Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 1 de 49

Anexo Técnico No. 1

SERVICIO DE ACTUALIZACIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN A TODO COSTO DE LA RED WIFI EN EL CLUB MILITAR

Bogotá, Junio 2026

1.1. CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS O ESENCIALES DEL BIEN O SERVICIO OBJETO DE LA CONTRATACIÓN. (SEDE LAS MERCEDES)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATO CUMPLIMIENTO

ITEM	CODIGOS UNSPSC	NOMBRE DEL SERVICIO	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT
1	81161700 81111500	Diseño, implementación red con tecnología Gpon	El Club requiere el diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel, cabañas y áreas comunes de la sede. Para sede las mercedes.	UND	1
2	43232300 43232800 43222600	Terminal óptica OLT	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de una OLT que tenga capacidad para atender mínimo 200 ONT.	UND	1
3	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red ONT indoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales ONT, con módulo WIFI integrado	UND	132
4	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red AP outdoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales AP outdoor.	UND	20

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 2 de 49

5	43232300 43232800 43222600	Switch Óptico	Se requiere para la solución de AP Outdoor	UND	1
6	43232300 43232800 43222600	Cable encauchado intemperie subterráneo electico	Se requiere para alimentar los AP Outdoor	Mts	500
7	43232300 81161700 83121600 43222600	Suministro e instalación de fibra óptica	Se requiere la instalación de mínimo Siete mil (7000) mts de fibra óptica (distancia aprox.) y todos los accesorios para su instalación y protección.	Mts	7000
8	81161700	Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha	Se requiere la instalación, configuración y puesta en marcha de todo el sistema. La intervención debe ser no invasiva y maximizar el uso de la infraestructura existente, garantizando la preservación de la arquitectura del club.	UND	1

1.2. CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS O ESENCIALES DEL BIEN O SERVICIO OBJETO DE LA CONTRATACIÓN. (SEDE SOCHAGOTA)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

ITEM	CODIGOS UNSPSC	NOMBRE DEL SERVICIO	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT
9	81161700 81111500	Diseño, implementación red con tecnología Gpon	El Club requiere el diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel, cabañas y áreas comunes de la sede. Para sede Paipa Sochagota.	UND	1
10	43232300 43232800 43222600	Terminal óptica OLT	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de una OLT que tenga capacidad para atender mínimo 100 ONT.	UND	1

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 3 de 49

11	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red ONT indoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales ONT, con módulo WIFI integrado	UND	58
12	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red AP outdoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales AP outdoor. Para enlazar el ultimo AP debe incluir radioenlace banda libre para un enlace para mínimo 400mts y velocidad mínimo 1Gbps	UND	5
13	43232300 43232800 43222600	Switch Óptico	Se requiere para la solución de AP Outdoor	UND	1
14	43232300 43232800	Cable encauchado intemperie subterráneo electico	Se requiere para alimentar los AP Outdoor	Mts	200
15	43232300 81161700 83121600 43222600	Suministro e instalación de fibra óptica	Se requiere la instalación de mínimo dos mil (2000) mts de fibra óptica (distancia aprox.) y todos los accesorios para su instalación y protección.	Mts	2000
16	81161700	Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha	Se requiere la instalación, configuración y puesta en marcha de todo el sistema. La intervención debe ser no invasiva y maximizar el uso de la infraestructura existente, garantizando la preservación de la arquitectura del club.	UND	1

1.3. CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS O ESENCIALES DEL BIEN O SERVICIO OBJETO DE LA CONTRATACIÓN. (SEDE BOGOTÁ)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO					
ITEM	**CODIGOS UNSPSC**	**NOMBRE DEL SERVICIO**	**DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT**

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 4 de 49

17	81161700 81111500	Diseño, implementación red con tecnología Gpon	El Club requiere el diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel, cabañas y áreas comunes de la sede. Para sede Bogotá.	UND	1
18	43232300 43232800 43222600	Terminal óptica OLT	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de una OLT que tenga capacidad para atender mínimo 100 ONT.	UND	1
19	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red ONT indoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales ONT, con módulo WIFI integrado	UND	135
20	43232300 43232800 43222600	Terminal óptico de red AP outdoor	Se requiere la adquisición, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de terminales AP outdoor.	UND	10
21	43232300 43232800 43222600	Switch Óptico	Se requiere para la solución de AP Outdoor	UND	1
22	43232300 43232800	Cable encauchado intemperie subterráneo electico	Se requiere para alimentar los AP Outdoor	Mts	500
23	43232300 81161700 83121600 43222600	Suministro e instalación de fibra óptica	Se requiere la instalación de mínimo dos mil (2000) mts de fibra óptica (distancia aprox.) y todos los accesorios para su instalación y protección.	Mts	2000
24	81161700	Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha	Se requiere la instalación, configuración y puesta en marcha de todo el sistema. La intervención debe ser no invasiva y maximizar el uso de la infraestructura existente, garantizando la preservación de la arquitectura del club.	UND	1

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 5 de 49

1.4. CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS O ESENCIALES DEL BIEN O SERVICIO OBJETO DE LA CONTRATACIÓN. (Sede Las Mercedes, Sede Sochagota y Sede Bogotá)

ITEM	CODIGOS UNSPSC	NOMBRE DEL SERVICIO	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO					
25	43232800	Sistema de gestión	Se requiere de un sistema de gestión centralizado que sea capaz de administrar y monitorear tanto las ONT, AP como las OLT. Instalación en nube o en sitio, con capacidad de reportes administración y alertas.	UND	1

ITEM No. 1 – Diseño red Gpon (Sedes Las Mercedes)

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel y cabañas de la sede		
Visita de Campo	El oferente debe realizar visita de campo, para poder suministrar el diseño unifilar y los planos que se requerirán para el proyecto.		
Red celular 3G/4G	Debe soportar Advanced Celular Coexistente (ACC) para mitigar interferencia 3G y 4G		
Gestor de RF	Debe soportar la tecnología que gestiona las bandas de 2.4Ghz y 5 Ghz y optimiza de manera dinámica el ambiente RF incluyendo el ancho del canal, selección de canal y potencia de transmisión.		
Gpon	La solución implementada debe cumplir con el estándar ITU-T G984.x/G.988.x		
Integración	Las ONT deben tener integradas a la solución Wi-Fi de acuerdo con el estándar mínimo especificado para Indoor y Outdoor conforme a la IEEE 802.11ac/ax		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 6 de 49

Dimensionamiento del proyecto	El proyecto se implementará en la sede las Mercedes del club militar ubicado en municipio de Nilo Cundinamarca, Km 103 via Bogotá Girardot y debe cubrir las 75 cabañas, las 53 habitaciones del hotel y las zonas comunes (20 AP outdoor)		
Fibra	Se estimaron 7000 metros aproximadamente de fibra. En caso de que esta cantidad no sea suficiente, el proponente debe cubrir la cantidad faltante hasta cubrir el 100% del requerimiento.		
Accesorios de instalación	El oferente debe contemplar todos los accesorios necesarios para instalar la fibra tanto en la zona hotelera como en las cabañas y zonas comunes (outdoor)		

ITEM No. 2 – Suministro e instalación de OLT

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) equipo OLT con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares:	La OLT debe cumplir con los estándares ITU-T G984.x/G.988.x (GPON).		
Capacidad de puertos GPON:	Mínimo 8 puertos GPON (ampliables modularmente hasta al menos 16, con soporte para hasta 64 ONTs por puerto GPON (split 1:64 estándar). Debe incluir los SFP para todos los puertos.		
Velocidad y ancho de banda por puerto:	Soporte mínimo para 2.488 Gbps downstream / 1.244 Gbps upstream por puerto GPON, con asignación dinámica de ancho de banda (DBA) en modo status-reporting (SR-DBA).		
Interfaz de uplink:	Mínimo 4 puertos SFP (mínimo 2 puertos a 1Gbps y 2 puertos a 10Gbps), con soporte para agregación de enlaces (LACP) y redundancia (active/standby o active/active).		
Redundancia y alta disponibilidad:	El equipo ofertado debe tener mínimo dos (02) fuentes de poder, dos (02) ventiladores con el fin de brindar redundancia, con tiempo de conmutación < 50 ms.		
Altura de chasis	Un (01) U (unidad) de altura en rack		
Gestión y monitoreo:	Interfaz de gestión vía SNMP v2c/v3, TR-069 (CWMP), CLI (SSH/Telnet) y GUI web segura (HTTPS). Integración con sistemas de OSS/BSS (ej. mediante northbound APIs RESTful/NETCONF).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 7 de 49

QoS avanzado:	Soporte para múltiples perfiles de servicio (T-CONTs y GEM ports), con políticas de QoS basadas en VLAN, DSCP, 802.1p y priorización por tipo de tráfico (voz, video, datos).		
Seguridad de la red PON:	Implementación obligatoria de AES-128 para cifrado downstream, autenticación de ONTs por serial number (LOID/LOID+password) y protección contra ataques (ej. rogue ONT detection).		
Soporte multicast (IPTV/Video):	Soporte para IGMP snooping/proxy (v2/v3) y gestión eficiente de tráfico multicast (replicación en OLT), con optimización de ancho de banda para servicios de video.		
Compatibilidad con ONTs multi-marca	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de ONT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfil OMCI estándar.		
Diagnóstico remoto (OMCI avanzado):	Capacidad para monitoreo remoto de ONTs: medición de potencia óptica (Rx/Tx), distancia (ranging), estado de puertos, reinicio remoto, actualización de firmware, y captura de logs.		
Soporte IPv4/IPv6 dual stack:	Gestión y provisionamiento con direcciones IPv4 e IPv6; soporte para servicios de usuario en entornos dual-stack o IPv6-only (DS-Lite, MAP-E, etc., si aplica).		
Protección física y ambiental (para rack):	Diseño para montaje en rack estándar 19", operación en rango de temperatura típico de sala técnica (0 °C a 45 °C), con protección contra sobretensión y ESD.		
Licencias y escalabilidad:	Sin limitaciones por licencia en número de ONTs activas con capacidad de actualización in-service de software/firmware sin interrupción del servicio. Licenciamiento mínimo para 200 ONTs.		
Soporte técnico y garantía	Garantía mínima de 3 años, con soporte técnico localizado en Colombia (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		
Instalación	La OLT debe ser instalada en el datacenter de la sede.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo a suministrar dentro de la propuesta que presente.		

