

## ANEXO TÉCNICO No. 4 – SERVICIOS DE LAN Y WIFI.

El presente anexo describe los procedimientos, características técnicas, exigencias y requisitos para la provisión de los servicios requeridos contemplando los siguientes aspectos:

- Infraestructura LAN y wifi
- Servicios de red LAN
- Especificaciones técnicas Switch de Core
- Especificaciones técnicas Switch de borde
- Servicio de red wifi
- Servicio de gestión de Networking
- Actividades de cableado estructurado y mantenimiento
- Acuerdos de nivel de servicio
- Transición de entrada en operación.
- Transición, cierre y entrega.

### 1. INFRAESTRUCTURA LAN Y WIFI

El contratista debe prestar a ENTerritorio el arrendamiento, configuración, administración y monitoreo de los dispositivos de red LAN y WIFI de las sedes de ENTerritorio. Se solicitan dispositivos que cumplan con las características técnicas descritas en el presente documento.

No	Sede: Nombre, Propiedad y Ubicación	Abreviatura	Necesidad que soporta
1	Sede Principal: Centro de Datos Básico Propiedad de ENTerritorio Calle 26 No 13-19 Bogotá Edificio ENTerritorio	CCB	Soporta los siguientes servicios básicos: Directorio Activo Microsoft Secundario para estaciones de usuario final replicado desde el Directorio Activo principal en el CCP, Servidor DNS, Servidor DHCP, Servidor de Impresión, Controladora Antivirus a Endpoint, Consola Exchange con funcionalidad Relay de correo. Firewall en HA (Fortigate), Analizador de logs del FW (Fortianalyzer), Nessus. Servidores de Cámaras de Seguridad. Servidores de Servicios Biométricos. Virtualizadores.
2	Sede Archivo Central Histórico: Propiedad de ENTerritorio Calle 12 No. 79a-25 Villa Alsacia de la ciudad de Bogotá	ACH	Sede de bodega de gestión documental

El contratista debe aprovisionar en modalidad de arrendamiento los SWITCH CORE, los SWITCH de borde y Access Point, para cubrir todos los puertos de conexión requeridos por piso y prestar el servicio requerido, partiendo de la línea base y topología actual de la red descrita en el presente documento.

Todos los equipos suministrados deberán ser nuevos.

### 2. SERVICIOS DE RED LAN

El contratista debe aprovisionar la red LAN de ENTerritorio, compuesta por 19 Switch de borde y solución de Switch Core en alta disponibilidad.

Los equipos y ubicación que se deberán aprovisionar dentro de las instalaciones y sedes de ENTerritorio son:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Switch Core En Alta Disponibilidad	PISO 28 CENTRO DE DATOS BÁSICO

Cuadro 1. Switch Core.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Switch de borde	ACH
2	Switch de borde	PISO 30
3	Switch de borde	PISO 29
4	Switch de borde	PISO 29
5	Switch de borde	PISO 28 CENTRO DE DATOS
6	Switch de borde	PISO 28 CENTRO DE DATOS
7	Switch de borde	PISO 26
8	Switch de borde	PISO 26
9	Switch de borde	PISO 22
10	Switch de borde	PISO 22
11	Switch de borde	PISO 21
12	Switch de borde	PISO 21
13	Switch de borde	PISO 20
14	Switch de borde	PISO 20
15	Switch de borde	PISO 19
16	Switch de borde	PISO 19
17	Switch de borde	PISO 19
18	Switch de borde	MEZZANINE
19	Switch de borde	MEZZANINE

Cuadro 2. Switch borde.

La solución de Core en alta disponibilidad y Switches de borde, deben ser del mismo fabricante y se deberá garantizar una herramienta de gestión y monitoreo centralizada.

ENTerritorio puede crecer o decrecer un estimado del 20% semestral en la cantidad de dispositivos anteriormente descritos. El contratista debe mantener el costo unitario ofertado.

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE CORE

El Switch de Core será el responsable de transportar el BackBone LAN y deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

SWITCH DE CORE	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
DESCRIPCION:	Equipo Switch de Core en alta disponibilidad.
CANTIDAD:	Dos (2)
<b>Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos</b>	
Observaciones	Los equipos ofertados deben ser nuevos, no remanufacturados. Ninguno de los modelos entregados podrá estar listado en el site del fabricante como End of Life (EoL), End of Sale y End of Support (EoS).
Puertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mínimo 16 puertos SFP+ a 10G. Incluir dieciséis (16) SFP+ 10G con patch Cord de fibra OM3.</li> <li>Mínimo 2 puertos de 40 Gbps. Incluir cables y SFP necesario para realizar la conexión en alta disponibilidad (stack).</li> <li>48 puertos Ethernet 10/100/1000.</li> <li>Un (1) puerto consola USB-C y/o USB mini y/o OOBM para la gestión fuera de banda.</li> </ul>
Capacidad	Mínimo 950 Gbps en Switching Capacity. Mínimo 560 Mpps en Throughput Capacity.
Stacking	Los equipos que son parte del stack deberán comportarse como un único dispositivo virtual. El stack debe ser capaz de crecer al menos hasta dos (2) equipos iguales. El stacking debe ser por medio de 2 puertos de 40 Gbps.
Sistema Operativo	El sistema operativo debe incluir la última versión completa (con todos los protocolos, servicios y funcionalidades que el equipo sea capaz de realizar) liberada por el fabricante a la fecha de inicio de contrato y soportada sin costo adicional hasta el fin de la vigencia del contrato. Esto incluye actualizaciones de software.

