 16 GB.
6	FLASH mínima 16 GB.
7	El equipo debe ser “non-blocking”, esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 2.0 Tbps en switching capacity.
8	La velocidad mínima de los enlaces agregados que interconectan los equipos en apilamiento (agrupación o chasis virtual) debe ser de 10 Gbps. Estos enlaces que apilan los equipos pueden ser realizados por medio de cable y módulos propios del fabricante o por medio de enlaces físicos de mínimo 10 Gbps, los cuales deberán contar con todos los componentes (módulos, patch cord, interfaces, entre otros) requeridos para su correcto funcionamiento y deberán ser incluidos.
9	Soportar mínimo 32000 direcciones MAC.
10	Soportar mínimo 16000 rutas Multicast IPv4 y mínimo 16000 rutas Multicast IPv6.
11	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6
12	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
13	Debe soportar las siguientes funcionalidades de enrutamiento para multicast en IPv6: a. Protocol Independent Multicast b. PIM in Source Specific Multicast (PIM-SSM)
14	Soportar mínimo 64000 rutas IPv4 ARP
15	Soportar mínimo 4000 VLAN ID.
16	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9000 bytes.
17	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 900 Mpps.
18	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC3810 (Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6) h. RFC2711 (Router-Alert option) i. RFC1981 (Path MTU Discovery) j. RFC4861 (Neighbor Discovery) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering)



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
ítem	Descripción
	m. RFC4861 (Dynamic "IPv6 Neighbor solicitation/advertisement" inspection / Neighbor Unreachability Detection filtering) n. RFC4862 (IPv6 Stateless Address Autoconfiguration) o. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 p. IEEE 802.1AB LLDP q. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol r. IEEE 802.1p CoS prioritization s. IEEE 802.1Q VLAN t. IEEE 802.1s RSTP u. IEEE 802.1w v. IEEE 802.1x w. IEEE 802.3ad LACP x. IEEE 802.3x
19	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
20	El equipo debe ser administrado a través de CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder de 650 W y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VAC
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 300000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría. c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos (IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Cable de conexión para apilamiento virtual

- b. Numeral 23.1.** Switch de acceso de 48 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX, con puertos POE cumpliendo con el standar 802.3AT de los cuales mínimo 12 puertos Multigigabit 100/1G/2,5G/5G. Debe ser Administrable que soporte los siguientes protocolos a. OSPFv3, VRRPv3, BGPv4 con soporte mínimo de 4000 VLAN con mínimo 4 slot para puertos SFP+ de 10G. Incluye soporte configuración y puesta en marcha.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS POE CON 12 PUERTOS MULTIGIGABIT.	
ítem	Descripción
1	Debe tener mínimo 48 puertos Non-Blocking para conector RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX con PoE de 1100W de los cuales mínimo 12 deben ser Multigigabit 100/1G/2,5G/5G
2	Debe tener mínimo 4 puertos fijos de uplink a 10G SFP+ para uplinks de alta velocidad
3	Deben soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos (entre Switches de Acceso contemplados en los numerales 23.2,23.3 y 23.8) y se debe tener gestión de los mismos por medio de una única dirección ip



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS POE CON 12 PUERTOS MULTIGIGABIT.	
Ítem	Descripción
4	Debe soportar los siguientes protocolos: a. OSPFv3 b. VRRPv3 c. BGPv4 d. ARP e. IGMPv3 f. SNMPv3 g. DHCP Server h. DHCP relay i. NTP j. Enrutamiento estático k. Enrutamiento virtual (VRF) l. EVPN con VXLAN m. SSH v2 n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 8GB
6	FLASH mínima 16GB
7	El equipo debe ser “non-blocking”, esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 176 Gbps en switching capacity, sin contar el throughput del módulo físico de stack.
8	El stacking debe ser físico de 320 Gbps, que permita tener hasta 8 miembros.
9	Soportar mínimo 32.000 direcciones MAC
10	Soportar mínimo 32000 rutas IPv4 ARP plus learned routes) – (24,000 directas y 8,000 indirectas)
11	Soportar mínimo 16000 rutas de enrutamiento en IPv6
12	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6
13	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
14	Soportar mínimo 4000 VLAN ID
15	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9100 bytes
16	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 130 Mpps.
17	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC1981 (Path MTU Discovery) h. RFC4861 (Neighbor Discovery) i. RFC3810 (Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6) j. RFC2711 (Router-Alert option) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering) m. RFC4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration n. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 o. IEEE 802.1s p. IEEE 802.1w q. IEEE 802.1x r. IEEE 802.3ad s. IEEE 802.3af t. IEEE 802.3at u. IEEE 802.3x full dúplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports v. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol w. IEEE 802.1p CoS prioritization