ITEM No. 3 – Suministro e instalación de ONT indoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 8 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

Cantidad	Ciento treinta y dos (132) equipos ONT Indoor con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares GPON:	La ONT debe cumplir con las recomendaciones ITU-T G.984.1/.2/.3/.4 (GPON), incluyendo soporte para OMCI (G.984.4) y autenticación por LOID/LOID+Password o serial number.		
Interfaz óptica (puerto PON):	Puerto SC/UPC (simplex), SC/APC (Simplex), clase óptica PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), rango de potencia de transmisión: +1.5 a +5 dBm, y distancia de alcance ≥ 20 km (split 1:64).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 4 puertos Ethernet 10/100/1000BASE-T (Gigabit) con soporte para autonegociación y full-duplex.		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		
Calidad de Servicio (QoS):	Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, con priorización de tráfico (voz, video, datos) mediante IEEE 802.1p, DSCP y VLAN tagging (IEEE 802.1Q).		
Gestión remota:	Soporte para TR-069 (CWMP) y OMCI (OLT-managed), con capacidad de provisionamiento zero-touch, actualización remota de firmware, diagnóstico y reinicio.		
Seguridad:	Cifrado AES-128 en downstream (obligatorio en GPON), firewall integrado con SPI (Stateful Packet Inspection), filtrado MAC/IP, y desactivación remota del SSID o Wi-Fi si se requiere.		
IPv4/IPv6 dual stack:	Soporte completo para asignación dinámica/estática de IPv4 e IPv6 (DHCPv4/v6, SLAAC, PPPoE), con NAT44, NAT64/DNS64 y posibilidad de modo bridge transparente.		
Multicast (IPTV):	Soporte para IGMP v2/v3 snooping, con optimización para servicios de video (IPTV), y control de acceso a canales mediante multicast VLAN.		
Alimentación y consumo:	Se requiere que los equipos ONT suministrados se alimenten a través de Power-over-Fiber (PoF), y debe permitir alimentación AC		
Indicadores (LEDs) y diagnóstico local:	LEDs para: PON, Internet, Ethernet (por puerto), Wi-Fi, y Teléfono. Botón de reinicio de fábrica (factory reset) y WPS físico (si aplica).		
Dimensiones y diseño indoor:	Factor de forma compacto (tipo desktop o wall-mountable), sin ventilación activa (sin ventilador), operación en rango de temperatura 0 °C a 40 °C, y bajo nivel acústico (< 20 dBA).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 9 de 49

Compatibilidad con OLT multi-marca:	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de OLT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfiles OMCI estándar (OMCC).		
Soporte local y certificaciones:	Soporte técnico con respaldo en territorio colombiano (incluyendo manuales en español, reposición de equipos).		
Instalación	El oferente debe instalar en cada habitación de hotel y cada cabaña, según su análisis maximice la cobertura de la red WiFi.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ONT ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 4 – Terminal óptico de red AP outdoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Veinte (20) equipos Outdoor		
Alimentación AC	110 V 60Hz debe incluir adaptador de energía AC/DC y debe soportar condiciones de instalación outdoor.		
Interfaz óptica (Puerto Giga):	Puerto SC/UPC (simplex), clase PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), con margen de potencia suficiente para enlaces de hasta 20 km y split 1:64 (incluyendo pérdidas por conectores, empalmes y margen de degradación).		
Grado de protección IP:	Carcasa con grado mínimo de protección IP65 (a prueba de polvo y chorros de agua desde cualquier dirección)		
Rango de temperatura operativa:	Funcionamiento garantizado en rango de –40 °C a +55 °C, con estabilidad ante ciclos térmicos y exposición solar directa (UV-resistant housing).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 1*ETH SFP,1*10M/100M/1000M/2.5G Base-T, con conectores sellados (tipo weatherproof o con tapas de protección IP67 cuando no están en uso).		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 10 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

Ancho de canal	Soporte obligatorio para canales de 160 MHz en 5 GHz, con agregación de canales no contiguos (MLO).		
Antenas	Antenas sectoriales integradas con ganancia mínima de 6 dBi (2.4 GHz), 7 dBi (5 GHz).		
Cobertura	El equipo debe garantizar un alcance de mínimo de 80mts de radio.		
Capacidad de usuarios	Soporte para mínimo 256 dispositivos asociados simultáneamente con QoS por usuario garantizado.		
Seguridad	Soporte obligatorio para WPA3-Enterprise (AES-256, 802.1X/EAP)		
Roaming	Soporte para roaming rápido 802.11r/k/v con handover <50 ms entre APs del mismo fabricante en modo mesh outdoor.		
Protección contra sobretensiones y rayos:	Protección integrada en: - Puerto PON (≥ 5 kV) - Puertos Ethernet (≥ 4 kV) - Alimentación DC (si aplica)		
Alimentación:	El dispositivo debe soportar las siguientes formas de alimentación eléctrica: 1 Entrada DC 12/24/48 V (rango 9–56 V), con conector sellado o terminal roscado IP67 2 El proveedor debe contemplar adecuación eléctrica desde armario outdoor de equipos hasta cada AP outdoor implicando suministrar e instalar cableado AC necesario.		
Gestión remota robusta:	Soporte para TR-069 (CWMP), con capacidad de diagnóstico remoto: potencia óptica RX/TX, temperatura interna, voltaje de alimentación, estado de puertos y reinicio remoto.		
QoS y VLAN:	Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, tagging VLAN (IEEE 802.1Q), priorización por 802.1p/DSCP, y perfiles de servicio diferenciados.		
Montaje y diseño mecánico:	Diseño compacto para instalación en poste, pared o pedestal, con soporte para fijación mediante abrazaderas, tornillería inoxidable y sistema anti-vibración. Incluye orificios de drenaje y sellado de entradas de cables (glándulas IP68).		
Certificaciones obligatorias (Colombia):	RETIE vigente (Resolución 90714 de 2023 o actualizada) Homologación CRC (para equipos con radio, si aplica) Marcado, FCC, RoHS Certificación de compatibilidad electromagnética (IEC/EN 61000-6-2/-6-4)		
Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación		
Instalación	El oferente debe instalar cada AP outdoor en el sitio indicado por el supervisor del contrato, según su análisis que maximice la cobertura.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 11 de 49

Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 5 – Switch Óptico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Mínimo un (01) Switch Óptico		
Capacidad de switching	Minimo 24 puertos SFP/SFP+, velocidad por puerto minimo 10Gbps, gestión de VLANs, protocolos de redundancia como RSTP/MSTP Capacidad de switching no bloqueante mínima de 1.28 Tbps con forwarding rate ≥ 900 Mpps para soportar tráfico agregado de ≥ 200 APs Wi-Fi 7 a 10 Gbps cada uno. Debe incluir los SFP de los puertos ópticos.		
Puertos downlink Uplink multigigabit	Mínimo 24 puertos SFP/SFP+ dúplex con soporte para 10G (SFP+) en fibra monomodo (LC) y multimodo, sin requerir licencias adicionales. Para soportar los AP suministrados.		
Buffering por puerto	Memoria de buffer dedicada ≥ 16MB con arquitectura dinámica (no compartida) para absorber ráfagas de tráfico MLO de múltiples APs sin pérdida de paquetes (>99.999% throughput bajo carga del 100%).		
Priorización de tráfico:	Soporte obligatorio para 8 colas de hardware por puerto con clasificación L2-L4 (DSCP, 802.1p, IP Precedence) y estricta priorización de tráfico de control Wi-Fi 7 (WMM-AC).		
Latencia de switching	Latencia de capa 2/3 ≤ 2.5 µs (cut-through) en paquetes de 64 bytes bajo carga del 100%, medible mediante RFC 2544.		
QoS	Implementación QoS, como el descarte de cola o WRED.		
Agregación de enlaces	Soporte para LACP IEEE 802.3ad con mínimo 8 miembros por LAG y balanceo basado en flujo L4 (TCP/UDP ports) para backhaul redundante a controladores.		
VLANs y segmentación	Capacidad para ≥ 4,094 VLANs IEEE 802.1Q y soporte para QinQ (802.1ad) con doble etiquetado para segmentación de redes outdoor/indoor.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 12 de 49

Routing dinámico	Capacidad de routing OSPFv2/v3 y BGP-4 con tabla de rutas ≥ 16,000 entradas para integración en redes campus/ciudad inteligente sin controlador centralizado.		
Redundancia de hardware	Diseño con fuente de poder dual hot-swap (1+1) y ventiladores modulares hot-swap, con tiempo medio entre fallos (MTBF) ≥ 100,000 horas.		
Rango de operación extendido	Operación garantizada en rango de temperatura 0°C a + 50°C (sin degradación) y humedad relativa 10–95% no condensante para instalación		
Telemetría en tiempo real	Soporte para gRPC/gNMI con muestreo 1:100 para monitoreo de congestión, buffer occupancy y latencia por puerto en intervalos ≤1 segundo.		
Seguridad de acceso:	Autenticación 802.1X/MAB por puerto, con soporte para listas de control de acceso (ACL) hardware-based ≥ 4,000 reglas sin impacto en throughput.		
Protección de bucles:	Implementación con convergencia ≤ 50 ms y compatibilidad con STP/RSTP/MSTP para topologías en anillo outdoor.		
Certificaciones ópticas	Puertos SFP+ certificados para operación en fibra monomodo OS2 con alcance ≥ 10 km (1310 nm) y multimodo OM4 ≥ 100 m sin repetidores.		
Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación.		
Instalación	El oferente debe instalar configurar y entregar en funcionamiento el equipo ofertado.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	El equipo ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 6 – Cable encauchado intemperie subterráneo electico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	500 mts		
Tipo y construcción	Cable multipolar THW/THWN-2 o XHHW-2 (doble aislamiento húmedo/seco) con alma de cobre electrolítico recocido (ETP), clase B según ASTM B8/B33.		
Calibre mínimo	Cable THW/THWN-2 o XHHW-2 Tripolar (fase-neutro-tierra) con conductores de cobre electrolítico recocido		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 13 de 49

	(ETP), clase B según NTC 2048, calibre mínimo 12 AWG (3.31 mm²) por conductor para carga máxima de 15 A continuos.		
Caída de tensión máxima	≤ 3% a 40 m bajo carga nominal del AP (máx. 15 A @ 110V), verificable mediante cálculo IEEE 141 y medición en campo con voltímetro de precisión clase 0.5.		
Aislamiento para outdoor	Doble aislamiento con cubierta exterior de polietileno reticulado (XLPE) resistente UV, certificado para exposición solar directa ≥ 15 años sin fisuración (prueba ASTM G154 ciclo 5, 2.000 h).		
Grado de protección ambiental	Certificación IP68 para instalación enterrada directa o IP66 para instalación aérea, con resistencia a inmersión temporal (1 m / 30 min) según IEC 60529.		
Resistencia a condiciones extremas	Operación garantizada en rango térmico -40°C a +65°C sin degradación del aislamiento (UL 44 Table 12) y resistencia a ozono ≥ 50 pphm (IEC 60811-2-1).		
Resistencia a llama y humo	Clasificación FT4/IEEE 1202 para propagación vertical limitada y baja emisión de humo tóxico (≤ 40% opacidad) según IEC 61034-2 y IEC 60754-2.		
Marcado permanente	Impresión indeleble cada 0.5 m con: fabricante, calibre AWG/mm², voltaje (600V), norma (NTC 2048), código RETIE, lote y año de fabricación (resistente a abrasión ASTM D4303).		
Documentación técnica de instalación	Entrega obligatoria de: Certificado de continuidad de la puesta a tierra (resistencia ≤ 25 Ω medido con telurómetro) Certificado de aislamiento (≥ 1 MΩ @ 500V DC) Croquis georreferenciado del recorrido con profundidad de enterramiento ≥ 60 cm		
Soporte técnico y garantía	El cable ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 7 – Suministro e instalación de fibra óptica

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Mínimo siete mil (7000) metros de fibra óptica		
Normativo local:	La instalación debe ajustarse a la Resolución 90714 de 2023 del RETIE, al Régimen de Calidad de los Servicios de		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 14 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

	Telecomunicaciones (CRC) y a las normas ICONTEC ISO/IEC 14763-3 (instalación de infraestructura de telecomunicaciones).		
Tipo de fibra óptica:	Utilizar mínimo fibra monomodo G.652.D, apta para transmisión (1310/1490/1550 nm), con certificación de fabricante y trazabilidad por lote.		
Atenuación máxima por enlace:	Pérdida total del enlace (fibra + empalmes + conectores + margen) ≤ 28 dB para GPON (clase PRX30), considerando margen de envejecimiento (≥ 3 dB) y margen de reparación (≥ 1 dB).		
Radio mínimo de curvatura:	Durante instalación: ≥ 20 × diámetro del cable		
	En operación: ≥ 10 × diámetro del cable		
	(Ej.: cable de 10 mm → radio ≥ 200 mm en instalación, ≥ 100 mm en reposo)		
Tensión máxima de tracción:	No exceder el 80 % de la carga máxima de tracción (MAT) especificada por el fabricante (típico: 600 N para cable autoportante, 2700 N para cable para ducto).		
Tipo y calidad de empalmes:	Empalmes por fusión con pérdida ≤ 0.05 dB (promedio) y reflectancia ≤ –60 dB		
	Equipos de empalme calibrados y con certificación vigente		
Conectores y terminaciones:	Uso de conectores SC/UPC (indoor) o SC/APC (recomendado para GPON por menor reflectancia: ≤ –50 dB)		
	Pulido certificado, con inspección microscópica (IEC 61300-3-35) y limpieza con kits certificados		
	Pérdida por conector ≤ 0.3 dB		
Pruebas de certificación con OTDR:	Medición bidireccional (1310 nm y 1490/1550 nm) con promedio		
	Archivo de trazas (.sor o .xml) por tramo, con georreferenciación		
	Verificación de eventos: empalmes, conectores, curvas, y extremos		
Rutas y protección mecánica:	En exteriores: uso de ducto PVC diámetro mínimo ¾" pulgada y calibre mínimo 3mm, enterrado a ≥ 40 cm de profundidad o ≥ 60 cm (zonas rurales/carreteras)		
	Cruces viales: protección con tubo de acero galvanizado (EMT o RMC). Diámetro mínimo 1" pulgada calibre 3mm.		
Puntos de terminación y distribución:	Uso de cajas de distribución óptica (ODF/ODB) con capacidad mínima de 8 puertos, índice de protección IP65/IP66 (outdoor) o IP40 (indoor)		
	Identificación clara y permanente (códigos únicos, colores por split, QR opcional)		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 15 de 49