<b>SWITCH DE CORE</b>	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAC address table: De 32000 a 62000 direcciones MAC</li> <li>• Tamaño mínimo de tablas de enrutamiento:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10000 entradas para IPv4</li> <li>○ 5000 entradas para ipv6</li> </ul> </li> <li>• VLANs Mínimo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4000 VLANs simultáneas.</li> <li>○ GVRP y MVRP.</li> <li>○ VXLAN.</li> </ul> </li> <li>• Protocolos y Estándares:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IEEE 802.1Q.</li> <li>○ IEEE 802.1w.</li> <li>○ IEEE 802.1p.</li> <li>○ IEEE 802.1x.</li> <li>○ IEEE 802.3u.</li> <li>○ IEEE 802.3x.</li> <li>○ IEEE 802.3ab.</li> <li>○ IEEE 802.3ad.</li> <li>○ IEEE 802.3az.</li> </ul> </li> <li>• Link Aggregation LACP IEEE 802.3ad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Al menos 100 enlaces agregados.</li> </ul> </li> <li>• Spanning Tree soporte de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ STP</li> <li>○ RSTP</li> <li>○ MSTP</li> <li>○ RPVST+ o un protocolo equivalente en la marca ofertada</li> <li>○ STP Root guard</li> </ul> </li> <li>• Control de tráfico               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Priorización de tráfico.</li> <li>○ Priorización de tráfico en L4, basado en puertos TCP/UDP.</li> </ul> </li> <li>• Soporte de Autenticación por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dirección MAC.</li> <li>○ Radius.</li> <li>○ TACACS+.</li> <li>○ basada en WEB.</li> </ul> </li> <li>• Servicios de seguridad al menos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ VLAN privada</li> <li>○ DHCP protection.</li> <li>○ Dynamic ARP protection.</li> <li>○ IP multicast snooping.</li> </ul> </li> <li>• Acceso y configuración al menos vía:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Línea serial de comandos (CLI)</li> <li>○ Telnet</li> <li>○ HTTP</li> <li>○ SSH v2</li> </ul> </li> <li>• Debe permitir dual Stack (IPv4 e IPv6).</li> <li>• Debe permitir conectividad y administración por los protocolos IPv4 e IPv6.</li> <li>• Debe soportar ACL's por IPv4 e IPv6.</li> <li>• Debe soportar protocolos de enrutamiento para IPv4 (Estático, RIPv2, OSPFv2, VRRP) e IPv6 (Estático, RIPv6, OSPFv3, VRRP).</li> <li>• Debe soportar Colas para QoS (al menos 8 colas por puerto).</li> <li>• Debe soportar e incluir:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LLDP</li> <li>○ LLDP-MED</li> <li>○ SNMP v1, v2c, v3</li> <li>○ RMON (events, alarm, history, and statistics group)</li> <li>○ sFlow (RFC 3176)</li> <li>○ Syslog Protocol (RFC 5424)</li> <li>○ Equal-Cost Multipath (ECMP)</li> <li>○ PIM Dense Mode</li> <li>○ PIM Sparse Mode</li> <li>○ IGMPv3</li> </ul> </li> </ul>

SWITCH DE CORE	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o STP BPDU port protection</li> <li>o Radius Accounting</li> <li>o 802.1p</li> <li>o DSCP</li> <li>o Protección dinámica de ARP</li> <li>o Soporte de múltiples configuraciones almacenadas en la memoria flash.</li> <li>o DHCPv6 protection</li> <li>o Dynamic IPv6 lockdown</li> <li>o ND snooping</li> <li>o IPv6 RA guard</li> <li>o MLD snooping</li> </ul>
Compatibilidad	<p>Deseable IPv6 Ready Logo. El equipo que no se ha puesto a través de los procedimientos de pruebas IPv6 Ready deben cumplir con las RFC se enumeran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o IPv6 Basic specification [RFC2460]</li> <li>o IPv6 Addressing Architecture [RFC4291]</li> <li>o Default Address Selection [RFC3484]</li> <li>o ICMPv6 [RFC4443]</li> <li>o SLAAC [RFC4862]</li> <li>o MLDv2 snooping [RFC4541]</li> <li>o Multicast Listener Discovery version 2 [RFC3810]</li> <li>o Path MTU Discovery [RFC1981]</li> <li>o Neighbor Discovery [RFC4861]</li> <li>o Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6 [RFC5095]</li> <li>o RIPng [RFC2080]</li> <li>o OSPF-v3 [RFC5340]</li> <li>o QoS [RFC2474]</li> <li>o Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts y Routers [RFC4213]</li> <li>o DHCPv6 client/server/relay [RFC3315]</li> </ul>
Licenciamiento	En caso de que se requiera de licencias y/o software para el funcionamiento del equipo, los mismo deben suministrarse por parte del contratista durante la vigencia del contrato.
Alimentación	Mínimo dos (2) fuentes de poder redundantes internas, con característica de instalación en caliente (hot-swap).
Accesorios	Se deben incluir los cables con el tipo de alimentación eléctrica para Colombia (Tipo B), soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes.
Garantía	Garantía y soporte directo con el fabricante durante la vigencia del contrato.

