CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **5**

1. OBJETIVOS **5**

1.1. OBJETIVO GENERAL 5

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

2. ALCANCE **5**

3. RESPONSABLES **6**

4. AUTORIDAD **7**

5. DEFINICIONES **7**

6. DESARROLLO **8**

6.1. FASE DE INSTALACIÓN 8

6.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO PARA USUARIOS 11

6.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONECTIVIDAD 11

6.3.1. Ancho de banda 13

6.4. TECNOLOGÍAS APLICABLES A LA SOLUCIÓN 14

TECNOLOGÍAS DE ACCESO GUIADO 14

XDSL
14

RED HFC – HIBRIDAS FIBRA – COAXIAL 15

RED DE ACCESO EN FIBRA ÓPTICA 15

TECNOLOGÍAS DE ACCESO NO GUIADO 16

ENLACES SATELITALES 16

INTERNET MÓVIL 18

6.5. MESA DE AYUDA DE CONECTIVIDAD 20

6.6. MANTENIMIENTO 22

6.7. IDENTIDAD VISUAL 22

6.8. COMUNICACIONES E INFORMES 23

Informe de entrega instalación 23

1. REFERENCIAS 24

Lista de ilustraciones

Tabla 1 Características Generales de la Red 10
Tabla 2 Características Mínimas de los Access Point.....10
Tabla 3 Rango Ancho de Banda Canales con Re-uso.....13
Tabla 4 Rango Ancho de Banda Canales Dedicados 14
Tabla 5 Características Internet Móvil.....20
Tabla 6 Nivel de Prioridad Mesa de Ayuda.....21

Lista de tablas

Tabla 1 Características Generales de la Red 10
Tabla 2 Características Mínimas de los Access Point.....10
Tabla 3 Rango Ancho de Banda Canales con Re-uso.....13
Tabla 4 Rango Ancho de Banda Canales Dedicados 14
Tabla 5 Características Internet Móvil.....20
Tabla 6 Nivel de Prioridad Mesa de Ayuda.....21

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos en las zonas rurales, mediante el despliegue de la infraestructura necesaria para garantizar el acceso a Internet.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Permitir el acceso a la tecnología de manera fácil y confiable mediante Zonas WiFi en las zonas rurales, con aplicaciones y servicios que les permita mejorar su calidad de vida e integrar la comunidad a través del uso del Internet.
- Contribuir al desarrollo social y económico de la masificación del uso del Internet y de la población.
- Incrementar la promoción y apropiación para el uso efectivo de las TIC.

2. ALCANCE

Colombia solo el 4,3 % de los hogares rurales contaban con conexión a Internet fijo en 2018, en comparación con el 50,8 % en zonas urbanas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018). En este contexto, el país tiene como reto el cierre acelerado de la brecha digital para lograr que todos los colombianos puedan disfrutar de los beneficios de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC), en concordancia con el objetivo de la Política el Futuro Digital es de Todos.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística ([DANE) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018) la ausencia de cobertura en el área explica las mayores diferencias del no uso de Internet entre las zonas rurales y las zonas urbanas. El 13,6 % de la población rural señala que no lo usa por la ausencia de cobertura, mientras que solo el 0,5 % de la población de zonas urbanas no lo hace por esta razón. Por otro lado, el 14,9 % de la población en centros poblados y rural disperso atribuyen el no uso del Internet a los altos costos.

Adicionalmente, el 63,3 % de las personas que acceden a Internet en zonas rurales lo hacen a través de un centro de acceso público. Esto da cuenta de la importancia de las soluciones de acceso universal como herramientas de política de inclusión digital. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha brindado este tipo de soluciones en zonas rurales a través del Programa Kioscos Vive Digital (KVD), el cual tuvo efectos importantes sobre el índice de uso de TIC como herramienta de acceso al servicio de Internet en zonas sin presencia comercial de operadores de telecomunicaciones y con déficit de cobertura del servicio.
Reconociendo este contexto, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, incluyó como uno de sus objetivos generar un modelo sostenible para la conectividad social en zonas urbanas y, en especial rurales, a través de la optimización de recursos asignados en sitios de mayor dificultad geográfica de acceso, con nuevos parámetros de agregación de demanda y plazos de ejecución más extensos.