	Reserva de fibra mínima: ≥ 1.5 metros en terminales, ≥ 3 metros en ODF		
Splitter óptico:	Tipo PLC (1×N), clase B+ o C+, con especificaciones:		
	• Pérdida de inserción ≤ 20.2 dB (1:64), ≤ 13.5 dB (1:16)		
	• Uniformidad ≤ 3.0 dB		
	• Retorno óptico ≥ 50 dB (UPC) o ≥ 55 dB (APC)		
	Instalación en caja sellada, IP65 (outdoor), con temperatura operativa –40 °C a +85 °C		
Etiquetado y documentación:	Etiquetas resistentes UV/agua (termoimpresas o láser) en: cajas, splitters, ONTs, OLT		
	Diagrama de red "as-built" con topología, longitudes reales, pérdidas por tramo y OTDR		
	Registro de potencias ópticas medidas (OLT Tx, ONT Rx) en puesta en servicio		
Puesta a tierra y protección eléctrica:	Puntos metálicos (cajas, postes con cable metálico) conectados a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE)		
	Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas MT/BT		
Compatibilidad con arquitectura FTTH:	Diseño según topología P2MP (punto a multipunto) GPON		
	Distancia OLT-ONT ≤ 20 km (óptica), con splits simétricos o asimétricos validados por balance de potencia		
	Margen para futura migración a XG-PON (evitar splitters WDM no compatibles)		
Supervisión técnica de fusión de fibra	Personal certificado en empalme por fusión y manejo de OTDR (con aval de fabricante o entidad reconocida) Supervisión por ingeniero FTTH con experiencia comprobable Entrega de manuales de operación y mantenimiento, incluyendo protocolos de contingencia		
Soporte técnico y garantía	La fibra instalada, deben tener una garantía mínimo de Cinco (5) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 8 – Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha.

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 16 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**		
Utilización infraestructura existente	El oferente debe hacer uso de la infraestructura ya instalada, ductos, caja de paso, armarios de distribución y en caso de ser necesario efectuar las adecuaciones para concluir la protección de los elementos a instalar.		
Retiro de cableado	El oferente debe retirar el cableado UTP existente con el fin de reusar la infraestructura para el paso de la fibra óptica.		
Cumplimiento normativo local y permisos	La ejecución debe contar con los permisos vigentes ante autoridades locales (si aplica).		
Estudio previo de interferencias y redes existentes	Antes de cualquier excavación o perforación:		
	Revisión del mapa de redes subterráneas (revisión planos entidad)		
	Uso obligatorio de detector de tuberías y cables (GPR o EM)		
Profundidad mínima de enterramiento	En zonas peatonales: ≥ 60 cm		
	En calzadas o zonas vehiculares: ≥ 90 cm		
	Bajo andenes: ≥ 45 cm, con protección mecánica (tubo HDPE o PVC-SCH80).		
	(Cumple con RETIE y NTC 2050 para separación de redes eléctricas).		
Protección mecánica de la ducteria.	• En cruces viales o zonas de alta carga, tubo de acero galvanizado (EMT o RMC) o funda HDPE de pared gruesa • Sellado de extremos con tapones IP68 durante obras.		
Radio mínimo de curvatura en ductos	En cambios de dirección: radio ≥ 6× el diámetro exterior del ducto		
	Uso de curvas preformadas (no doblado in situ) para evitar puntos críticos de tensión durante el cableado.		
Anclajes en fachadas y/o estructuras	Uso de soportes antivibratorios y no metálicos (poliamida, acero inoxidable A4)		
	Distancia mínima a redes eléctricas aéreas: ≥ 1.0 m horizontal / 0.5 m vertical (RETIE)		
	Prohibido fijar cable directamente a redes ajenas sin autorización escrita.		
Identificación y señalización de obras	Señalización visible con conos, cintas reflectivas y letrero: “Obra de Fibra Óptica – Prohibido el paso”		
	Marcado temporal de traza con pintura no permanente (color naranja o amarillo, según norma local).		
Manejo ambiental y de residuos	Acopio controlado de escombros y tierra excavada		
	Disposición final en sitios autorizados (evitar arrojar a quebradas o zonas protegidas)		
	En zonas protegidas (PNN, APP): presentar Plan de Manejo Ambiental (PMA) simplificado.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 17 de 49

Protección contra rayos y puesta a tierra en estructuras metálicas	• Cualquier soporte metálico (Mástil, postes, torres, bastidores exteriores) debe conectarse a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE) • Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas de media tensión.		
Documentación "as-built"	Entrega obligatoria de: • Plano de traza georreferenciado (formato .DWG + .KML/.GeoJSON) • Fotoregistro por tramo (inicio, cruce, empalme, terminación) • Registro de materiales usados (especificaciones técnicas de ductos, soportes, sellantes, cableado entre otros.).		
Responsabilidad civil	Compromiso de reparación inmediata ante daño a redes ajenas y/o elementos, que no hacen parte del proyecto.		
Soporte técnico y garantía	Las adecuaciones física realizadas, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 9 – Diseño red Gpon (<u>Sede Sochagota</u>)

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel y cabañas de la sede		
Visita de Campo	El oferente debe realizar visita de campo, para poder suministrar el diseño unifilar y los planos que se requerirán para el proyecto.		
Red celular 3G/4G	Debe soportar Advanced Celular Coexistente (ACC) para mitigar interferencia 3G y 4G		
Gestor de RF	Debe soportar la tecnología que gestiona las bandas de 2.4Ghz y 5 Ghz y optimiza de manera dinámica el ambiente RF incluyendo el ancho del canal, selección de canal y potencia de transmisión.		
Gpon	La solución implementada debe cumplir con el estándar ITU-T G984.x/G.988.x		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 18 de 49

Integración	Las ONT deben tener integradas a la solución Wi-Fi de acuerdo con el estándar mínimo especificado para Indoor y Outdoor conforme a la IEEE 802.11ac/ax		
Dimensionamiento del proyecto	El proyecto se implementará en la sede las Mercedes del club militar ubicado en municipio de Nilo Cundinamarca, Km 103 via Bogotá Girardot y debe cubrir las 75 cabañas, las 53 habitaciones del hotel y las zonas comunes (20 AP outdoor)		
Fibra	Se estimaron 7000 metros aproximadamente de fibra. En caso de que esta cantidad no sea suficiente, el proponente debe cubrir la cantidad faltante hasta cubrir el 100% del requerimiento.		
Accesorios de instalación	El oferente debe contemplar todos los accesorios necesarios para instalar la fibra tanto en la zona hotelera como en las cabañas y zonas comunes (outdoor)		

ITEM No. 10 – Suministro e instalación de OLT

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) equipo OLT con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares:	La OLT debe cumplir con los estándares ITU-T G984.x/G.988.x (GPON).		
Capacidad de puertos GPON:	Mínimo 8 puertos GPON (ampliables modularmente hasta al menos 16, con soporte para hasta 64 ONTs por puerto GPON (split 1:64 estándar). Debe incluir los SFP para todos los puertos.		
Velocidad y ancho de banda por puerto:	Soporte mínimo para 2.488 Gbps downstream / 1.244 Gbps upstream por puerto GPON, con asignación dinámica de ancho de banda (DBA) en modo status-reporting (SR-DBA).		
Interfaz de uplink:	Mínimo 4 puertos SFP (mínimo 2 puertos a 1Gbps y 2 puertos a 10Gbps), con soporte para agregación de enlaces (LACP) y redundancia (active/standby o active/active).		
Redundancia y alta disponibilidad:	El equipo ofertado debe tener mínimo dos (02) fuentes de poder, dos (02) ventiladores con el fin de brindar redundancia, con tiempo de conmutación < 50 ms.		
Altura de chasis	Un (01) U (unidad) de altura en rack		
Gestión y monitoreo:	Interfaz de gestión vía SNMP v2c/v3, TR-069 (CWMP), CLI (SSH/Telnet) y GUI web segura (HTTPS). Integración con		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 19 de 49

	sistemas de OSS/BSS (ej. mediante northbound APIs RESTful/NETCONF).		
QoS avanzado:	Soporte para múltiples perfiles de servicio (T-CONTs y GEM ports), con políticas de QoS basadas en VLAN, DSCP, 802.1p y priorización por tipo de tráfico (voz, video, datos).		
Seguridad de la red PON:	Implementación obligatoria de AES-128 para cifrado downstream, autenticación de ONTs por serial number (LOID/LOID+password) y protección contra ataques (ej. rogue ONT detection).		
Soporte multicast (IPTV/Video):	Soporte para IGMP snooping/proxy (v2/v3) y gestión eficiente de tráfico multicast (replicación en OLT), con optimización de ancho de banda para servicios de video.		
Compatibilidad con ONTs multi-marca	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de ONT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfil OMCI estándar.		
Diagnóstico remoto (OMCI avanzado):	Capacidad para monitoreo remoto de ONTs: medición de potencia óptica (Rx/Tx), distancia (ranging), estado de puertos, reinicio remoto, actualización de firmware, y captura de logs.		
Soporte IPv4/IPv6 dual stack:	Gestión y provisionamiento con direcciones IPv4 e IPv6; soporte para servicios de usuario en entornos dual-stack o IPv6-only (DS-Lite, MAP-E, etc., si aplica).		
Protección física y ambiental (para rack):	Diseño para montaje en rack estándar 19", operación en rango de temperatura típico de sala técnica (0 °C a 45 °C), con protección contra sobretensión y ESD.		
Licencias y escalabilidad:	Sin limitaciones por licencia en número de ONTs activas con capacidad de actualización in-service de software/firmware sin interrupción del servicio. Licenciamiento mínimo para 200 ONTs.		
Soporte técnico y garantía	Garantía mínima de 3 años, con soporte técnico localizado en Colombia (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		
Instalación	La OLT debe ser instalada en el datacenter de la sede.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo a suministrar dentro de la propuesta que presente.		