#### 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE BORDE

Los Switch de borde deben contar con las siguientes características mínimas o superiores:

SWITCH DE BORDE CON POE+	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
DESCRIPCION:	Equipo Switch de borde POE+ de una (1) unidad de rack
CANTIDAD:	Diecinueve (19)
<b>Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos</b>	
Observaciones	Los equipos ofertados deben ser nuevo, no remanufacturados. Ninguno de los modelos entregados podrá estar listado en el site del fabricante como End of Life (EoL), End of Sale y End of Support (EoS).
Puertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo 4 puertos a 10G. Incluir (2) SFP+ 10G con patch Cord de fibra OM3 de mínimo 1.5 mts. No puertos duales, es decir, se deben garantizar la cantidad de puertos 10/100/1000 POE+ solicitados.</li> <li>• 48 puertos Ethernet 10/100/1000 POE+, debe tener disponible al menos 740W para POE.</li> <li>• Un (1) puerto consola USB-C y/o USB mini y/o OOBM para la gestión fuera de banda.</li> </ul>
Capacidad	<p>Mínimo 176 Gbps en Switching Capacity  Mínimo 130 Mpps en Throughput Capacity  Mínimo RAM: 8 GB  Mínimo FLASH: 16 GB  Mínimo Packet Buffer: 8 MB</p>

SWITCH DE BORDE CON POE+	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
	Mínimo MAC Address table: 16000
Stacking	<p>Capacidad de conectarse en stack con otros equipos de la misma serie. Los equipos que son parte del stack deberán comportarse como un único dispositivo virtual.</p> <p>El equipo debe poder realizar stack usando los 4 puertos SFP+. El stack debe estar configurado utilizando puertos standard de 10Gb.</p> <p>En caso de requerirse cables y/o módulos adicionales para realizar el stack, deben ser proporcionados por el contratista.</p> <p>El stack debe ser capaz de crecer al menos hasta ocho (8) equipos.</p> <p>Todos los switches deben estar en stack en los centros de cableado.</p>
Sistema Operativo	El sistema operativo debe incluir la última versión completa (con todos los protocolos, servicios y funcionalidades que el equipo sea capaz de realizar) liberada por el fabricante a la fecha de la compra y soportada sin costo adicional hasta el fin de la vigencia del contrato. Esto incluye actualizaciones de software.
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe permitir dual stack (IPv4 e IPv6).</li> <li>• Debe permitir conectividad y administración por los protocolos IPv4 e IPv6.</li> <li>• Debe soportar ACL's por IPv4 e IPv6.</li> <li>• Debe soportar protocolos de enrutamiento para IPv4 (Estático, RIPv2, OSPFv2, VRRP) e IPv6 (Estático, RIPng, OSPFv3, VRRP).</li> <li>• Debe permitir QoS para IPv4 e IPv6</li> <li>• Debe soportar e incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IPv6 RA Guard</li> <li>• IPv6 Neighbor Discovery</li> <li>• MLD snooping</li> <li>• LLDP y LLDP-MED</li> <li>• Voice VLAN</li> <li>• RADIUS authentication</li> <li>• SSHv2</li> <li>• Jumbo Frames: Mínimo 9100 bytes</li> <li>• ARP dinámico</li> <li>• IEEE 802.1D - Spanning Tree Protocol</li> <li>• IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)</li> <li>• IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)</li> <li>• IEEE 802.3af - PoE</li> <li>• IEEE 802.3at - PoE+</li> <li>• IEEE 802.3ad (LACP) support</li> <li>• IEEE 802.1p - CoS prioritization</li> <li>• IEEE 802.1x - Port access control</li> </ul> </li> </ul>
VLAN	Mínimo 4000
Regulatorios	RoHS
Compatibilidad	<p>Deseable IPv6 Ready Logo. El equipo que no se ha puesto a través de los procedimientos de pruebas IPv6 Ready deben cumplir con las RFC se enumeran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGMP and MLD Snooping Switches [RFC 4541]</li> <li>• IPv6 Stateless Address Autoconfiguration [RFC 4862]</li> <li>• Neighbor Discovery for IPv6 [RFC 4861]</li> <li>• IPv6 Basic specification [RFC 2460]</li> <li>• IPv6 Addressing Architecture [RFC 4291]</li> <li>• Default Address Selection for IPv6 [RFC 3484]</li> <li>• ICMPv6 for the IPv6 Specification [RFC 4443]</li> </ul>
Licenciamiento	En caso que se requiera de licencias y/o software para el funcionamiento del equipo, los mismo deben suministrarse por parte del contratista durante la vigencia del contrato.
Alimentación	Mínimo una (1) fuente de poder
Accesorios	Se deben incluir los cables con el tipo de alimentación eléctrica para Colombia (Tipo B), soportes metálicos y demás accesorios necesarios para la instalación de los Switches en los Rack de centros de cableado existentes.
Garantía	Garantía y soporte directo con el fabricante durante la vigencia del contrato.

## 5. SERVICIO DE RED WIFI

El contratista debe aprovisionar la red inalámbrica de ENTerritorio la cual está compuesta por 35 Access Point instalados y operativos, y una controladora inalámbrica en alta disponibilidad bajo el esquema activo-activo o solución de administración en la nube.

Todos los equipos suministrados deberán ser nuevos.