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS POE CON 12 PUERTOS MULTIGIGABIT.	
Ítem	Descripción
	x. IEEE 802.1Q VLAN y. IEEE 802.3u 100BASE-TX specification z. IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification aa. IEEE 802.3z 1000BASE-X specification.
18	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
19	El equipo debe poderse montar en racks de 19 pulgadas e incluir los herrajes de montaje
20	El equipo debe ser administrado a través de: CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VACLa potencia suministrada con las dos (2) fuentes debe ser de 1100W para la tecnología PoE.
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 298000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría. c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos(IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Debe incluir cable para apilamiento de mínimo 1 metro

- c. **Numeral 23.2.** Switch de acceso 48 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX, con puertos POE cumpliendo con el standar 802.3AT. Debe ser Administrable que soporte los siguientes protocolos a. OSPFv3, VRRPv3, BGPv4 con soporte mínimo de 4000 VLAN con mínimo 4 slot para puertos SFP+ de 10G. Incluye soporte configuración y puesta en marcha.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO -48 PTS POE	
Ítem	Descripción
1	Debe tener mínimo 48 puertos Non-Blocking para conector RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX.
2	Debe tener mínimo 4 puertos fijos de uplink a 10G SFP+ para uplinks de alta velocidad
3	Deben soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos (entre Switches de Acceso contemplados en los numerales 23.1,23.3 y 23.8) y se debe tener gestión de los mismos por medio de una única dirección ip
4	Debe soportar los siguientes protocolos: a. OSPFv3 b. VRRPv3 c. BGPv4 d. ARP e. IGMPv3 f. SNMPv3 g. DHCP Server h. DHCP relay i. NTP j. Enrutamiento estático k. Enrutamiento virtual (VRF)



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO -48 PTS POE	
Ítem	Descripción
	I. EVPN con VXLAN m. SSH v2 n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 8GB
6	FLASH mínima 16GB
7	El equipo debe ser “non-blocking”, esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 176 Gbps en switching capacity, sin contar el throughput del módulo físico de stack.
8	El stacking debe ser físico de 320 Gbps, que permita tener hasta 8 miembros.
9	Soportar mínimo 32.000 direcciones MAC
10	Soportar mínimo 32000 rutas IPv4 ARP plus learned routes) – (24,000 directas y 8,000 indirectas)
11	Soportar mínimo 16000 rutas de enrutamiento en IPv6
12	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6
13	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
14	Soportar mínimo 4000 VLAN ID
15	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9100 bytes
16	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 130 Mpps.
17	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC1981 (Path MTU Discovery) h. RFC4861 (Neighbor Discovery) i. RFC3810 (Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6) j. RFC2711 (Router-Alert option) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering) m. RFC4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration n. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 o. IEEE 802.1s p. IEEE 802.1w q. IEEE 802.1x r. IEEE 802.3ad s. IEEE 802.3af t. IEEE 802.3at u. IEEE 802.3x full dúplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports v. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol w. IEEE 802.1p CoS prioritization x. IEEE 802.1Q VLAN y. IEEE 802.3u 100BASE-TX specification z. IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification aa. IEEE 802.3z 1000BASE-X specification.
18	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
19	El equipo debe poderse montar en racks de 19 pulgadas e incluir los herrajes de
20	El equipo debe ser administrado a través de: CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO -48 PTS POE	
Ítem	Descripción
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VAC La potencia suministrada con las dos (2) fuentes debe ser de 1100W para la tecnología PoE.
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 298000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría. c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos(IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Debe incluir cable para apilamiento de mínimo 1 metro