ITEM No. 11 – Suministro e instalación de ONT indoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 20 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

Modelo	Especificar		
Cantidad	Cincuenta y ocho (58) equipos ONT Indoor con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares GPON:	La ONT debe cumplir con las recomendaciones ITU-T G.984.1/.2/.3/.4 (GPON), incluyendo soporte para OMCI (G.984.4) y autenticación por LOID/LOID+Password o serial number.		
Interfaz óptica (puerto PON):	Puerto SC/UPC (simplex), SC/APC (Simplex) , clase óptica PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), rango de potencia de transmisión: +1.5 a +5 dBm, y distancia de alcance ≥ 20 km (split 1:64).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 4 puertos Ethernet 10/100/1000BASE-T (Gigabit) con soporte para autonegociación y full-duplex.		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		
Calidad de Servicio (QoS):	Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, con priorización de tráfico (voz, video, datos) mediante IEEE 802.1p, DSCP y VLAN tagging (IEEE 802.1Q).		
Gestión remota:	Soporte para TR-069 (CWMP) y OMCI (OLT-managed), con capacidad de provisionamiento zero-touch, actualización remota de firmware, diagnóstico y reinicio.		
Seguridad:	Cifrado AES-128 en downstream (obligatorio en GPON), firewall integrado con SPI (Stateful Packet Inspection), filtrado MAC/IP, y desactivación remota del SSID o Wi-Fi si se requiere.		
IPv4/IPv6 dual stack:	Soporte completo para asignación dinámica/estática de IPv4 e IPv6 (DHCPv4/v6, SLAAC, PPPoE), con NAT44, NAT64/DNS64 y posibilidad de modo bridge transparente.		
Multicast (IPTV):	Soporte para IGMP v2/v3 snooping, con optimización para servicios de video (IPTV), y control de acceso a canales mediante multicast VLAN.		
Alimentación y consumo:	Se requiere que los equipos ONT suministrados se alimenten a través de Power-over-Fiber (PoF), y debe permitir alimentación AC		
Indicadores (LEDs) y diagnóstico local:	LEDs para: PON, Internet, Ethernet (por puerto), Wi-Fi, y Teléfono. Botón de reinicio de fábrica (factory reset) y WPS físico (si aplica).		
Dimensiones y diseño indoor:	Factor de forma compacto (tipo desktop o wall-mountable), sin ventilación activa (sin ventilador), operación en rango de temperatura 0 °C a 40 °C, y bajo nivel acústico (< 20 dBA).		
Compatibilidad con OLT multi-marca:	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de OLT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfiles OMCI estándar (OMCC).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 21 de 49

Soporte local y certificaciones:	Soporte técnico con respaldo en territorio colombiano (incluyendo manuales en español, reposición de equipos).		
Instalación	El oferente debe instalar en cada habitación de hotel y cada cabaña, según su análisis maximice la cobertura de la red WiFi.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ONT ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 12 – Terminal óptico de red AP outdoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Para enlace banda libre:			
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (1) enlace dos puntos		
Throughput	La solución debe garantiza throughput real ≥ 1 Gbps full-duplex a distancia minima de 400 metros		
Banda Operación	El equipo debe operar en banda libre de 60 GHz o en banda de 5 GHz		
Puertos	El equipo debe contar con puerto Gigabit Ethernet (10/100/1000BASE-T) o SFP+ nativo		
Cifrado	La solución debe soportar soporta cifrado AES-256 como mínimo para protección del enlace		
QoS	El equipo debe permite configuración de QoS con al menos 4 colas de prioridad.		
Diseño	El fabricante debe proporciona herramienta gratuita de planificación de enlace (link planner)		
Intemperie	Los equipos exterior (ODU) debe contar tiene certificación IP67 o superior.		
Rango Operación	El rango operativo de temperatura incluye -20°C a +55°C como mínimo.		
Protección eléctrica	El equipo incluye debe incluir protección contra sobretensiones ≥ 6 kV (IEC 61000-4-5)		
Peso montaje	El peso del equipo exterior debe ser menor a ≤ 3 kg para facilitar montaje en poste.		
Herrajes	La solución debe incluir kit de montaje universal para poste de 2"-4" de diámetro.		
Consumo eléctrico	El consumo máximo del equipo debe ser ≤ 25W		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 22 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**		
Alimentación	El equipo debe poderse alimentar a 110 Vac o incluir adaptador eléctrico outdoor para poderlo alimentar.		
Para AP Outdor:			
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Veinte (20) equipos Outdoor		
Alimentación AC	110 V 60Hz debe incluir adaptador de energía AC/DC y debe soportar condiciones de instalación outdoor		
Interfaz óptica (Puerto Giga):	Puerto SC/UPC (simplex), clase PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), con margen de potencia suficiente para enlaces de hasta 20 km y split 1:64 (incluyendo pérdidas por conectores, empalmes y margen de degradación).		
Grado de protección IP:	Carcasa con grado mínimo de protección IP65 (a prueba de polvo y chorros de agua desde cualquier dirección).		
Rango de temperatura operativa:	Funcionamiento garantizado en rango de –40 °C a +55 °C, con estabilidad ante ciclos térmicos y exposición solar directa (UV-resistant housing).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 1*ETH SFP,1*10M/100M/1000M/2.5G Base-T, con conectores sellados (tipo weatherproof o con tapas de protección IP67 cuando no están en uso).		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		
Ancho de canal	Soporte obligatorio para canales de 160 MHz en 5 GHz, con agregación de canales no contiguos (MLO).		
Antenas	Antenas sectoriales integradas con ganancia mínima de 6 dBi (2.4 GHz), 7 dBi (5 GHz).		
Cobertura	El equipo debe garantizar un alcance de mínimo de 80mts de radio.		
Capacidad de usuarios	Soporte para mínimo 256 dispositivos asociados simultáneamente con QoS por usuario garantizado.		
Seguridad	Soporte obligatorio para WPA3-Enterprise (AES-256, 802.1X/EAP)		
Roaming	Soporte para roaming rápido 802.11r/k/v con handover <50 ms entre APs del mismo fabricante en modo mesh outdoor.		
Protección contra sobretensiones y rayos:	Protección integrada en: - Puerto PON (≥ 5 kV) - Puertos Ethernet (≥ 4 kV) - Alimentación DC (si aplica)		
Alimentación:	El dispositivo debe soportar las siguientes formas de alimentación eléctrica:		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 23 de 49

	1 Entrada DC 12/24/48 V (rango 9–56 V), con conector sellado o terminal roscado IP67 2 El proveedor debe contemplar adecuación eléctrica desde armario outdoor de equipos hasta cada AP outdoor implicando suministrar e instalar cableado AC necesario.		
Para enlace banda Libre y Ap Outdor:			
Gestión remota robusta:	Soporte para TR-069 (CWMP), con capacidad de diagnóstico remoto: potencia óptica RX/TX, temperatura interna, voltaje de alimentación, estado de puertos y reinicio remoto.		
QoS y VLAN:	- Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, tagging VLAN (IEEE 802.1Q), priorización por 802.1p/DSCP, y perfiles de servicio diferenciados.		
Montaje y diseño mecánico:	Diseño compacto para instalación en poste, pared o pedestal, con soporte para fijación mediante abrazaderas, tornillería inoxidable y sistema anti-vibración. Incluye orificios de drenaje y sellado de entradas de cables (glándulas IP68).		
Certificaciones obligatorias (Colombia):	RETIE vigente (Resolución 90714 de 2023 o actualizada) Homologación CRC (para equipos con radio, si aplica) Marcado, FCC, RoHS Certificación de compatibilidad electromagnética (IEC/EN 61000-6-2/-6-4)		
Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación		
Instalación	El oferente debe instalar cada AP outdoor en el sitio indicado por el supervisor del contrato, según su análisis que maximice la cobertura.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 13 – Switch Óptico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Mínimo un (01) Switch Óptico		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 24 de 49

Capacidad de switching	Minimo 24 puertos SFP/SFP+, velocidad por puerto minimo 10Gbps, gestión de VLANs, protocolos de redundancia como RSTP/MSTP Capacidad de switching no bloqueante mínima de 1.28 Tbps con forwarding rate ≥ 900 Mpps para soportar tráfico agregado de ≥ 200 APs Wi-Fi 7 a 10 Gbps cada uno. Debe incluir los SFP de los puertos ópticos.		
Puertos downlink Uplink multigigabit	Mínimo 24 puertos SFP/SFP+ dúplex con soporte para 10G (SFP+) en fibra monomodo (LC) y multimodo, sin requerir licencias adicionales. Para soportar los AP suministrados.		
Buffering por puerto	Memoria de buffer dedicada ≥ 16 MB con arquitectura dinámica (no compartida) para absorber ráfagas de tráfico MLO de múltiples APs sin pérdida de paquetes (>99.999% throughput bajo carga del 100%).		
Priorización de tráfico:	Soporte obligatorio para 8 colas de hardware por puerto con clasificación L2-L4 (DSCP, 802.1p, IP Precedence) y estricta priorización de tráfico de control Wi-Fi 7 (WMM-AC).		
Latencia de switching	Latencia de capa 2/3 ≤ 2.5 µs (cut-through) en paquetes de 64 bytes bajo carga del 100%, medible mediante RFC 2544.		
QoS	Implementación QoS, como el descarte de cola o WRED.		
Agregación de enlaces	Soporte para LACP IEEE 802.3ad con mínimo 8 miembros por LAG y balanceo basado en flujo L4 (TCP/UDP ports) para backhaul redundante a controladores.		
VLANs y segmentación	Capacidad para ≥ 4,094 VLANs IEEE 802.1Q y soporte para QinQ (802.1ad) con doble etiquetado para segmentación de redes outdoor/indoor.		
Routing dinámico	Capacidad de routing OSPFv2/v3 y BGP-4 con tabla de rutas ≥ 16,000 entradas para integración en redes campus/ciudad inteligente sin controlador centralizado.		
Redundancia de hardware	Diseño con fuente de poder dual hot-swap (1+1) y ventiladores modulares hot-swap, con tiempo medio entre fallos (MTBF) ≥ 100,000 horas.		
Rango de operación extendido	Operación garantizada en rango de temperatura 0°C a + 50°C (sin degradación) y humedad relativa 10–95% no condensante para instalación		
Telemetría en tiempo real	Soporte para gRPC/gNMI y con muestreo 1:100 para monitoreo de congestión, buffer occupancy y latencia por puerto en intervalos ≤1 segundo.		
Seguridad de acceso:	Autenticación 802.1X/MAB por puerto, con soporte para listas de control de acceso (ACL) hardware-based ≥ 4,000 reglas sin impacto en throughput.		
Protección de bucles:	Implementación con convergencia ≤ 50 ms y compatibilidad con STP/RSTP/MSTP para topologías en anillo outdoor.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 25 de 49

Certificaciones ópticas	Puertos SFP+ certificados para operación en fibra monomodo OS2 con alcance ≥ 10 km (1310 nm) y multimodo OM4 ≥ 100 m sin repetidores.		
Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación.		
Instalación	El oferente debe instalar configurar y entregar en funcionamiento el equipo ofertado.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	El equipo ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 14 – Cable encauchado intemperie subterráneo electico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	200 mts		
Tipo y construcción	Cable multipolar THW/THWN-2 o XHHW-2 (doble aislamiento húmedo/seco) con alma de cobre electrolítico recocido (ETP), clase B según ASTM B8/B33.		
Calibre mínimo	Cable THW/THWN-2 o XHHW-2 Tripolar (fase-neutro-tierra) con conductores de cobre electrolítico recocido (ETP), clase B según NTC 2048, calibre mínimo 12 AWG (3.31 mm²) por conductor para carga máxima de 15 A continuos.		
Caída de tensión máxima	≤ 3% a 40 m bajo carga nominal del AP (máx. 15 A @ 110V), verificable mediante cálculo IEEE 141 y medición en campo con voltímetro de precisión clase 0.5.		
Aislamiento para outdoor	Doble aislamiento con cubierta exterior de polietileno reticulado (XLPE) resistente UV, certificado para exposición solar directa ≥ 15 años sin fisuración (prueba ASTM G154 ciclo 5, 2.000 h).		
Grado de protección ambiental	Certificación IP68 para instalación enterrada directa o IP66 para instalación aérea, con resistencia a inmersión temporal (1 m / 30 min) según IEC 60529.		
Resistencia a condiciones extremas	Operación garantizada en rango térmico -40°C a +65°C sin degradación del aislamiento (UL 44 Table 12) y resistencia a ozono ≥ 50 pphm (IEC 60811-2-1).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 26 de 49

Resistencia a llama y humo	Clasificación FT4/IEEE 1202 para propagación vertical limitada y baja emisión de humo tóxico (≤ 40% opacidad) según IEC 61034-2 y IEC 60754-2.		
Marcado permanente	Impresión indeleble cada 0.5 m con: fabricante, calibre AWG/mm², voltaje (600V), norma (NTC 2048), código RETIE, lote y año de fabricación (resistente a abrasión ASTM D4303).		
Documentación técnica de instalación	Entrega obligatoria de: Certificado de continuidad de la puesta a tierra (resistencia ≤ 25 Ω medido con telurómetro) Certificado de aislamiento (≥ 1 MΩ @ 500V DC) Croquis georreferenciado del recorrido con profundidad de enterramiento ≥ 60 cm		
Soporte técnico y garantía	El cable ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 15 – Suministro e instalación de fibra óptica