Los equipos y la ubicación que deberá aprovisionar el contratista dentro de las instalaciones y sedes de ENTerritorio son:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Controladora en alta disponibilidad	PISO 28 CENTRO DE DATOS BASICO

Cuadro 3. Controladora Inalámbrica.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
1	Access Point	Auditorio_AP01
2	Access Point	Auditorio_AP02
3	Access Point	Mezzanine_AP01
4	Access Point	Mezzanine_AP02
5	Access Point	PISO_1_CAC_AP1
6	Access Point	PISO19-AP01
7	Access Point	PISO19-AP02
8	Access Point	PISO19-AP03
9	Access Point	PISO20-AP01
10	Access Point	PISO20-AP02
11	Access Point	PISO20-AP03
12	Access Point	PISO21-AP01
13	Access Point	PISO21-AP02
14	Access Point	PISO21-AP03
15	Access Point	PISO22-AP01
16	Access Point	PISO22-AP02
17	Access Point	PISO22-AP03
18	Access Point	PISO26-AP01
19	Access Point	PISO26-AP02
20	Access Point	PISO26-AP03
21	Access Point	PISO28-AP01
22	Access Point	PISO28-AP02
23	Access Point	PISO28-AP03
24	Access Point	PISO29-AP01
25	Access Point	PISO29-AP02
26	Access Point	PISO29-AP03
27	Access Point	PISO30-AP01
28	Access Point	PISO30-AP02
29	Access Point	PISO30-AP03
30	Access Point	PISO30-AP04
31	Access Point	PISO37-AP01
32	Access Point	PISO2-ACH
33	Access Point	PISO3-ACH
34	Access Point	PISO3-ACH
35	Access Point	PISO1-ACH

Cuadro 4. Inventario de la red Wi-Fi

ENTerritorio puede crecer o decrecer un estimado del 20% semestral en la cantidad de dispositivos anteriormente descritos. El contratista debe mantener el costo unitario ofertado.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS WI-FI

ENTerritorio debe contar con un servicio Wifi-simultáneo de alrededor de mil doscientas (1200) conexiones ubicadas en las sedes en las que opera la Entidad con parámetros de tipo INDOOR [Dentro del edificio]. El contratista deberá entregar al supervisor del contrato los planos de la solución con su respectivo mapa espectral y de cubrimiento antes de ser instalados.

Una vez se reciba la aprobación del supervisor del contrato con el diseño propuesto se deberá entregar el mapa espectral y de cubrimiento final, el cual no puede superar los treinta (30) días después iniciado el servicio.

Cualquier licencia y / o software y/o cableado estructurado necesario para la plena ejecución de todas las características descritas en este término de referencia deberá ser suministrada por el contratista.

Todos los puntos de red utilizados en la solución deberán contar con su respectiva certificación e identificación de acuerdo la normativa vigente.

Los Access-Point deben contar con las siguientes características mínimas o superiores:

SERVICIO DE RED WIFI	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
DESCRIPCION:	Punto de acceso (Access Point, AP) de red inalámbrica para interiores
CANTIDAD:	Treinta y cinco (35)
<b>Principales especificaciones que debe cumplir cada uno de los dispositivos requeridos</b>	
Observaciones	Los equipos ofertados deben ser nuevos, no remanufacturados. Ninguno de los modelos entregados podrá estar listado en el site del fabricante como End of Life (EoL), End of Sale y End of Support (EoS). Todos los Access Point de la solución WIFI (Calle 26 y ACH) deberán ser administrados desde una plataforma centralizada en alta disponibilidad.
Puertos	Incluir al menos dos (2) interfaces RJ-45 y al menos una de ellas con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un interfaz RJ-45 100/1000/2500BASE-T autosensing con capacidad de soportar alimentación eléctrica vía estándar PoE 802.3at clase 4 o superior.</li> <li>• Soporte de LACP entre las interfaces del equipo.</li> <li>• Interface USB 2.0 (Conector Tipo A)</li> <li>• Radio Bluetooth 5</li> </ul>
Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte para doble banda 802.11ax con OFDMA y MU-MIMO.</li> <li>• Data rates mínimo de 4.8 Gbps en 5Ghz y 574 Mbps en 2.4ghz.</li> <li>• Al menos 16 SSID por radio.</li> <li>• Soporte de asociación de hasta 256 clientes por radio.</li> </ul>
Sistema Operativo	El sistema operativo debe incluir la última versión completa (con todos los protocolos, servicios y funcionalidades que el equipo sea capaz de realizar) liberada por el fabricante a la fecha de inicio de contrato y soportada sin costo adicional hasta el fin de la vigencia del contrato. Esto incluye actualizaciones de software.
Características	Los APs deben incluir al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doble radio.</li> <li>• Tecnología two spatial stream.</li> <li>• MU-MIMO 4x4:4 (5GHz)</li> <li>• Soporte Wi-Fi Multimedia (WMM).</li> <li>• Soporte Bluetooth 5 para casos de usos de IOT y servicios de localización.</li> <li>• Asignación y selección de canal de manera automática, así como los niveles de potencia del AP.</li> <li>• Debe contar con mecanismos automáticos que migren a los clientes hacia el punto de acceso que puede prestar el mejor nivel de servicio en todo momento, basado en información de ubicación del cliente, capacidades del dispositivo cliente, condiciones del entorno RF y congestión de los puntos de acceso, sin que requiera intervención del usuario y que aplique a las distintas marcas y modelos de dispositivos presentes en el mercado. Esto para evitar problemas asociados a sticky clients.</li> <li>• Los modelos de Access Point ofertados deben ser capaces de trabajar en modo Stand-alone y con Controlador (Virtual o Física) y/o en la nube con autenticación multifactor (MFA).</li> <li>• Operar como analizador de espectro.</li> <li>• Debe contar con mecanismos que permitan Zero Touch Provisioning (ZTP).</li> <li>• Algoritmo de cifrado: AES, TLS, EAP, TTLS, TKIP, WPA, WPA2 y WPA3.</li> <li>• Integración de Wireless Intrusion Prevention (WIP) para ofrecer protección y mitigación en contra de amenazas.</li> <li>• Servicios de seguridad para identificación, clasificación y bloqueo de IP's.</li> <li>• Debe contar con un statefull firewall en capa 7, con Deep packet inspection que facilite la visibilidad de usuarios y aplicaciones de uso común, y permita aplicar políticas granulares de seguridad, QoS, control de ancho de banda y filtrado web.</li> <li>• WMM o WMM-PS.</li> <li>• Chip para aseguramiento de plataforma confiable TPM.</li> <li>• Detección y protección contra intrusiones.</li> <li>• ACC - Advanced Cellular Coexistence.</li> <li>• Calidad del servicio para aplicaciones de comunicaciones unificadas, que incluyan skype for business con videoconferencia encriptada, voz, chat y escritorios compartidos.</li> <li>• Autenticación por EAP-SIM, EAP-FAST, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP.</li> <li>• Autenticación por MAC con configuración local o RADIUS.</li> </ul>