Á su vez, este plan establece que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deberá diseñar e implementar planes, programas y proyectos que promuevan en forma prioritaria el acceso y el servicio universal a las TIC, priorizando las iniciativas de acceso público a Internet, en beneficio de la población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

3. RESPONSABLES

Contratista:

El Contratista debe garantizar durante el plazo de ejecución las condiciones de calidad y niveles de servicios requeridos en el presente Lineamiento Técnico para su medición y presentación periódica; es el único responsable del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en todos los documentos que hacen parte del proceso de contratación (Términos de Referencia, Lineamientos Técnicos, contrato) definidos por el Contratante.

El Contratista seleccionado, debe dar cumplimiento a lo señalado en el Capítulo II de la ley 679 de 2001 y las normas que la modifiquen y/o adicionen, en especial respecto de las prohibiciones y deberes frente al uso de redes globales de información en relación con menores de edad.

Debe cumplir con la Resolución 1740 de 2007 de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones y sus modificaciones y demás normas pertinentes, en la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones y demás normas que la modifiquen, adicionen o deroguen.

El Contratista también debe cumplir con la Resolución 3503 de 2011 de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, en la cual se definen las “condiciones de calidad para el servicio de acceso a Internet (…) y se dictan otras disposiciones” y demás normas que la modifiquen, adicionen o deroguen. También el Contratista se deberá regir por la Resolución 3496 de 2011 de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, sus modificaciones y demás normas relacionadas, “Por la cual se expide el Régimen de Reporte de Información Periódica de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a la Comisión de Regulación de Comunicaciones”.

En todo caso, el contratista deberá cumplir todos los requisitos exigidos para ser proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) consagrados en la normatividad colombiana.

- Brindar el servicio de MESA DE AYUDA para la asistencia y soporte técnico a los requerimientos de los usuarios sobre la prestación del servicio, así como para atender los reportes de falla y para la recepción de Peticiones Quejas y Reclamos acorde con los lineamientos técnicos.
- Brindar el monitoreo de los servicios requeridos con un sistema de alerta automatizada para controlar el funcionamiento continuo del servicio de conectividad.
- Establecer, aplicar y mantener políticas de seguridad de red, relativas a la utilización de antivirus, filtrado de contenido, listas de acceso, firewall, antispam, detector de intrusos, entre otras.
- Establecer, aplicar y mantener políticas de seguridad de red, relativas a la utilización de antivirus, filtrado de contenido, listas de acceso, firewall, antispam, detector de intrusos,

entre otras.

- Manejo de la identidad visual de acuerdo con los lineamientos técnicos definidos

4. AUTORIDAD

La autoridad principal es de la Oficina TIC de la Alcaldía del Municipio de Fusagasugá, debido a que cuentan con los profesionales idóneos para brindar conceptos y aportar todo el conocimiento para dar cumplimiento a los lineamientos técnicos para la implementación de Zonas Wifi en zonas rurales.

5. DEFINICIONES

Capex: CAPital EXpenditures (Capex o inversiones en bienes de capitales) son inversiones de capital que crean beneficios. Corresponde al costo asociado a los servicios de adecuación e instalación de los equipos (hardware y software) concernientes a la zona WiFi.

Firewall: Es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

Hotspot o punto de acceso: Los puntos de acceso permiten conectar dispositivos en forma inalámbrica a una red existente. Pueden agregarse más puntos de acceso a una red para generar redes de cobertura más amplia, o conectar antenas más grandes que amplifiquen la señal.

Opex: "OPerating EXpense", es un coste permanente para el funcionamiento de un producto, negocio o sistema. Puede traducirse como gasto de funcionamiento, gastos operativos, o gastos operacionales Corresponde al costo asociado a los servicios de operación y mantenimiento de los equipos de hardware y software necesarios concernientes a la Zona WiFi.

Promoción y apropiación: Corresponde al costo de las actividades en sitio para generar interacción de los ciudadanos con las Zona WiFi. Adicionalmente, actividades de difusión como eventos, material POP, etc, y distintas estrategias de Promoción.