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Mínimo Dos mil (2000) metros de fibra óptica		
Normativo local:	La instalación debe ajustarse a la Resolución 90714 de 2023 del RETIE, al Régimen de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones (CRC) y a las normas ICONTEC ISO/IEC 14763-3 (instalación de infraestructura de telecomunicaciones).		
Tipo de fibra óptica:	Utilizar mínimo fibra monomodo G.652.D, apta para transmisión (1310/1490/1550 nm), con certificación de fabricante y trazabilidad por lote.		
Atenuación máxima por enlace:	Pérdida total del enlace (fibra + empalmes + conectores + margen) ≤ 28 dB para GPON (clase PRX30), considerando margen de envejecimiento (≥ 3 dB) y margen de reparación (≥ 1 dB).		
Radio mínimo de curvatura:	Durante instalación: ≥ 20 × diámetro del cable		
	En operación: ≥ 10 × diámetro del cable		
	(Ej.: cable de 10 mm → radio ≥ 200 mm en instalación, ≥ 100 mm en reposo)		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 27 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

Tensión máxima de tracción:	No exceder el 80 % de la carga máxima de tracción (MAT) especificada por el fabricante (típico: 600 N para cable autoportante, 2700 N para cable para ducto).		
Tipo y calidad de empalmes:	Empalmes por fusión con pérdida ≤ 0.05 dB (promedio) y reflectancia ≤ –60 dB		
	Equipos de empalme calibrados y con certificación vigente		
Conectores y terminaciones:	Uso de conectores SC/UPC (indoor) o SC/APC (recomendado para GPON por menor reflectancia: ≤ –50 dB)		
	Pulido certificado, con inspección microscópica (IEC 61300-3-35) y limpieza con kits certificados		
	Pérdida por conector ≤ 0.3 dB		
Pruebas de certificación con OTDR:	Medición bidireccional (1310 nm y 1490/1550 nm) con promedio		
	Archivo de trazas (.sor o .xml) por tramo, con georreferenciación		
	Verificación de eventos: empalmes, conectores, curvas, y extremos		
Rutas y protección mecánica:	En exteriores: uso de ducto PVC diámetro mínimo ¾" pulgada y calibre mínimo 3mm, enterrado a ≥ 40 cm de profundidad o ≥ 60 cm (zonas rurales/carreteras)		
	Cruces viales: protección con tubo de acero galvanizado (EMT o RMC). Diámetro mínimo 1" pulgada calibre 3mm.		
Puntos de terminación y distribución:	Uso de cajas de distribución óptica (ODF/ODB) con capacidad mínima de 8 puertos, índice de protección IP65/IP66 (outdoor) o IP40 (indoor)		
	Identificación clara y permanente (códigos únicos, colores por split, QR opcional)		
	Reserva de fibra mínima: ≥ 1.5 metros en terminales, ≥ 3 metros en ODF		
Splitter óptico:	Tipo PLC (1×N), clase B+ o C+, con especificaciones:		
	• Pérdida de inserción ≤ 20.2 dB (1:64), ≤ 13.5 dB (1:16)		
	• Uniformidad ≤ 3.0 dB		
	• Retorno óptico ≥ 50 dB (UPC) o ≥ 55 dB (APC)		
	Instalación en caja sellada, IP65 (outdoor), con temperatura operativa –40 °C a +85 °C		
Etiquetado y documentación:	Etiquetas resistentes UV/agua (termoimpresas o láser) en: cajas, splitters, ONTs, OLT		
	Diagrama de red "as-built" con topología, longitudes reales, pérdidas por tramo y OTDR		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 28 de 49

	Registro de potencias ópticas medidas (OLT Tx, ONT Rx) en puesta en servicio		
Puesta a tierra y protección eléctrica:	Puntos metálicos (cajas, postes con cable metálico) conectados a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE)		
	Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas MT/BT		
Compatibilidad con arquitectura FTTH:	Diseño según topología P2MP (punto a multipunto) GPON		
	Distancia OLT-ONT ≤ 20 km (óptica), con splits simétricos o asimétricos validados por balance de potencia		
	Margen para futura migración a XG-PON (evitar splitters WDM no compatibles)		
Supervisión técnica de fusión de fibra	Personal certificado en empalme por fusión y manejo de OTDR (con aval de fabricante o entidad reconocida) Supervisión por ingeniero FTTH con experiencia comprobable Entrega de manuales de operación y mantenimiento, incluyendo protocolos de contingencia		
Soporte técnico y garantía	La fibra instalada, deben tener una garantía mínimo de Cinco (5) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 16 – Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha.

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Utilización infraestructura existente	El oferente debe hacer uso de la infraestructura ya instalada, ductos, caja de paso, armarios de distribución y en caso de ser necesario efectuar las adecuaciones para concluir la protección de los elementos a instalar.		
Retiro de cableado	El oferente debe retirar el cableado UTP existente con el fin de reusar la infraestructura para el paso de la fibra óptica.		
Cumplimiento normativo local y permisos	La ejecución debe contar con los permisos vigentes ante autoridades locales (si aplica).		
Estudio previo de interferencias y redes existentes	Antes de cualquier excavación o perforación:		
	Revisión del mapa de redes subterráneas (revisión planos entidad)		
	Uso obligatorio de detector de tuberías y cables (GPR o EM)		
Profundidad mínima de	En zonas peatonales: ≥ 60 cm		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 29 de 49

enterramiento	En calzadas o zonas vehiculares: ≥ 90 cm		
	Bajo andenes: ≥ 45 cm, con protección mecánica (tubo HDPE o PVC-SCH80).		
	(Cumple con RETIE y NTC 2050 para separación de redes eléctricas).		
Protección mecánica de la ducteria.	• En cruces viales o zonas de alta carga, tubo de acero galvanizado (EMT o RMC) o funda HDPE de pared gruesa • Sellado de extremos con tapones IP68 durante obras.		
Radio mínimo de curvatura en ductos	En cambios de dirección: radio ≥ 6× el diámetro exterior del ducto		
	Uso de curvas preformadas (no doblado in situ) para evitar puntos críticos de tensión durante el cableado.		
Anclajes en fachadas y/o estructuras	Uso de soportes antivibratorios y no metálicos (poliamida, acero inoxidable A4)		
	Distancia mínima a redes eléctricas aéreas: ≥ 1.0 m horizontal / 0.5 m vertical (RETIE)		
	Prohibido fijar cable directamente a redes ajenas sin autorización escrita.		
Identificación y señalización de obras	Señalización visible con conos, cintas reflectivas y letrero: “Obra de Fibra Óptica – Prohibido el paso”		
	Marcado temporal de traza con pintura no permanente (color naranja o amarillo, según norma local).		
Manejo ambiental y de residuos	Acopio controlado de escombros y tierra excavada		
	Disposición final en sitios autorizados (evitar arrojar a quebradas o zonas protegidas)		
	En zonas protegidas (PNN, APP): presentar Plan de Manejo Ambiental (PMA) simplificado.		
Protección contra rayos y puesta a tierra en estructuras metálicas	• Cualquier soporte metálico (Mástil, postes, torres, bastidores exteriores) debe conectarse a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE) • Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas de media tensión.		
Documentación “as-built”	Entrega obligatoria de: • Plano de traza georreferenciado (formato .DWG + .KML/.GeoJSON) • Fotoregistro por tramo (inicio, cruce, empalme, terminación) • Registro de materiales usados (especificaciones técnicas de ductos, soportes, sellantes, cableado entre otros.).		
Responsabilidad civil	Compromiso de reparación inmediata ante daño a redes ajenas y/o elementos, que no hacen parte del proyecto.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 30 de 49

Soporte técnico y garantía	Las adecuaciones física realizadas, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 17 – Diseño red Gpon (Sede Bogotá)

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) diseño, implementación y puesta en funcionamiento una red de datos con tecnología GPON para el suministro de internet WIFI al hotel de la sede.		
Visita de Campo	El oferente debe realizar visita de campo, para poder suministrar el diseño unifilar y los planos que se requerirán para el proyecto.		
Red celular 3G/4G	Debe soportar Advanced Celular Coexistente (ACC) para mitigar interferencia 3G y 4G		
Gestor de RF	Debe soportar la tecnología que gestiona las bandas de 2.4Ghz y 5 Ghz y optimiza de manera dinámica el ambiente RF incluyendo el ancho del canal, selección de canal y potencia de transmisión.		
Gpon	La solución implementada debe cumplir con el estándar ITU-T G984.x/G.988.x		
Integración	Las ONT deben tener integradas a la solución Wi-Fi de acuerdo con el estándar mínimo especificado para Indoor y Outdoor conforme a la IEEE 802.11ac/ax		
Dimensionamiento del proyecto	El proyecto se implementará en la sede las Mercedes del club militar ubicado en municipio de Nilo Cundinamarca, Km 103 via Bogotá Girardot y debe cubrir las 75 cabañas, las 53 habitaciones del hotel y las zonas comunes (20 AP outdoor)		
Fibra	Se estimaron 7000 metros aproximadamente de fibra. En caso de que esta cantidad no sea suficiente, el proponente debe cubrir la cantidad faltante hasta cubrir el 100% del requerimiento.		
Accesorios de instalación	El oferente debe contemplar todos los accesorios necesarios para instalar la fibra tanto en la zona hotelera como en las cabañas y zonas comunes (outdoor)		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 31 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

ITEM No. 18 – Suministro e instalación de OLT

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Un (01) equipo OLT con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares:	La OLT debe cumplir con los estándares ITU-T G984.x/G.988.x (GPON).		
Capacidad de puertos GPON:	Mínimo 8 puertos GPON (ampliables modularmente hasta al menos 16, con soporte para hasta 64 ONTs por puerto GPON (split 1:64 estándar). Debe incluir los SFP para todos los puertos.		
Velocidad y ancho de banda por puerto:	Soporte mínimo para 2.488 Gbps downstream / 1.244 Gbps upstream por puerto GPON, con asignación dinámica de ancho de banda (DBA) en modo status-reporting (SR-DBA).		
Interfaz de uplink:	Mínimo 4 puertos SFP (mínimo 2 puertos a 1Gbps y 2 puertos a 10Gbps), con soporte para agregación de enlaces (LACP) y redundancia (active/standby o active/active).		
Redundancia y alta disponibilidad:	El equipo ofertado debe tener mínimo dos (02) fuentes de poder, dos (02) ventiladores con el fin de brindar redundancia, con tiempo de conmutación < 50 ms.		
Altura de chasis	Un (01) U (unidad) de altura en rack		
Gestión y monitoreo:	Interfaz de gestión vía SNMP v2c/v3, TR-069 (CWMP), CLI (SSH/Telnet) y GUI web segura (HTTPS). Integración con sistemas de OSS/BSS (ej. mediante northbound APIs RESTful/NETCONF).		
QoS avanzado:	Soporte para múltiples perfiles de servicio (T-CONTs y GEM ports), con políticas de QoS basadas en VLAN, DSCP, 802.1p y priorización por tipo de tráfico (voz, video, datos).		
Seguridad de la red PON:	Implementación obligatoria de AES-128 para cifrado downstream, autenticación de ONTs por serial number (LOID/LOID+password) y protección contra ataques (ej. rogue ONT detection).		
Soporte multicast (IPTV/Video):	Soporte para IGMP snooping/proxy (v2/v3) y gestión eficiente de tráfico multicast (replicación en OLT), con optimización de ancho de banda para servicios de video.		
Compatibilidad con ONTs multi-marca	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de ONT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfil OMCI estándar.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 32 de 49

Diagnóstico remoto (OMCI avanzado):	Capacidad para monitoreo remoto de ONTs: medición de potencia óptica (Rx/Tx), distancia (ranging), estado de puertos, reinicio remoto, actualización de firmware, y captura de logs.		
Soporte IPv4/IPv6 dual stack:	Gestión y provisionamiento con direcciones IPv4 e IPv6; soporte para servicios de usuario en entornos dual-stack o IPv6-only (DS-Lite, MAP-E, etc., si aplica).		
Protección física y ambiental (para rack):	Diseño para montaje en rack estándar 19", operación en rango de temperatura típico de sala técnica (0 °C a 45 °C), con protección contra sobretensión y ESD.		
Licencias y escalabilidad:	Sin limitaciones por licencia en número de ONTs activas con capacidad de actualización in-service de software/firmware sin interrupción del servicio. Licenciamiento mínimo para 200 ONTs.		
Soporte técnico y garantía	Garantía mínima de 3 años, con soporte técnico localizado en Colombia (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		
Instalación	La OLT debe ser instalada en el datacenter de la sede.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo a suministrar dentro de la propuesta que presente.		