SERVICIO DE RED WIFI	
ATRIBUTO	ESPECIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RADIUS.</li> <li>• Administración al menos soporte para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SNMP v2c y v3</li> <li>○ HTML con SSL</li> <li>○ Consola serial</li> </ul> </li> <li>• Ranura de seguridad Kensington</li> </ul>
Estándares IEEE y Certificaciones	Los APs deben soportar al menos los siguientes estándares de la industria: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IEEE 802.11a</li> <li>○ IEEE 802.11b</li> <li>○ IEEE 802.11g</li> <li>○ IEEE 802.11i</li> <li>○ IEEE 802.11n</li> <li>○ IEEE 802.11ac</li> <li>○ IEEE 802.11ax</li> <li>○ IEEE 802.1x</li> <li>○ IEEE 802.3at clase 4 o superior</li> <li>○ IEEE 802.1k</li> <li>○ Wi-Fi Certified a, b, g, n, ac, ax</li> <li>○ WPA, WPA2 y WPA3</li> </ul>
Licenciamiento	En caso de que se requiera de licencias y/o software para el funcionamiento del equipo, los mismo debe suministrarse por parte del contratista durante la vigencia del contrato.
Alimentación	Debe incluir alimentación PoE basada en el standard IEEE 802.3 af/at/
Accesorios	Todos los accesorios necesarios para la correcta ejecución del contrato deberán ser suministrados por el contratista.
Garantía	Garantía y soporte directo con el fabricante durante la vigencia del contrato.

## 7. SERVICIO DE GESTIÓN DE NETWORKING

El Contratista deberá suministrar una o varias herramientas de gestión y monitoreo centralizadas de la red LAN y WIFI durante el plazo de ejecución del contrato que permita la visibilidad y detección de fallas, analizando eventos que impacten la red. Esta herramienta debe tener telemetría y automatización para solucionar problemas de seguridad, sistema y fallas. Se deben incluir los servidores y/o aplicaciones necesarias sin costo adicional y licenciado durante la vigencia del contrato:

- a. Permitir la programación de tareas que puedan extraer y almacenar continuamente información de los dispositivos administrables que forman la red. (Switches y Wifi)
- b. Permitir obtener y almacenar estadísticas de tráfico históricas y en tiempo real tales como:
  - i. Porcentaje de utilización de interfaces. (Switches)
  - ii. Número de promedio de errores. (Switches)
- c. Tener capacidad de generar reportes de las alarmas, gráficos, mapas y estadísticas (históricas y en tiempo real) de los dispositivos gestionados. (Switches y Wifi)
- d. Tener la capacidad de mostrar a la persona que el supervisor de contrato designe representaciones gráficas de la red, de los elementos y de las alarmas usando información real y actualizada de la red. (Switches y Wifi)
- e. El sistema debe permitir al Contratista bajar de nivel en cada uno de los gráficos hasta donde lo permitan los dispositivos. Por ejemplo: nivel de sistema, nivel de nodo, nivel de módulo y nivel de puerto. (Switches y Wifi)
- f. Proveer seguridad en la configuración, administración y mantenimiento de los equipos en la red. (Switches y Wifi)
- g. Permitir realizar auditorías de cambios de configuración de los dispositivos gestionados. (Switches y Wifi)
- h. El software de la solución de monitoreo para la red deberá contar con la última versión liberada con que cuente el fabricante. (Switches y Wifi)
- i. Administración de los equipos de Core, Borde, Access Points y de los Controladores de Acceso de la red inalámbrica sin importar su ubicación física dentro de ENTerritorio mediante una interfaz gráfica. (Switches y Wifi)