- d. **Numeral 23.3** Switch de acceso 48 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX, debe ser Administrable que soporte los siguientes protocolos a. OSPFv3, VRRPv3, BGPv4 con soporte mínima de 4000 VLAN con mínimo 4 slot para puertos SFP+ de 10G. Incluye soporte configuración y puesta en marcha. Incluye los equipos activos a instalar en Datacenter del CECAD

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
1	Debe tener mínimo 48 puertos Non-Blocking para conector RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX.
2	Debe tener mínimo 4 puertos fijos de uplink a 10G SFP+ para uplinks de alta velocidad
3	Deben soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos (entre Switches de Acceso contemplados en los numerales 23.1,23.2 y 23.8) y se debe tener gestión de los mismos por medio de una única dirección ip
4	Debe soportar los siguientes protocolos: a. OSPFv3 b. VRRPv3 c. BGPv4 d. ARP e. IGMPv3 f. SNMPv3 g. DHCP Server h. DHCP relay i. NTP j. Enrutamiento estático k. Enrutamiento virtual (VRF) l. EVPN con VXLAN m. SSH v2 n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 8GB
6	FLASH mínima 16GB
7	El equipo debe ser "non-blocking", esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 176 Gbps en switching capacity, sin contar el throughput del módulo físico de stack.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
8	El stacking debe ser físico de 320 Gbps, que permita tener hasta 8 miembros.
9	Soportar mínimo 32.000 direcciones MAC
10	Soportar mínimo 32000 rutas IPv4 ARP plus learned routes) – (24,000 directas y 8,000 indirectas)
11	Soportar mínimo 16000 rutas de enrutamiento en IPv6
12	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6
13	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
14	Soportar mínimo 4000 VLAN ID
15	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9100 bytes
16	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 130 Mpps.
17	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC1981 (Path MTU Discovery) h. RFC4861 (Neighbor Discovery) i. RFC3810 (Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6) j. RFC2711 (Router-Alert option) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering) m. RFC4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration n. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 o. IEEE 802.1s p. IEEE 802.1w q. IEEE 802.1x r. IEEE 802.3ad s. IEEE 802.3af t. IEEE 802.3at u. IEEE 802.3x full dúplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports v. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol w. IEEE 802.1p CoS prioritization x. IEEE 802.1Q VLAN y. IEEE 802.3u 100BASE-TX specification z. IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification aa. IEEE 802.3z 1000BASE-X specification.
18	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
19	El equipo debe poderse montar en racks de 19 pulgadas e incluir los herrajes de
20	El equipo debe ser administrado a través de: CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder de 350 W y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VAC
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 298000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría
Unidad Red de Datos UDNED

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría. c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos(IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Debe incluir cable para apilamiento de mínimo 1 metro

- e. **Numeral 23.4. Módulo Transeiver SFP+ de 10gbps de conexión LC Multimodo:** Es un módulo transceptor por fibra óptica, compatible, programado y probado para su funcionamiento con enrutadores y conmutadores debe Ofrecer conectividad 10GbE fiable a través de cable de fibra óptica MULTIMODO para redes compatibles con 10GBASE-SR, con una distancia máxima de hasta 400m.

Especificaciones técnicas:

- Longitud de onda: 850nm
- Máxima tasa de transferencia de datos: 10Gbps
- Tipo: Fibra óptica MULTIMODO 50/125um
- Tipo de conexión: Conector LC
- Distancia máxima de transferencia: 400m
- Consumo energético: 1 vatio
- Transceiver form factor SFP+
- Debe admitir intercambio en caliente, lo cual facilita las actualizaciones y reemplazos, ya que minimiza las interrupciones de conexión en red.

El costo debe incluir servicio de soporte por 3 Años.