ITEM No. 19 – Suministro e instalación de ONT indoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Ciento treinta y cinco (135) equipos ONT Indoor con tecnología GPON		
Cumplimiento de estándares GPON:	La ONT debe cumplir con las recomendaciones ITU-T G.984.1/.2/.3/.4 (GPON), incluyendo soporte para OMCI (G.984.4) y autenticación por LOID/LOID+Password o serial number.		
Interfaz óptica (puerto PON):	Puerto SC/UPC (simplex), SC/APC (Simplex) , clase óptica PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), rango de potencia de transmisión: +1.5 a +5 dBm, y distancia de alcance ≥ 20 km (split 1:64).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 4 puertos Ethernet 10/100/1000BASE-T (Gigabit) con soporte para autonegociación y full-duplex.		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 33 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

	concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		
Calidad de Servicio (QoS):	Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, con priorización de tráfico (voz, video, datos) mediante IEEE 802.1p, DSCP y VLAN tagging (IEEE 802.1Q).		
Gestión remota:	Soporte para TR-069 (CWMP) y OMCI (OLT-managed), con capacidad de provisionamiento zero-touch, actualización remota de firmware, diagnóstico y reinicio.		
Seguridad:	Cifrado AES-128 en downstream (obligatorio en GPON), firewall integrado con SPI (Stateful Packet Inspection), filtrado MAC/IP, y desactivación remota del SSID o Wi-Fi si se requiere.		
IPv4/IPv6 dual stack:	Soporte completo para asignación dinámica/estática de IPv4 e IPv6 (DHCPv4/v6, SLAAC, PPPoE), con NAT44, NAT64/DNS64 y posibilidad de modo bridge transparente.		
Multicast (IPTV):	Soporte para IGMP v2/v3 snooping, con optimización para servicios de video (IPTV), y control de acceso a canales mediante multicast VLAN.		
Alimentación y consumo:	Se requiere que los equipos ONT suministrados se alimenten a través de Power-over-Fiber (PoF), y debe permitir alimentación AC		
Indicadores (LEDs) y diagnóstico local:	LEDs para: PON, Internet, Ethernet (por puerto), Wi-Fi, y Teléfono. Botón de reinicio de fábrica (factory reset) y WPS físico (si aplica).		
Dimensiones y diseño indoor:	Factor de forma compacto (tipo desktop o wall-mountable), sin ventilación activa (sin ventilador), operación en rango de temperatura 0 °C a 40 °C, y bajo nivel acústico (< 20 dBA).		
Compatibilidad con OLT multi-marca:	Se requiere que el equipo ofertado será abierto a cualquier marca de OLT, de marca reconocida y certificada en el mercado, bajo perfiles OMCI estándar (OMCC).		
Soporte local y certificaciones:	Soporte técnico con respaldo en territorio colombiano (incluyendo manuales en español, reposición de equipos).		
Instalación	El oferente debe instalar en cada habitación de hotel y cada cabaña, según su análisis maximice la cobertura de la red WiFi.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ONT ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 34 de 49

CLUB MILITAR	ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA	

ITEM No. 20 – Terminal óptico de red AP outdoor

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Diez (10) equipos Outdoor		
Alimentación AC	110 V 60Hz debe incluir adaptador de energía AC/DC y debe soportar condiciones de instalación outdoor.		
Interfaz óptica (Puerto Giga):	Puerto SC/UPC (simplex), clase PRX30 (sensibilidad ≥ –28 dBm), con margen de potencia suficiente para enlaces de hasta 20 km y split 1:64 (incluyendo pérdidas por conectores, empalmes y margen de degradación).		
Grado de protección IP:	Carcasa con grado mínimo de protección IP65 (a prueba de polvo y chorros de agua desde cualquier dirección)		
Rango de temperatura operativa:	Funcionamiento garantizado en rango de –40 °C a +55 °C, con estabilidad ante ciclos térmicos y exposición solar directa (UV-resistant housing).		
Puertos de usuario (Ethernet):	Mínimo 1*ETH SFP,1*10M/100M/1000M/2.5G Base-T, con conectores sellados (tipo weatherproof o con tapas de protección IP67 cuando no están en uso).		
Wi-Fi integrado (dual-band):	Debe cumplir con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7), Debe operar simultáneamente en dos bandas (2.4 GHzy 5 GHz) con radios dedicados por banda (mínimo 2 radios concurrentes). y potencia ajustable para cumplir con límites de la CRC en Colombia.		
Ancho de canal	Soporte obligatorio para canales de 160 MHz en 5 GHz, con agregación de canales no contiguos (MLO).		
Antenas	Antenas sectoriales integradas con ganancia mínima de 6 dBi (2.4 GHz), 7 dBi (5 GHz).		
Cobertura	El equipo debe garantizar un alcance de mínimo de 80mts de radio.		
Capacidad de usuarios	Soporte para mínimo 256 dispositivos asociados simultáneamente con QoS por usuario garantizado.		
Seguridad	Soporte obligatorio para WPA3-Enterprise (AES-256, 802.1X/EAP)		
Roaming	Soporte para roaming rápido 802.11r/k/v con handover <50 ms entre APs del mismo fabricante en modo mesh outdoor.		
Protección contra sobretensiones y rayos:	Protección integrada en: - Puerto PON (≥ 5 kV) - Puertos Ethernet (≥ 4 kV) - Alimentación DC (si aplica)		
Alimentación:	El dispositivo debe soportar las siguientes formas de alimentación eléctrica:		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 35 de 49

	1 Entrada DC 12/24/48 V (rango 9–56 V), con conector sellado o terminal roscado IP67 2 El proveedor debe contemplar adecuación eléctrica desde armario outdoor de equipos hasta cada AP outdoor implicando suministrar e instalar cableado AC necesario.		
Gestión remota robusta:	Soporte para TR-069 (CWMP), con capacidad de diagnóstico remoto: potencia óptica RX/TX, temperatura interna, voltaje de alimentación, estado de puertos y reinicio remoto.		
QoS y VLAN:	Soporte para múltiples T-CONTs y GEM ports, tagging VLAN (IEEE 802.1Q), priorización por 802.1p/DSCP, y perfiles de servicio diferenciados.		
Montaje y diseño mecánico:	Diseño compacto para instalación en poste, pared o pedestal, con soporte para fijación mediante abrazaderas, tornillería inoxidable y sistema anti-vibración. Incluye orificios de drenaje y sellado de entradas de cables (glándulas IP68).		
Certificaciones obligatorias (Colombia):	RETIE vigente (Resolución 90714 de 2023 o actualizada) Homologación CRC (para equipos con radio, si aplica) Marcado, FCC, RoHS Certificación de compatibilidad electromagnética (IEC/EN 61000-6-2/-6-4)		
Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación		
Instalación	El oferente debe instalar cada AP outdoor en el sitio indicado por el supervisor del contrato, según su análisis que maximice la cobertura.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	Los equipos ofertados, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 21 – Switch Óptico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Mínimo un (01) Switch Óptico		
Capacidad de switching	Minimo 24 puertos SFP/SFP+, velocidad por puerto minimo 10Gbps, gestión de VLANs, protocolos de redundancia		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 36 de 49

	como RSTP/MSTP Capacidad de switching no bloqueante mínima de 1.28 Tbps con forwarding rate ≥ 900 Mpps para soportar tráfico agregado de ≥ 200 APs Wi-Fi 7 a 10 Gbps cada uno. Debe incluir los SFP de los puertos ópticos.		
Puertos downlink Uplink multigigabit	Mínimo 24 puertos SFP/SFP+ dúplex con soporte para 10G (SFP+) en fibra monomodo (LC) y multimodo, sin requerir licencias adicionales. Para soportar los AP suministrados.		
Buffering por puerto	Memoria de buffer dedicada ≥ 16MB con arquitectura dinámica (no compartida) para absorber ráfagas de tráfico MLO de múltiples APs sin pérdida de paquetes (>99.999% throughput bajo carga del 100%).		
Priorización de tráfico:	Soporte obligatorio para 8 colas de hardware por puerto con clasificación L2-L4 (DSCP, 802.1p, IP Precedence) y estricta priorización de tráfico de control Wi-Fi 7 (WMM-AC).		
Latencia de switching	Latencia de capa 2/3 ≤ 2.5 µs (cut-through) en paquetes de 64 bytes bajo carga del 100%, medible mediante RFC 2544.		
QoS	Implementación QoS, como el descarte de cola o WRED.		
Agregación de enlaces	Soporte para LACP IEEE 802.3ad con mínimo 8 miembros por LAG y balanceo basado en flujo L4 (TCP/UDP ports) para backhaul redundante a controladores.		
VLANs y segmentación	Capacidad para ≥ 4,094 VLANs IEEE 802.1Q y soporte para QinQ (802.1ad) con doble etiquetado para segmentación de redes outdoor/indoor.		
Routing dinámico	Capacidad de routing OSPFv2/v3 y BGP-4 con tabla de rutas ≥ 16,000 entradas para integración en redes campus/ciudad inteligente sin controlador centralizado.		
Redundancia de hardware	Diseño con fuente de poder dual hot-swap (1+1) y ventiladores modulares hot-swap, con tiempo medio entre fallos (MTBF) ≥ 100,000 horas.		
Rango de operación extendido	Operación garantizada en rango de temperatura 0°C a + 50°C (sin degradación) y humedad relativa 10–95% no condensante para instalación		
Telemetría en tiempo real	Soporte para gRPC/gNMI con muestreo 1:100 para monitoreo de congestión, buffer occupancy y latencia por puerto en intervalos ≤1 segundo.		
Seguridad de acceso:	Autenticación 802.1X/MAB por puerto, con soporte para listas de control de acceso (ACL) hardware-based ≥ 4,000 reglas sin impacto en throughput.		
Protección de bucles:	Implementación con convergencia ≤ 50 ms y compatibilidad con STP/RSTP/MSTP para topologías en anillo outdoor.		
Certificaciones ópticas	Puertos SFP+ certificados para operación en fibra monomodo OS2 con alcance ≥ 10 km (1310 nm) y multimodo OM4 ≥ 100 m sin repetidores.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 37 de 49

Confiabilidad:	MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 100,000 horas en condiciones de operación.		
Instalación	El oferente debe instalar configurar y entregar en funcionamiento el equipo ofertado.		
Ficha técnica	El proponente debe suministrar la ficha técnica del equipo dentro de la propuesta que presente.		
Soporte técnico y garantía	El equipo ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 22 – Cable encauchado intemperie subterráneo electico