Red de zonas digitales: Se refiere al conjunto de todas las zonas WiFi, implementadas a través del presente proyecto.

WiFi (Wireless Fidelity): es una tecnología que permite a dispositivos electrónicos intercambiar datos o conectarse a Internet sin cables usando ondas de radio. La alianza WiFi (en inglés: WiFi Alliance define WiFi como cualquier producto de una red inalámbrica (Wireless LAN -WLAN) que esté basado en los estándares 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (en inglés: Institute of Electronical and Electronics Engineers –IEEE).

Un dispositivo que use WiFi (tales como computadores, teléfonos inteligentes, tabletas, reproductores de audio, consolas de video juegos, entre otros) pueden conectarse a Internet sin cables a través de un Punto de Acceso (en inglés: Access Point).

Zona WiFi: solución para conexión a Internet mediante tecnología inalámbrica implementada en el espacio público donde las personas que tengan un dispositivo con tecnología WiFi pueden conectarse rápidamente y sin problemas a través de puntos de acceso a un servicio Internet.

6. DESARROLLO

6.1. FASE DE INSTALACIÓN

El contratista es el único responsable de los servicios, lo cual incluye proveer todos los equipos requeridos para la correcta prestación del servicio, salvo aquellos casos donde las entidades territoriales hacen la adquisición o cuentan con infraestructura y dispositivos de red los cuales son propiedad de la misma entidad territorial. Independientemente de la modalidad, el Contratista debe hacer las configuraciones y prestar los servicios para que cada sede educativa los use bajo los estándares y requisitos establecidos.

Una zona Wifi está constituida por mínimo dos (2) Puntos de Acceso (AP), los cuales deben encontrarse activos y la tecnología utilizada debe permitir una cobertura mínima de 2.000 metros cuadrados (2.000m2) y hasta 7.800 metros cuadrados (7.800 m2). La altura mínima que deberá quedar instalada la Antena de la red de acceso Wifi deberá ser validada por un algoritmo de propagación para cada una de las bandas utilizadas, de tal forma que para la banda de 2,4 GHz se asegure mínimo una cobertura de 2000 m2.

En cada zona el Ejecutor debe habilitar el acceso al usuario tanto en banda de 2.4 GHz como de 5 GHz, que corresponde a las bandas de uso libre, aprobadas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones bajo recomendaciones de la UIT. Se debe considerar que por tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una zona Wifi en las cuales no exista cobertura de señal (zonas oscuras).

El servicio debe estar disponible para los usuarios que se requieren conectar al servicio de Internet mediante un dispositivo habilitado (que cuente con la tecnología) para conectarse a WiFi. El servicio deberá estar operativo las 24 horas del día, 7 días a la semana, durante los meses de prestación efectiva del servicio.

Los sistemas implementados deberán ser monitoreados remotamente a través de IP mediante protocolo ICMP, SNMP (mínimo versión 3) con usuario de solo lectura, con conectividad a través de VPN en caso de ser requerida y deben al menos generar los siguientes reportes:

- Número de Access Point operativos
- Estado de Operatividad de la Zona Wifi
- Número de clientes conectados y Velocidad de transferencia (downlink y uplink)

Las zonas WiFi deben incluir las medidas de seguridad cifrada y demás, así como la identificación de múltiples SSID24, la autenticación de usuarios y deben contar con un sistema de gestión centralizado que permita su operación y gestión, detección de fallas e información de tráfico en cada zona.

A continuación, se detallan las especificaciones mínimas generales a contemplar en una solución de zona WiFi.

- Especificaciones mínimas para el punto de acceso (AP) para exteriores (Outdoor) - en caso de ser contemplado en la solución
- Controladores de acceso
- Firewall. Protector de red (UTM) se puede Centralizado o en la nube
- Sistema de gestión

- Seguridad física y lógica
- Sistema de energía
- Información de identificación de las zonas WiFi
- Portal cautivo

Además, las antenas deben ubicarse en lugares que no permitan la manipulación por parte de personal ajeno al Contratista, no podrán dejarse instaladas al nivel del piso, ni en lugares de alto tráfico de personas o vehículos. El cableado desde la base de la torre de la antena o mástil hasta el gabinete debe ir cubierto con cable de protección para exteriores en todo su recorrido.