- f. **23.8 Switch de acceso 48 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX,** debe ser Administrable que soporte los siguientes protocolos a. OSPFv3, VRRPv3, BGPv4 con soporte mínimo de 4000 VLAN con mínimo 4 slot para puertos SFP+ de 10G. Incluye soporte configuración y puesta en marcha. Incluye los equipos activos a instalar en Datacenter del CECAD

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
1	Debe tener mínimo 48 puertos Non-Blocking para conector RJ-45 autosensing 10/100/1000 o 100/1000 MDIX.
2	Debe tener mínimo 4 puertos fijos de uplink a 10G SFP+ para uplinks de alta velocidad



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNED

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
3	Deben soportar configuraciones de apilamiento de mínimo 8 equipos (entre Switches de Acceso contemplados en los numerales 23.1, 23.2 y 23.5) y se debe tener gestión de los mismos por medio de una única dirección ip
4	Debe soportar los siguientes protocolos: a. OSPFv3 b. VRRPv3 c. BGPv4 d. ARP e. IGMPv3 f. SNMPv3 g. DHCP Server h. DHCP relay i. NTP j. Enrutamiento estático k. Enrutamiento virtual (VRF) l. EVPN con VXLAN m. SSH v2 n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 8GB
6	FLASH mínima 16GB
7	El equipo debe ser "non-blocking", esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 176 Gbps en switching capacity, sin contar el throughput del módulo físico de stack.
8	El stacking debe ser físico de 320 Gbps, que permita tener hasta 8 miembros.
9	Soportar mínimo 32.000 direcciones MAC
10	Soportar mínimo 32000 rutas IPv4 ARP plus learned routes) – (24,000 directas y 8,000 indirectas)
11	Soportar mínimo 16000 rutas de enrutamiento en IPv6
12	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6
13	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
14	Soportar mínimo 4000 VLAN ID
15	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9100 bytes
16	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 130 Mpps.
17	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC1981 (Path MTU Discovery) h. RFC4861 (Neighbor Discovery) i. RFC3810 (Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6) j. RFC2711 (Router-Alert option) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering) m. RFC4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration n. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 o. IEEE 802.1s p. IEEE 802.1w q. IEEE 802.1x r. IEEE 802.3ad s. IEEE 802.3af t. IEEE 802.3at



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ítem	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE ACCESO 48 PTS DATA
	Descripción
	u. IEEE 802.3x full dúplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports v. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol w. IEEE 802.1p CoS prioritization x. IEEE 802.1Q VLAN y. IEEE 802.3u 100BASE-TX specification z. IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification aa. IEEE 802.3z 1000BASE-X specification.
18	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
19	El equipo debe poderse montar en racks de 19 pulgadas e incluir los herrajes de
20	El equipo debe ser administrado a través de: CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder de 350 W y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VAC
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 298000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría. c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos(IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Debe incluir cable para apilamiento de mínimo 1 metro

4. Requerimiento Core Datacenter CECAD

La arquitectura de red proyectada para el datacenter CECAD contempla que todos los enlaces troncales hacia el gabinete principal se implementen mediante **fibra óptica** preconectorizada OM4 Multimodo, con el fin de garantizar un mayor ancho de banda, baja latencia y escalabilidad a futuro. Sin embargo, actualmente no se dispone de equipos de conmutación core que permitan la interconexión de estos enlaces ópticos, lo que imposibilita la puesta en operación del datacenter.

La adquisición de un conjunto de **switches core en configuración de alta disponibilidad (HA)** es indispensable para cumplir con los siguientes objetivos técnicos:

4.1. Conectividad de fibra óptica: Los nuevos switches core proveen la densidad de puertos ópticos y el soporte de transceptores (SFP+/QSFP) necesarios para la integración de todos los enlaces entre el gabinete principal y los diferentes racks o áreas del datacenter. Sin estos equipos, la infraestructura de fibra quedaría inutilizable.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

- a. **Alta disponibilidad y redundancia:** Al implementar los switches core en HA (mediante tecnologías como stacking, VSS o vPC), se garantiza la continuidad del servicio ante fallas de hardware, evitando interrupciones que podrían comprometer la operación de servicios críticos en el datacenter.
- b. **Operación crítica del datacenter:** Sin la instalación de estos equipos, no existiría un punto de conmutación capaz de centralizar y distribuir el tráfico de fibra óptica, lo que imposibilitaría la operación del datacenter y dejaría inoperantes los servicios asociados (virtualización, almacenamiento, aplicaciones corporativas, servicios en la nube, etc.).