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	500 mts		
Tipo y construcción	Cable multipolar THW/THWN-2 o XHHW-2 (doble aislamiento húmedo/seco) con alma de cobre electrolítico recocido (ETP), clase B según ASTM B8/B33.		
Calibre mínimo	Cable THW/THWN-2 o XHHW-2 Tripolar (fase-neutro-tierra) con conductores de cobre electrolítico recocido (ETP), clase B según NTC 2048, calibre mínimo 12 AWG (3.31 mm²) por conductor para carga máxima de 15 A continuos.		
Caída de tensión máxima	≤ 3% a 40 m bajo carga nominal del AP (máx. 15 A @ 110V), verificable mediante cálculo IEEE 141 y medición en campo con voltímetro de precisión clase 0.5.		
Aislamiento para outdoor	Doble aislamiento con cubierta exterior de polietileno reticulado (XLPE) resistente UV, certificado para exposición solar directa ≥ 15 años sin fisuración (prueba ASTM G154 ciclo 5, 2.000 h).		
Grado de protección ambiental	Certificación IP68 para instalación enterrada directa o IP66 para instalación aérea, con resistencia a inmersión temporal (1 m / 30 min) según IEC 60529.		
Resistencia a condiciones extremas	Operación garantizada en rango térmico -40°C a +65°C sin degradación del aislamiento (UL 44 Table 12) y resistencia a ozono ≥ 50 pphm (IEC 60811-2-1).		
Resistencia a llama y humo	Clasificación FT4/IEEE 1202 para propagación vertical limitada y baja emisión de humo tóxico (≤ 40% opacidad) según IEC 61034-2 y IEC 60754-2.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 38 de 49

Marcado permanente	Impresión indeleble cada 0.5 m con: fabricante, calibre AWG/mm², voltaje (600V), norma (NTC 2048), código RETIE, lote y año de fabricación (resistente a abrasión ASTM D4303).		
Documentación técnica de instalación	Entrega obligatoria de: Certificado de continuidad de la puesta a tierra (resistencia ≤ 25 Ω medido con telurómetro) Certificado de aislamiento (≥ 1 MΩ @ 500V DC) Croquis georreferenciado del recorrido con profundidad de enterramiento ≥ 60 cm		
Soporte técnico y garantía	El cable ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 23 – Suministro e instalación de fibra óptica

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Dos mil (2000) metros de fibra óptica		
Normativo local:	La instalación debe ajustarse a la Resolución 90714 de 2023 del RETIE, al Régimen de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones (CRC) y a las normas ICONTEC ISO/IEC 14763-3 (instalación de infraestructura de telecomunicaciones).		
Tipo de fibra óptica:	Utilizar mínimo fibra monomodo G.652.D, apta para transmisión (1310/1490/1550 nm), con certificación de fabricante y trazabilidad por lote.		
Atenuación máxima por enlace:	Pérdida total del enlace (fibra + empalmes + conectores + margen) ≤ 28 dB para GPON (clase PRX30), considerando margen de envejecimiento (≥ 3 dB) y margen de reparación (≥ 1 dB).		
Radio mínimo de curvatura:	Durante instalación: ≥ 20 × diámetro del cable		
	En operación: ≥ 10 × diámetro del cable		
	(Ej.: cable de 10 mm → radio ≥ 200 mm en instalación, ≥ 100 mm en reposo)		
Tensión máxima de tracción:	No exceder el 80 % de la carga máxima de tracción (MAT) especificada por el fabricante (típico: 600 N para cable autoportante, 2700 N para cable para ducto).		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 39 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**	

Tipo y calidad de empalmes:	Empalmes por fusión con pérdida ≤ 0.05 dB (promedio) y reflectancia ≤ –60 dB		
	Equipos de empalme calibrados y con certificación vigente		
Conectores y terminaciones:	Uso de conectores SC/UPC (indoor) o SC/APC (recomendado para GPON por menor reflectancia: ≤ –50 dB)		
	Pulido certificado, con inspección microscópica (IEC 61300-3-35) y limpieza con kits certificados		
	Pérdida por conector ≤ 0.3 dB		
Pruebas de certificación con OTDR:	Medición bidireccional (1310 nm y 1490/1550 nm) con promedio		
	Archivo de trazas (.sor o .xml) por tramo, con georreferenciación		
	Verificación de eventos: empalmes, conectores, curvas, y extremos		
Rutas y protección mecánica:	En exteriores: uso de ducto PVC diámetro mínimo ¾" pulgada y calibre mínimo 3mm, enterrado a ≥ 40 cm de profundidad o ≥ 60 cm (zonas rurales/carreteras)		
	Cruces viales: protección con tubo de acero galvanizado (EMT o RMC). Diámetro mínimo 1" pulgada calibre 3mm.		
Puntos de terminación y distribución:	Uso de cajas de distribución óptica (ODF/ODB) con capacidad mínima de 8 puertos, índice de protección IP65/IP66 (outdoor) o IP40 (indoor)		
	Identificación clara y permanente (códigos únicos, colores por split, QR opcional)		
	Reserva de fibra mínima: ≥ 1.5 metros en terminales, ≥ 3 metros en ODF		
Splitter óptico:	Tipo PLC (1×N), clase B+ o C+, con especificaciones:		
	• Pérdida de inserción ≤ 20.2 dB (1:64), ≤ 13.5 dB (1:16)		
	• Uniformidad ≤ 3.0 dB		
	• Retorno óptico ≥ 50 dB (UPC) o ≥ 55 dB (APC)		
	Instalación en caja sellada, IP65 (outdoor), con temperatura operativa –40 °C a +85 °C		
Etiquetado y documentación:	Etiquetas resistentes UV/agua (termoimpresas o láser) en: cajas, splitters, ONTs, OLT		
	Diagrama de red "as-built" con topología, longitudes reales, pérdidas por tramo y OTDR		
	Registro de potencias ópticas medidas (OLT Tx, ONT Rx) en puesta en servicio		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 40 de 49

Puesta a tierra y protección eléctrica:	Puntos metálicos (cajas, postes con cable metálico) conectados a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE)		
	Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas MT/BT		
Compatibilidad con arquitectura FTTH:	Diseño según topología P2MP (punto a multipunto) GPON		
	Distancia OLT-ONT ≤ 20 km (óptica), con splits simétricos o asimétricos validados por balance de potencia		
	Margen para futura migración a XG-PON (evitar splitters WDM no compatibles)		
Supervisión técnica de fusión de fibra	Personal certificado en empalme por fusión y manejo de OTDR (con aval de fabricante o entidad reconocida) Supervisión por ingeniero FTTH con experiencia comprobable Entrega de manuales de operación y mantenimiento, incluyendo protocolos de contingencia		
Soporte técnico y garantía	La fibra instalada, deben tener una garantía mínimo de Cinco (5) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 24 – Servicio de instalación, configuración y puesta en marcha.

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Utilización infraestructura existente	El oferente debe hacer uso de la infraestructura ya instalada, ductos, caja de paso, armarios de distribución y en caso de ser necesario efectuar las adecuaciones para concluir la protección de los elementos a instalar.		
Retiro de cableado	El oferente debe retirar el cableado UTP existente con el fin de reusar la infraestructura para el paso de la fibra óptica.		
Cumplimiento normativo local y permisos	La ejecución debe contar con los permisos vigentes ante autoridades locales (si aplica).		
Estudio previo de interferencias y redes existentes	Antes de cualquier excavación o perforación:		
	Revisión del mapa de redes subterráneas (revisión planos entidad)		
	Uso obligatorio de detector de tuberías y cables (GPR o EM)		
Profundidad mínima de enterramiento	En zonas peatonales: ≥ 60 cm		
	En calzadas o zonas vehiculares: ≥ 90 cm		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 41 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**		
	Bajo andenes: ≥ 45 cm, con protección mecánica (tubo HDPE o PVC-SCH80).		
	(Cumple con RETIE y NTC 2050 para separación de redes eléctricas).		
Protección mecánica de la ducteria.	• En cruces viales o zonas de alta carga, tubo de acero galvanizado (EMT o RMC) o funda HDPE de pared gruesa • Sellado de extremos con tapones IP68 durante obras.		
Radio mínimo de curvatura en ductos	En cambios de dirección: radio ≥ 6× el diámetro exterior del ducto		
	Uso de curvas preformadas (no doblado in situ) para evitar puntos críticos de tensión durante el cableado.		
Anclajes en fachadas y/o estructuras	Uso de soportes antivibratorios y no metálicos (poliamida, acero inoxidable A4)		
	Distancia mínima a redes eléctricas aéreas: ≥ 1.0 m horizontal / 0.5 m vertical (RETIE)		
	Prohibido fijar cable directamente a redes ajenas sin autorización escrita.		
Identificación y señalización de obras	Señalización visible con conos, cintas reflectivas y letrero: “Obra de Fibra Óptica – Prohibido el paso”		
	Marcado temporal de traza con pintura no permanente (color naranja o amarillo, según norma local).		
Manejo ambiental y de residuos	Acopio controlado de escombros y tierra excavada		
	Disposición final en sitios autorizados (evitar arrojar a quebradas o zonas protegidas)		
	En zonas protegidas (PNN, APP): presentar Plan de Manejo Ambiental (PMA) simplificado.		
Protección contra rayos y puesta a tierra en estructuras metálicas	• Cualquier soporte metálico (Mástil, postes, torres, bastidores exteriores) debe conectarse a sistema de puesta a tierra con resistencia ≤ 10 Ω (RETIE) • Uso de acopladores dieléctricos en tramos aéreos que crucen líneas de media tensión.		
Documentación “as-built”	Entrega obligatoria de: • Plano de traza georreferenciado (formato .DWG + .KML/.GeoJSON) • Fotoregistro por tramo (inicio, cruce, empalme, terminación) • Registro de materiales usados (especificaciones técnicas de ductos, soportes, sellantes, cableado entre otros.).		
Responsabilidad civil	Compromiso de reparación inmediata ante daño a redes ajenas y/o elementos, que no hacen parte del proyecto.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 42 de 49

Soporte técnico y garantía	Las adecuaciones física realizadas, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, (incluyendo respaldo en español, tiempos de respuesta definidos y disponibilidad de repuestos en el país).		

ITEM No. 25 – Sistema de gestión (Unificado)

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO MINIMO	CUMPLE	NO CUMPLE
Arquitectura	El sistema ofertado debe ser de una de los siguientes esquemas de operación: ● Cloud-native, desplegada en infraestructura debidamente certificada. ● Híbrida, con alta disponibilidad (≥ 99.9 % SLA) y escalabilidad horizontal. Suministrando el Hardware y Software debidamente licenciado mínimo por el tiempo de garantía del proyecto, on-premises lo mismo que los servicios de instalación asociados. ● On premise, suministrar todo el Hardware y Software debidamente licenciado mínimo por el tiempo de garantía del proyecto, y servicios asociados a su instalación		
Gestión unificada multi-vendor	Soporte para APs outdor, ONTs, OLTs y equipos de red de múltiples fabricantes mediante protocolos estándar: OMCI (G.988), TR-069 (CWMP), SNMP v2c/v3, y RESTful APIs.		
Aprovisionamiento automático (Zero-Touch Provisioning - ZTP)	Capacidad de auto-descubrimiento y aprovisionamiento automático de APs, ONTs nuevas mediante: ● Serial Number / LOID ● VLAN de gestión ● DHCP Option 60/77 ● Sin intervención manual post-instalación.		
Monitoreo en tiempo real y alertas inteligentes	Supervisión continua de: ● Potencia óptica (Rx/Tx por ONT y OLT) ● Distancia (ranging), estado de sincronización ● Tráfico por puerto, T-CONT, VLAN ● Alarmas con umbral configurable y correlación por impacto (ej. falla en splitter → múltiples ONTs).		
Diagnóstico remoto avanzado	Herramientas integradas para: ● Reinicio remoto de ONT/OLT ● Captura de logs y trazas ● Pruebas de conectividad (ping, traceroute desde OLT) ● Visualización de tabla MAC, DHCP leases y estadísticas de errores FEC/BIP.		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Pagina 43 de 49