Tabla 1 Características Generales de la Red

ITEM	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED
1	Puntos de Acceso WiFi (conectividad inalámbrica de usuario) en la zona de cobertura.
2	Sistema de gestión centralizado para monitorización de la interfaz radio en tiempo real, configuración de características físicas. Debe permitir el monitoreo y detección de fallas y alarmas en los equipos ubicados en la Zona WiFi.
3	Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso.
4	Soporte de múltiples SSIDs diferentes (al menos 8).
5	Incluir medios de control de interferencia a nivel de Radio Frecuencia (RF). La solución deberá detectar interferencias y tendrá soluciones de diagnóstico y solución de ellas.
6	La solución debe permitir manejo de Quality of Service (QoS).

A continuación, se incluyen las especificaciones técnicas mínimas de los Access Point (equipo que brinda la red Wifi) a instalar.

9	Selección de canal automático en todas las Bandas.
10	Ajuste de Potencia manual y automático.
11	Gestión automática y en tiempo real de la radio (Potencia de transmisión y Canal –frecuencia (DFS)) que evite las interferencias y solucione defectos de cobertura.
12	El equipo de acceso inalámbrico deberá incluir mecanismos que contrarresten los efectos de interferencia para proveer un óptimo servicio en espacios públicos.
13	El equipo debe permitir la configuración y/o conexión a un portal cautivo ya sea propio del equipo o por medio de redirección a un servidor de portales cautivos
14	Los Equipos deben ser alimentados por PoE o PoE+ acorde IEEE 802.3af, IEEE 802.3at.
15	Gestión dinámica de RF canales y frecuencias por cada punto de acceso.

Tabla 2 Características Mínimas de los Access Point

ITEM	CARACTERISTICAS ESPECIFICAS MÍNIMAS DE LOS AP
1	Wi-Fi Certified.
2	802.1x (capacidad de autenticación por MAC).
3	El equipo debe permitir una velocidad de conexión mínima de 300 Mbps en acceso inalámbrico (Tasa de datos soportada). Conexión dual, Banda de 2,4 GHz y 5.x GHz.
4	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax.
5	Protección contra Descargas Eléctricas.
6	Interface WAN 10/100/1000/10000 Base T Ethernet network interface (RJ 45) ó SFP+.
7	Cumplimiento normativo Nacional para las diferentes bandas de frecuencia. Potencia de emisión ajustable restringida a máximos legales.
8	Estándares Inalámbricos MAC: CSMA/CA; ETSI:13 canales; Banda ISM:2.4GHz; Canales:2.412 a 2.462

6.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGISTRO PARA USUARIOS

El Contratista deberá implementar un sistema de control y registro de usuarios para zonas Wifi, el cual podrá ser un espacio web apto para acceder desde cualquier dispositivo móvil o terminal. El sistema debe garantizar la protección de datos personales de los usuarios que interactúen con él y para ello debe cumplir con lo establecido en la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013, y debe ser comunicado a los usuarios en las condiciones de uso. Cada vez que se conecte un usuario nuevo (dispositivo) se debe registrar: nombre de usuario para navegar y la dirección física (MAC) de dicho dispositivo.

6.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONECTIVIDAD

Cada uno de los aspectos técnicos que conforman el servicio de conectividad, deberá ser pactado entre el Contratante (Entidad Territorial) y el Contratista (Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones –PRST). Los aspectos mínimos por contratar incluyen el suministro y operación continúa del servicio de conectividad contemplando: administración, soporte y mantenimiento.

- Velocidad de acceso de acuerdo con la necesidad contratada.
- Asimetría mínima de 2:1, es decir, el doble de velocidad en el canal de bajada respecto al de subida (aplica de acuerdo con la tecnología de acceso a Internet).
- El re-uso podrá establecerse dentro de los siguientes parámetros 1:1, 1:2, 1:4, 1:10.