4.2. Recomendaciones de especificaciones técnicas para equipos Core – Datacenter CECAD: Switch de Distribución de 24 puertos SFP+ de F.O de conectores LC con Velocidad de Transferencia a 10Gbps con negociación automática. Debe incluir 24 Módulos Transeiver SFP+ 10Gbps Multimodo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
Ítem	Descripción
1	Debe tener mínimo 24 puertos Non-Blocking para conector de fibra a 1/10/25 Gbps (SFP/SFP+/SFP28)
2	Debe tener mínimo 4 puertos 40/100 GE (QSFP+/QSFP28) para uplinks de alta velocidad.
3	Debe soportar configuraciones de apilamiento virtual, que permita unificar mínimo dos (2) unidades de switches de Core/distribución como si fueran el mismo switch lógico.
4	Debe permitir configurar, soportar e incluir las licencias para habilitar o configurar los protocolos: <ul style="list-style-type: none">a. OSPFv3b. VRRPv3c. BGPv4d. ARPe. IGMPv3f. SNMPv3g. DHCP Serverh. DHCP relayi. NTPj. Enrutamiento estáticok. Enrutamiento virtual (VRF)l. EVPN con VXLANm. SSH v2n. ACL (IPv4 e IPv6)
5	DRAM mínima 16 GB.
6	FLASH mínima 16 GB.
7	El equipo debe ser “non-blocking”, esto es, que la matriz de conmutación permita simultáneamente el manejo de todos los puertos a su máxima capacidad full dúplex sin bloquearse o sin presentar sobresuscripción, es decir que el equipo soporte mínimo 2.0 Tbps en switching capacity.
8	La velocidad mínima de los enlaces agregados que interconectan los equipos en apilamiento (agrupación o chasis virtual) debe ser de 10 Gbps. Estos enlaces que apilan los equipos pueden ser realizados por medio de cable y módulos propios del fabricante o por medio de enlaces físicos de mínimo 10 Gbps, los cuales deberán contar con todos los componentes (módulos, patch cord, interfaces, entre otros) requeridos para su correcto funcionamiento y deberán ser incluidos.
9	Soportar mínimo 32000 direcciones MAC.
10	Soportar mínimo 16000 rutas Multicast IPv4 y mínimo 16000 rutas Multicast IPv6.
11	Soporte de Dual stack para IPv4/IPv6