CLUB MILITAR	**ESTUDIOS TECNICOS LICITACION PUBLICA**		
Gestión de servicios (Triple Play)	Creación de perfiles de servicio con: • QoS (asignación de T-CONTs, EM ports, priorida 802.1p/DSCP) • VLANs (data, voz, video, gestión) • Configuración de VoIP (SIP server, codecs, FXS)		
Soporte para arquitectura FTTH (P2MP)	Visualización jerárquica de la red pasiva: OLT → splitter → ONT, AP con mapeo geográfico, y trazabilidad de fibra por ruta física.		
Gestión de firmware y actualizaciones	Despliegue seguro y programable de actualizaciones de firmware a ONTs/OLTs/AP por lotes, con rollback automático ante fallo y validación de integridad (checksum).		
Integración con sistemas OSS/BSS	El sistema debe permitir integración mediante APIs abiertas (REST/JSON) para integración con otros sistemas.		
Seguridad de la información (Cloud & Data)	Cifrado en tránsito (TLS 1.2+/HTTPS) y en reposo (AES-256)		
	Autenticación multifactorial (MFA) para usuarios administradores		
	Roles y permisos basados en funciones (RBAC)		
	Cumplimiento con ISO/IEC 27001 y Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos – Colombia).		
Soporte para IPv4-IPv6-Dual-Stack	Gestión de redes con direccionamiento IPv4, IPv6 o dual-stack, incluyendo DHCPv6, SLAAC, NAT64 y monitoreo de prefijos.		
Copia de seguridad y recuperación ante desastres (DR)	Backus automáticos diarios (configuraciones, base de datos)		
	Retención ≥ 30 días		
	Plan de recuperación con RPO < 15 min y RTO < 2 horas.		
Soporte técnico local y cumplimiento regulatorio (Colombia)	Centro de soporte con cobertura en español y horario local (incluyendo festivos)		
	Documentación técnica en español		
Funcionabilidad	El sistema de gestión ofertado deberá incluir, como parte de la propuesta, una licencia completa y sin restricciones, que cubra todas las funcionalidades declaradas, por un período mínimo de treinta y seis (36) meses contados desde la fecha de puesta en operación. Durante este periodo, el Club no deberá asumir costo alguno por concepto de licenciamiento, suscripción, uso de funcionalidades básicas o avanzadas, ni por servicios inherentes a la operación del sistema.		
Soporte técnico y garantía	El sistema ofertado, deben tener una garantía mínimo de Tres (3) años, incluyendo en este periodo las		

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 44 de 49

	actualizaciones y mejoras del sistema sin costo adicional para la entidad.		

REQUERIMIENTOS GENERALES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO PARA TODOS LOS ÍTEMS

REQUERIMIENTOS GENERALES
Soporte y mantenimiento (aplica para cada ítem ofertado)
El contratista deberá poner a disposición del Club Militar, de manera permanente durante la vigencia del contrato, los siguientes medios para el reporte de casos: Mesa de servicio o autoservicio con acceso vía web, Número telefónico, Correo electrónico. El horario para la atención de casos proactivos y reactivos durante el periodo de garantía será de 7x24x365. El contratista debe garantizar soporte técnico vía telefónica e Internet, como primer nivel de atención. El contratista debe entregar la documentación, diagrama lógico de los elementos entregados, instalados y configurados. El contratista debe garantizar que el soporte técnico se preste a través de la garantía del fabricante. Establecer y brindar planes de mantenimiento preventivo y correctivo durante la garantía con un mínimo de un (1) mantenimiento preventivo por año y los mantenimientos correctivos necesarios para solucionar las fallas que se presenten para todos los elementos objeto del presente contrato. En caso de fallo de un equipo, si el equipo no ha sido reparado en las primeras veinticuatro (24) horas, el contratista deberá suministrar de inmediato un equipo de iguales o superiores características durante el tiempo que dure su reparación. Si pasados cuarenta y cinco (45) días el equipo objeto de la reparación no ha sido entregado en perfecto estado de funcionamiento, el contratista deberá sustituirlo de manera inmediata por uno nuevo de iguales o superiores características, sin que esto genere costo adicional para el CLUB MILITAR.

REQUERIMIENTOS GENERALES
Certificados
El oferente anexará certificación expedida directamente por el fabricante en donde garantice la disponibilidad para el suministro de repuestos de los equipos ofertados por un término mínimo de cinco (5) años posteriores al recibido a satisfacción (aplican para los ítems 2,3,4,5,7) Se debe anexar a la propuesta, una Certificación original o copia emitida directamente por el fabricante donde demuestre que el oferente es distribuidor autorizado de los equipos ofrecidos con vigencia no mayor a 30 días. El proponente deberá adjuntar en su propuesta certificación de garantía expedida por el fabricante. El proponente deberá anexar a la propuesta certificación en la que se especifique que los equipos ofertados no están en la etapa final de la existencia del producto (NO EOL).

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 45 de 49

REQUERIMIENTOS GENERALES
Perfil Del Personal
Gerente del Proyecto El oferente deberá designar, como mínimo, un (1) ingeniero en telecomunicaciones o carrera afín, con las siguientes condiciones: Certificación técnica vigente expedida por el fabricante de los equipos ofertados, en instalación y configuración de dichos equipos. Mínimo tres (3) años de experiencia comprobable en proyectos similares. Disponibilidad exclusiva (100%) durante el desarrollo del proyecto. Capacidad para asumir las funciones de gerente del proyecto, incluyendo coordinación, supervisión técnica y gestión de entregables. **Equipo de Campo** El oferente deberá aportar, como mínimo, Tres (3) técnicos especializados, debidamente acreditados por el fabricante de los equipos ofertados, quienes estarán presentes en sitio durante todas las actividades de implementación. **Documentación Requerida** El oferente debe entregar junto con la propuesta técnica los siguientes soportes: ● Hojas de vida actualizadas del ingeniero (gerente del proyecto) y de los técnicos propuestos, con los certificados de estudio (títulos o actas de grado). ● Certificados de experiencia laboral relacionada (emitidos por empleadores anteriores o contratos/actas de entrega que lo soporten). ● Tarjeta profesional vigente del ingeniero, cuando aplique según la normativa colombiana. El oferente debe ser Partner del fabricante de los equipos ofertados (entregar certificado).

REQUERIMIENTOS GENERALES
Transferencia De Conocimiento (Capacitación)
La transferencia de conocimiento deberá ser dictada por un partner del fabricante con un Ingeniero Certificado por el fabricante de los equipos ofertados y deberá realizarse personalmente a los funcionarios designados por el Club Militar. El contratista deberá diseñar un plan de capacitación en la configuración, administración y solución a fallos de primer nivel, para mínimo cinco (5) funcionarios con una intensidad mínima de diez (10) horas. Todos los costos para el desarrollo de los mismos estarán a cargo del contratista. El contenido de la capacitación y el material didáctico debe referirse a la referencia y versión de los

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 46 de 49

equipos ofertados, según currículo oficial del fabricante.

El lugar de capacitación deberá ser en las instalaciones del Club Militar sede Las Mercedes ubicado en el km 103 vía Bogotá Girardot en el municipio de Nilo Cundinamarca, la fecha de inicio y horario de la capacitación serán acordados entre el supervisor del contrato y el contratista.

REQUERIMIENTOS GENERALES
Confidencialidad De La Información
En virtud del presente proceso de contratación, el CONTRATISTA se obliga a no suministrar información que obtenga o conozca con ocasión de la ejecución del presente contrato que se encuentre clasificada como confidencial; así como los lugares a los cuales tenga acceso con ocasión de su desarrollo. Si el Club Militar, considera pertinente someter a estudio de seguridad al personal que prestará los servicios, el contratista permitirá y facilitará todos los medios que la Entidad le solicite para este fin. Así mismo, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, por la cual se dictan disposiciones para la protección de datos personales, el Contratista hará el uso adecuado de la información recibida de los Socios, familias, empleados y cualquier otra que tenga acceso y/o conocimiento durante el desarrollo y vigencia del contrato y que sea información exclusiva del Club Militar. Por lo anterior el contratista deberá diligenciar y firmar el acuerdo de confidencialidad entre las partes.

REQUERIMIENTOS GENERALES
Seguridad Y Salud En El Trabajo
El contratista se compromete a cumplir con toda la normatividad vigente concerniente a las normas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1072 de 2015, así como a presentar los soportes de afiliación y pago de la seguridad social de los trabajadores que designe para ejecutar el proyecto, como también se compromete a exigir a sus colaboradores el cumplimiento de todas las normas de bioseguridad necesarias.

REQUERIMIENTOS GENERALES
Componente Ambiental
El contratista se compromete con el CLUB MILITAR, cuando el supervisor lo requiera, a entregar certificado de disposición final de las refacciones o partes cambiadas a los equipos en aplicación de la garantía durante el tiempo de la, misma, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y entes de control (Ministerio del Medio Ambiente y/o autoridad ambiental competente). El contratista deberá garantizar que los equipos eléctricos cumplan con normas técnicas de eficiencia energética es decir tengan un bajo consumo de energía, que cuenten con opciones de encendido

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 47 de 49

hibernación y apagado (fichas técnicas de los equipos), de igual manera cumplir con las obligaciones de la Resolución 1512 de 2010 "Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones.

REQUERIMIENTOS GENERALES

Normativa Colombiana De Cumplimiento Obligatorio

Norma	Descripción	Aplicación
RETIE (Res. 90777/2013)	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas	Instalación de cableado AC 110V outdoor – diseño firmado por ingeniero electricista colegiado.
Ley 1581 de 2012	Protección de Datos Personales	Acceso a redes con información de usuarios – cláusula de confidencialidad reforzada.
Decreto 1072 de 2015	Seguridad y Salud en el Trabajo	Soportes de afiliación a ARP/ARL para todo personal en sitio.
Resolución 1512 de 2010	Gestión Ambiental de Residuos de componentes electrónicos	Certificado de disposición final ambiental para equipos dañados en garantía (RAEE).

NOTA: VISITAS A LAS SEDES, LOS OFERENTES INTERESADOS PODRAN REALIZAR VISITAS A LAS INSTALACIONES DE NUESTRAS SEDES EN LAS SIGUIENTES FECHES Y HORARIOS ESTABLECIDOS:

- **SEDE LAS MERCEDES:** Nilo Cundinamarca, Km 103 vía Bogotá-Girardot – 24 de junio 2026
- **SEDE SOCHAGOTA:** Paipa, Boyacá, Orillas Lago Sochagota, Vereda Canocas, - 26 de junio de 2026
- **SEDE PRINICPAL:** av carrera 50 #15-80 Bogotá – 30 de junio 2026

HORARIO: 09:30 HORAS a las 13:00 HORAS.

NOTA: Los interesados deben notificar la visita a cada una de las sedes por escrito mediante mensaje interno en la plataforma secop ii, especificando nombre, numero de documentos de las personas que asistan.

PD NELSON DARIO FLOREZ
GERENTE DEL PROYECTO

CARLOS ENRIQUE CARO PEREZ
ESTRUCTURADOR TECNICO

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 48 de 49

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

ANEXO 1 - ESPECIFICACIONES TECNICAS

Club Militar
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979

Estado: Finalizado

Creación: 2026-06-17 09:19:18

Finalización: 2026-06-17 09:26:26

Escanee el código para verificación

Firma: CARLOS ENRIQUE CARO PEREZ

Carlos Caro
74369313
ccaro@clubmilitar.gov.co
Asesor
Club Militar

Firma: nelson dario florez

Nelson Dario Florez Garcia
80390968
ndflorez@clubmilitar.gov.co
Profesional de Defensa
CM

Firmado Electronicamente con AZSign
Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
2026-06-17T09:26:29-05:00 - Página 49 de 49

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

ANEXO 1 - ESPECIFICACIONES TECNICAS

Club Militar
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20260617-091918-8231e7-97365979
Creación: 2026-06-17 09:19:18
Estado: Finalizado
Finalización: 2026-06-17 09:26:26

Escanee el código para verificación

TRAMITE	PARTICIPANTE	ESTADO	ENVIO, LECTURA Y RESPUESTA
Firma	Nelson Dario Florez Garcia ndflorez@clubmilitar.gov.co Profesional de Defensa CM	Aprobado	Env.: 2026-06-17 09:19:20 Lec.: 2026-06-17 09:20:51 Res.: 2026-06-17 09:21:39 IP Res.: 168.90.12.20 Canal: Email
Firma	Carlos Caro ccaro@clubmilitar.gov.co Asesor Club Militar	Aprobado	Env.: 2026-06-17 09:21:39 Lec.: 2026-06-17 09:26:19 Res.: 2026-06-17 09:26:26 IP Res.: 201.130.18.5 Canal: Email