- j. Permitir la localización de los Access Points y clientes Wifi que se encuentren en la red inalámbrica mediante planos preconfigurados, incluidos los equipos móviles. (Wifi)
- k. Ver de manera gráfica las zonas de cobertura de cada Access Point. (Wifi)
- l. Consolidar alarmas y reportes de los niveles de radio, interferencia, seguridad, desempeño, e inventario de equipos en la red inalámbrica. (Wifi)
- m. Deberá soportar las opciones de administración vía Web-based: HTTP/HTTPS, Command-line interface y ssh. (Switches y Wifi)
- n. Generar estadísticas de los APs y usuarios que forman parte de la red de acceso. (Wifi)
- o. Estadísticas de los clientes WIFI donde se pueda determinar la velocidad de acceso, la calidad de la señal y el tipo de dispositivo conectado. (Wifi)
- p. Para los APs debe brindar información de cada uno donde muestre el estatus, la cantidad de usuarios conectados en función del tiempo, los SSID que maneja, el estado de sus interfaces de red y de sus radios. (Wifi)
- q. Debe brindar información de las cantidades de usuarios en cada uno de los radios y sus parámetros de transmisión. (Wifi)
- r. Gestión de defensa avanzada de IDS/IPS (Wifi)
- s. APIs para integración con terceros. (Switches y Wifi)
- t. Brindar información sobre la detección de APs intrusos en la red. (Wifi)
- u. Brindar información general sobre el servicio de Wireless IDS. (Wifi)
- v. Informar sobre fuentes de interferencia WIFI. (Wifi)
- w. Debe tener comunicación segura mediante certificados entre el dispositivo y la herramienta de gestión. (Switches y Wifi)
- x. Control de aplicaciones. (Wifi)
  - i. Brindar gráficas donde se muestre cuáles son las aplicaciones más usadas en la red y los principales destinos, sitios WEB más visitados y clasificarlos en categorías y confiabilidad.
  - ii. Categorizar las aplicaciones y mostrar el uso por categoría.
  - iii. Categorizar e indicar los sitios WEB visitados por los clientes tanto por tipo de sitio, como por nivel de confianza.
  - iv. Con la información recopilada debe ser capaz de establecer políticas de control para permitir, bloquear o limitar la velocidad.
- y. La herramienta de gestión centralizada debe contar con tolerancia a fallas. La gestión no dependerá de un solo nodo, debe contar con una arquitectura de alta disponibilidad que brinde continuidad del servicio. (Switches y Wifi)
- z. Servicio de Portal cautivo (Wifi)
  - i. Brindar el servicio de portal cautivo para usuarios invitados o visitantes de la red.
  - ii. Permitir ajustar la pantalla del portal cautivo mediante logo y texto.
  - iii. Permitir múltiples métodos de autenticación, tales como el anónimo, el autoservicio y el login vía red social como LinkedIn, Facebook, Google y Twitter

## **8. ACTIVIDADES DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y MANTENIMIENTO**

- a. El contratista debe adecuar, instalar y mantener el cableado estructurado de la entidad que se requieran para las redes LAN, WIFI y puntos de terminal para estaciones finales de usuario en las sedes de ENTerritorio.
- b. La certificación del cableado estructura debe ser con la Categoría 6<sup>a</sup>.
- c. El contratista deberá estar en la capacidad de aprovisionar puntos de cableado estructurado según lo solicite el supervisor del contrato.
- d. Como referencia, a continuación, se presenta con corte de julio de 2020, el porcentaje de ocupación de las interfaces por Switch de borde habilitadas y deshabilitadas. El contratista deberá aprovisionar puntos de usuario final con hasta un 5% de variación mensual por piso según lo solicite el supervisor del contrato.

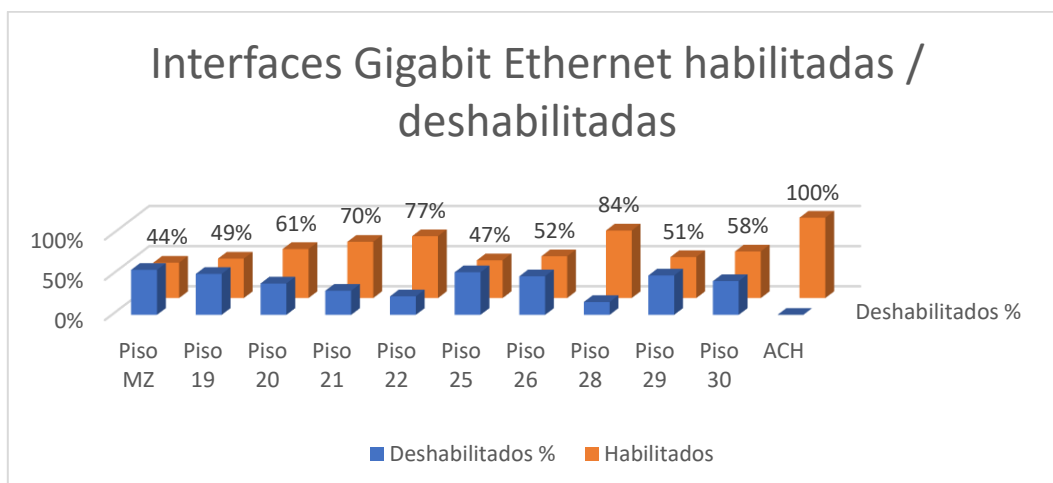


Figura 2. Interfaces Gigabit Ethernet habilitadas / deshabilitadas

El contratista deberá:

- Realizar las actividades de marquillado y organización del cableado en infraestructura de red, toma de datos y referenciación de conexiones. Cada cable ha de estar claramente etiquetado.
- Marquillar todos los puntos de red con su respectiva numeración y documentado en el inventario.
- Marquillar los cables de poder para la identificación de los equipos a los que corresponden.
- Marquillar los cables de red con nomenclatura clara y entendible de la unidad, interfaz y punto de datos.
- Realizar actividades de Inspección, monitoreo y mantenimiento a infraestructura física rack de comunicaciones, cableado, conexión de Patch Cord en Switch, routers, inspección de tomacorriente, multitomas, carcasa, dispositivos telefónicos y puntos de usuario final.
- Realizar las actividades de organización de cableado que conlleve reemplazo de los cables de red que requiera la entidad con cables nuevos de categoría 6a certificado, estandarizados por color según la norma TIA/EIA-568 en su última revisión.
- Retirar el cableado en desuso.
- Realizar actividades trimestrales de mantenimiento y organización del cableado estructurado y reportar a la entidad el informe de los mantenimientos a los cinco (5) días de ejecutado.
- Realizar actividades trimestrales de mantenimiento y organización de los Patch Cord de fibra óptica y reportar al supervisor del contrato el informe de los mantenimientos a los cinco (5) días de ejecutado.
- Certificar los Patch Cord de fibra óptica ubicados en el piso 28 del centro de datos calle 26 y los que del centro de datos interconectan con los Switch de borde ubicados en cada piso. Del centro de datos a los pisos se extienden 40 fibras, dentro del centro de datos mismos existe la equivalencia a 80 adicionales
- Suministrar los materiales como los Patch Cord de fibra óptica o UTP que requiera para las actividades de organización de cableado o reactivación de puntos de red.

## 9. ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO

NOMBRE ANS	Disponibilidad del servicio y de las funcionalidades de la Red LAN
<b>DEFINICIÓN:</b>	La indisponibilidad es el número total de minutos, durante el mes contratado, en los que el servicio no está disponible o sus funcionalidades inactivas, dividido en el número total de minutos en el mes contratado. La medición la hace el contratista monitoreando permanentemente el servicio durante el mes. Los resultados del monitoreo son mantenidos por el contratista para que puedan ser consultados por el supervisor del contrato en cualquier momento durante el plazo de ejecución del contrato. La información mantenida por el contratista le debe permitir al supervisor verificar la disponibilidad histórica del servicio en los meses anteriores y durante el mes en curso.
<b>MEDICIÓN:</b>	Número de incidentes o eventos que causan indisponibilidad del servicio o de la funcionalidad de los dispositivos.
<b>PENALIDAD</b>	<b>DISPONIBILIDAD EXIGIDA <math>\geq</math> 99.96%</b>

	$\left(1 - \frac{\text{Número total de minutos en que el servicio no está disponible}}{\text{Número de días en el mes contratados} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}}\right) \times 100$										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>PENALIDAD</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>98.00% ≤ Disponibilidad &lt; 99.96%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>95.00% ≤ Disponibilidad &lt; 98.00%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Disponibilidad &lt; 95.00%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]	<b>PENALIDAD</b>		98.00% ≤ Disponibilidad < 99.96%	60%	95.00% ≤ Disponibilidad < 98.00%	70%	Disponibilidad < 95.00%	100%
	DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]										
<b>PENALIDAD</b>											
98.00% ≤ Disponibilidad < 99.96%	60%										
95.00% ≤ Disponibilidad < 98.00%	70%										
Disponibilidad < 95.00%	100%										
<b>APLICA A:</b>	Facturación del servicio de Red LAN desglosadas por dispositivo afectado. (Valor antes de IVA)										

<b>NOMBRE ANS</b>	<b>Disponibilidad del servicio y de las funcionalidades de la Red Wifi</b>										
<b>DEFINICIÓN:</b>	<p>La indisponibilidad es el número total de minutos, durante el mes contratado, en los que el servicio no está disponible o sus funcionalidades inactivas, dividido en el número total de minutos en el mes contratado.</p> <p>La medición la hace el contratista monitoreando permanentemente el servicio durante el mes. Los resultados del monitoreo son mantenidos por el contratista para que puedan ser consultados por el supervisor del contrato en cualquier momento durante el plazo de ejecución del contrato.</p> <p>La información mantenida por el contratista le debe permitir al supervisor verificar la disponibilidad histórica del servicio en los meses anteriores y durante el mes en curso.</p>										
<b>MEDICIÓN:</b>	Número de incidentes o eventos que causan indisponibilidad del servicio o de la funcionalidad de los dispositivos.										
<b>PENALIDAD</b>	<p><b>DISPONIBILIDAD EXIGIDA ≥ 99.96 %</b></p> $\left(1 - \frac{\text{Número total de minutos en que el servicio no está disponible}}{\text{Número de días en el mes contratados} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos}}\right) \times 100$ <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>PENALIDAD</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>98.00% ≤ Disponibilidad &lt; 99.96%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>95.00% ≤ Disponibilidad &lt; 98.00%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Disponibilidad &lt; 95.00%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]	<b>PENALIDAD</b>		98.00% ≤ Disponibilidad < 99.96%	60%	95.00% ≤ Disponibilidad < 98.00%	70%	Disponibilidad < 95.00%	100%
	DESCUENTO [% del valor mensual a facturar antes de IVA]										
<b>PENALIDAD</b>											
98.00% ≤ Disponibilidad < 99.96%	60%										
95.00% ≤ Disponibilidad < 98.00%	70%										
Disponibilidad < 95.00%	100%										
<b>APLICA A:</b>	Facturación del servicio de Red Wifi desglosadas por dispositivo afectado. (Valor antes de IVA)										