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
ítem	Descripción
12	Soporte de IPv6 y enrutamiento IPv6 en hardware, ya que se requiere desempeño sin sobresuscripción para tráfico y servicios IPv6.
13	Debe soportar las siguientes funcionalidades de enrutamiento para multicast en IPv6: a. Protocol Independent Multicast b. PIM in Source Specific Multicast (PIM-SSM)
14	Soportar mínimo 64000 rutas IPv4 ARP
15	Soportar mínimo 4000 VLAN ID.
16	Debe soportar Jumbo frame mínimo de 9000 bytes.
17	Debe soportar tasa mínima de reenvío de paquetes (Forwarding Rate) de 900 Mpps.
18	Debe cumplir con los siguientes RFC, funcionalidades y estándares: a. RFC2460 (IPv6 Basic specification) b. RFC4291 (IPv6 Addressing Architecture) c. RFC3484 (Default Address Selection) d. RFC4193 (Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA)) e. RFC4443 (ICMPv6) f. RFC4862 (SLAAC) g. RFC3810 (Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6) h. RFC2711 (Router-Alert option) i. RFC1981 (Path MTU Discovery) j. RFC4861 (Neighbor Discovery) k. RFC5095 (Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6) l. RFC3315 (DHCPv6 filtering) m. RFC4861 (Dynamic "IPv6 Neighbor solicitation/advertisement" inspection / Neighbor Unreachability Detection filtering) n. RFC4862 (IPv6 Stateless Address Autoconfiguration) o. OSPFv3: RFC5340, RFC4552 y RFC 5838 p. IEEE 802.1AB LLDP q. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol r. IEEE 802.1p CoS prioritization s. IEEE 802.1Q VLAN t. IEEE 802.1s RSTP u. IEEE 802.1w v. IEEE 802.1x w. IEEE 802.3ad LACP x. IEEE 802.3x
19	Soporte de 802.1X, MACsec-256 o MACsec AES 256. Debe soportar funcionalidades de seguridad que permitan detectar amenazas en la red, tales como ataques de comando y control, ransomware, DDoS, malware desconocido, y amenazas internas, incluso si se producen sobre tráfico cifrado.
20	El equipo debe ser administrado a través de CLI, WEB, SNMP, SSH.
21	Debe tener luces indicadoras de múltiples funciones como estado del equipo y estado de puertos
22	El equipo debe contar con mínimo dos (2) fuentes de poder de 650 W y deben ser hotswap. Alimentadas en un margen de 110VAC - 220 VAC
23	El MTBF ofrecido por el fabricante debe ser como mínimo de 300000 h
24	Los equipos deben soportar e incluir funciones de programabilidad por medio de scripting en Python y soporte de APIs (Application Programmable Interfaces)
25	Debe estar en capacidad de soportar e incluir los siguientes protocolos de gestión y automatización: NETCONF y/o YANG, ZTP y/o Open PnP y/o equivalente que permita realizar implementación automática de dispositivos de red (Switch) desde un controlador SDN.
26	Los equipos deben estar en capacidad de formar un fabric tipo SDN por medio de la virtualización de la red con mecanismos de EVPN con VXLAN.
27	Los equipos deben soportar las siguientes funcionalidades tipo SDN: a. Implementación automatizada tipo Zero-Touch b. Visibilidad de endpoints y usuarios para funciones de troubleshooting: Analíticas y Telemetría.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría

Unidad Red de Datos UDNET

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE DISTRIBUCIÓN 24 PUERTOS	
ítem	Descripción
	c. Políticas de segmentación y microsegmentación basadas en grupos de objetos (IPv4 e IPv6). d. Soportar la integración con un controlador tipo SDN que simplifique la administración y orquestación de la solución.
28	Cable de conexión para apilamiento virtual

5. **Ajuste especificaciones técnicas equipos Access Point:** Actualmente, la Universidad cuenta con una infraestructura de conectividad inalámbrica compuesta por Access Point (AP) y controladoras de la marca Cisco® referencia Catalys 9800, a través de las cuales se administran y gestionan las redes desplegadas en el campus universitario. Según se detalla en el documento “**RG_G302-1_PRESUPUESTO_DETALLADO_v5_20210413 numeral 10.2.1**” elaborado por la Universidad Nacional, incluye la adquisición de licenciamiento para integración de Access Point a la red actual de la universidad, además de aprovechar la configuración de seguridad a través de servidor AAA integrado con el directorio activo.

Por lo anterior, se recomienda que para la adquisición de los equipos Access Point se tenga en cuenta que sean completamente compatibles con la infraestructura existente, con el fin de lograr la correcta integración.

5.1. Recomendaciones de Especificaciones técnicas para equipos Access Point

- a. **23.6 Access point para interior con 2 puertos (100/1000/2500/5G BASE-T) alimentación POE 802.3bt**, Cumplir con estandar 802.11AX, Alimentación por POE, soportar Seguridad Wireless: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP. WPA2 AES, WPA 3, 802.11i y 802.1Q. Incluye configuración y puesta en marcha.

Ítem	Descripción
1	Debe cumplir los estándares de comunicación Wifi 6E a/b/g/n/ac/ax
2	Debe funcionar en las bandas de frecuencia 2.4 , 5 y 6 GHz
3	Debe soportar mínimo el siguiente ancho de banda en los siguientes estándares: <ul style="list-style-type: none">• 802.11n• 802.1ac• 802.11ax• 802.11 DFS
4	Debe soportar IPv4, IPv6
5	La cobertura del AP debe ser omnidireccional.
6	Debe contar mínimo con la tecnología MIMO 4X4 Spatial Streams.
7	Debe soportar beamforming o beamflex
8	Debe contar con antenas internas únicamente.
9	Debe soportar técnica A-MPDU de agregación de frames para Transmisión (Tx) y Recepción (Rx).
10	Debe poder realizar un análisis de espectro de RF avanzado con el fin de aprovechar tecnologías como Wireless Intrusion Prevention System (wIPS) y Dynamic Frequency Selection o ChannelFly.
11	Debe ser administrable por CLI (SSH), SNMPv1, 2, 3 y Vía equipo Controlador.
12	Debe soportar alimentación PoE sobre el estándar 802.3bt.
13	Debe contar con mínimo dos (2) puerto RJ-45 auto MDI/X, auto-sensing (100/1000/2500/5G BASE-T)
14	Rango de Temperaturas mínimas : -30°C a 60°C
15	Condiciones de Humedad mínimas: 10% a 90% sin condensación (non-condensing)



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Rectoría
Unidad Red de Datos UDNET

Ítem	Descripción
16	Debe soportar WPA, WPA2, WPA3
17	Deben soportar mínimo 400 clientes concurrentes
18	Debe cumplir con la certificación generada por la WIFI ALLIANCE para los estándares n, ac y ax

- b. 23.7. Access point para exterior IP 67 con 2 puertos (100/1000/2500/5G BASE-T) alimentación POE 802.3bt**, Cumplir con estandar 802.11AX, Alimentación por POE, soportar Seguridad Wireless: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP. WPA2 AES, WPA 3, 802,11l y 802.1Q. Incluye configuración y puesta en marcha.

Ítem	Descripción
1	Debe cumplir los estándares de comunicación Wifi 6E a/b/g/n/ac/ax
2	Debe funcionar en las bandas de frecuencia 2.4 , 5 y 6 GHz
3	Debe soportar mínimo el siguiente ancho de banda en los siguientes estándares: <ul style="list-style-type: none"> • 802.11n • 802.1ac • 802.11ax • 802.11 DFS
4	Debe soportar IPv4, IPv6
5	La cobertura del AP debe ser omnidireccional.
6	Debe contar mínimo con la tecnología MIMO 4X4 Spatial Streams.
7	Debe soportar beamforming o beamflex
8	Debe contar con antenas internas únicamente.
9	Debe soportar técnica A-MPDU de agregación de frames para Transmisión (Tx) y Recepción (Rx).
10	Debe poder realizar un análisis de espectro de RF avanzado con el fin de aprovechar tecnologías como Wireless Intrusion Prevention System (wIPS) y Dynamic Frequency Selection o ChannelFly.
11	Debe ser administrable por CLI (SSH), SNMPv1, 2, 3 y Vía equipo Controlador.
12	Debe soportar alimentación PoE sobre el estándar 802.3bt.
13	Debe contar con mínimo dos (2) puerto RJ-45 auto MDI/X, auto-sensing (100/1000/2500/5G BASE-T)
14	Rango de Temperaturas mínimas : -30°C a 60°C
15	Condiciones de Humedad mínimas: 10% a 90% sin condensación (non-condensing)
16	Debe soportar WPA, WPA2, WPA3
17	Deben soportar mínimo 400 clientes concurrentes
18	Debe cumplir con la certificación generada por la WIFI ALLIANCE para los estándares n, ac y ax

Agradecemos su atención y quedamos atentos a su respuesta

Cordialmente,


YULEIMA ORTIZ ZAMBRANO

Líder Unidad de Red de Datos
Universidad Distrital Francisco José de Caldas


GERMÁN MÉNDEZ GIRALDO PhD

Coordinador Doctorado en Ingeniería
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

	Nombre	Cargo y/o vinculación	Firma
Elaboró	Ing. Manuel Romero Ing. Diana Acosta Ing. Raúl Gutiérrez	CPS Profesional Telecomunicaciones – Doctorado en ingeniería CPS Red de Datos CPS Red de Datos	