<b>NOMBRE ANS</b>	<b>Cambio de Switch de Core, Switch de Borde, Acces Point y Controladora</b>																																							
<b>DEFINICIÓN:</b>	Tiempo para efectuar un cambio de Switch de Core, Switch de Borde, AccesPoint y controladora dentro de las instalaciones de ENTerritorio ya sea por necesidad de la gestión o por falla o defecto de mismo, en el mes contratado.																																							
<b>MEDICIÓN:</b>	En horas laborales 7:30 am a 7:00 pm. y Seis (6) horas en horario definido después de radicado el caso en la herramienta de gestión de ENTerritorio.																																							
<b>PENALIDAD</b>	<p>Se penalizará al contratista con un descuento del diez por ciento (10%) y máximo el (100%) en la facturación, antes de IVA, correspondiente al mes de la incidencia, por cada hora de retraso:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Horas</th> <th>Desc.</th> </tr> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>6</td><td>0%</td></tr> <tr><td>6.1</td><td>7</td><td>10%</td></tr> <tr><td>7.1</td><td>8</td><td>20%</td></tr> <tr><td>8.1</td><td>9</td><td>30%</td></tr> <tr><td>9.1</td><td>10</td><td>40%</td></tr> <tr><td>10.1</td><td>11</td><td>50%</td></tr> <tr><td>11.1</td><td>12</td><td>60%</td></tr> <tr><td>12.1</td><td>13</td><td>70%</td></tr> <tr><td>13.1</td><td>14</td><td>80%</td></tr> <tr><td>14.1</td><td>15</td><td>90%</td></tr> <tr><td>15.1</td><td>16 o más</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	Horas		Desc.	Desde	Hasta	%	0	6	0%	6.1	7	10%	7.1	8	20%	8.1	9	30%	9.1	10	40%	10.1	11	50%	11.1	12	60%	12.1	13	70%	13.1	14	80%	14.1	15	90%	15.1	16 o más	100%
Horas		Desc.																																						
Desde	Hasta	%																																						
0	6	0%																																						
6.1	7	10%																																						
7.1	8	20%																																						
8.1	9	30%																																						
9.1	10	40%																																						
10.1	11	50%																																						
11.1	12	60%																																						
12.1	13	70%																																						
13.1	14	80%																																						
14.1	15	90%																																						
15.1	16 o más	100%																																						

<b>APLICA A:</b>	Facturación del servicio de Red LAN y Wifi (Valor antes de IVA)
------------------	---

## 10. TRANSICION DE ENTRADA EN OPERACIÓN

El contratista deberá dar cumplimiento al ANEXO TÉCNICO No. 9 – ETAPA DE TRANSICIÓN E INICIO DEL CONTRATO.

## 11. TRANSICIÓN, CIERRE Y ENTREGA

Dos (2) meses antes de la finalización del contrato el Contratista debe entregar el plan de Transición de salida. Este Plan se debe ejecutar en coordinación con el operador entrante.

Esta etapa se desarrolla en paralelo con la etapa de operación y no exime al Contratista de la aplicación de descuentos por incumplimiento de ANS y del desarrollo normal de la operación.

Las actividades y entregables asociados a la transición del servicio de Redes LAN y WI-FI, son:

### RED LAN

- Presentar las topologías de la red de AREA LOCAL (LAN) del edificio ENTerritorio, incluyendo la totalidad de sedes donde se presta el servicio y hacer entrega de estas al supervisor del contrato y al operador entrante.
- Realizar el BackUp de la configuración de los Switch de acceso utilizados en la operación del servicio y entregar el BackUp de configuración con sus respectivos históricos al supervisor del contrato.
- Desaprovisionar el Switch Core, esto es desmontar el equipo del rack del piso 28 con sus respectivos cables de poder y fuentes y hacer entrega del BackUp de la configuración de este al supervisor del contrato.
- Desaprovisionar cada Switch de borde y transceiver, esto es desmontar el equipo del rack de cada sede con sus respectivos cables de poder.
- Entregar al supervisor del contrato el inventario de todos los Switch utilizados en la operación, indicando marca, serial, año de fabricación, modelo, número de puertos y piso donde se encuentra instalado.

### RED WIFI

- Entregar al supervisor del contrato diagrama lógico del servicio y topología actualizada a la fecha de la etapa de transición.
- Desaprovisionar los Access Points y controladora, con sus respectivos soportes.
- Entregar al supervisor del contrato el inventario de los equipos (Access Point y controladora) distribuidos en las sedes de ENTerritorio.
- Realizar el BackUp final de la configuración de la controladora y entregarlo al supervisor del contrato, así como el histórico de los BackUp periódicos.