De carácter obligatorio y sin excepción alguna, debe realizarse la gestión de seguridad correspondiente para contar con entornos digitales seguros, esto implica la configuración para la detección, filtro, clasificación, eliminación y bloqueo de contenidos inadecuados y perjudiciales para menores de edad, el Contratista deberá dar cumplimiento a lo señalado en el Capítulo II de la ley 679 de 2001, Título 10 del decreto 1078 de 2015, referente a las medidas destinadas a prevenir el acceso de menores de edad a información pornográfica a través de redes globales de información y las normas que la modifiquen y/o adicionen.

- Pornografía, Pornografía infantil, Imágenes Adultas, Alcohol y abuso de sustancias, violencia, armas, actividades ilegales, entrenamiento criminal, apuestas, discurso de odio, extremismo, terrorismo y reclutamiento de menores, sitios de parejas, ocultismo y sectas, profanidad.
- Herramienta de detección de amenazas en la entrada a la red como capa de seguridad adicional, filtrado de sitios clasificados como peligrosos (phishing, malware, virus, etc.) mediante una base de datos (lista) dinámica y actualizada en tiempo real preferiblemente, para evitar las configuración constante y desactualizada de sitios peligrosos en listas estáticas y manuales.
- En caso de ser requerido por el Contratante, la generación de estadísticas / reportes de uso de URLs para verificar el tiempo utilizado en contenido categorías no educativas, peligrosas o prohibidas y de alto consumo de ancho de banda.
- Posibilidad de Monitoreo de actividad en línea (OCR documentos/ reconocimiento óptico, chats, mensajes) alertas en palabras, imágenes, frases tecleadas, escritas o vistas (prevención del suicidio, bullying/acoso, actividades criminales o subversivas, predadores sexuales, desórdenes alimenticios, salud mental, etc.)

6.3.1. Ancho de banda

Las entidades territoriales tendrán a disposición la resolución N° 5161 de 20175 de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, mediante la cual se hace la definición de banda ancha para el país, si bien la tasa de penetración de Internet es aún baja en algunos municipios en comparación con las capitales de los grandes departamentos del país, la definición de banda ancha no puede convertirse en una de las causas que permita que se amplíe la brecha digital entre las diferentes zonas del país, por lo cual, con el objetivo de que se aproveche mejor la contribución de las TIC al desarrollo social y económico de las regiones, se adopta una única definición de banda ancha para todo el país (CRC, 2017), la cual será aplicable a partir del 1° de enero de 2019 y establece una velocidad de subida de 5 Mbps y de bajada de 25 Mbps.

- Para canales con Re-uso, donde el ancho de banda es compartido con otros usuarios sin sacrificar la calidad en la comunicación, pero la velocidad de navegación contratada se reduce cuando estos se encuentran conectados simultáneamente a Internet, se sugieren los siguientes anchos de banda mínimos:

Tabla 3 Rango Ancho de Banda Canales con Re-uso

RE-USO	RANGO DE ANCHO DE BANDA MÍNIMO
1:2	4 Mbps – 6 Mbps
1:4	8 Mbps – 16 Mbps
1:10	>= 20 Mbps

- Para canales dedicados, donde el ancho de banda no tiene Re-uso, es decir que la capacidad del canal es destinada únicamente para un usuario, se sugiere el siguiente ancho de banda mínimo:

Tabla 4 Rango Ancho de Banda Canales Dedicados

RE-USO	RANGO DE ANCHO DE BANDA MÍNIMO
1:1	>=4 Mbps

6.4. TECNOLOGÍAS APLICABLES A LA SOLUCIÓN

Para la conexión entre el usuario final desde el punto de presencia más cercano de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST hasta el sitio donde se encuentra, el Contratista debe realizar la instalación y proveer el servicio con los medios de transmisión guiados (alámbricos) o no guiados (inalámbrico), haciendo uso de las tecnologías de transmisión (Cableada - Par de cobre, Coaxial, Fibra -, Satelital, Móvil o

Radiada) requeridas por el Contratante.

Ilustración 1 Tipo de Tecnologías

TECNOLOGÍAS DE ACCESO GUIADO

Son todas aquellas que requieren de la existencia de un medio físico de transmisión que transporte en su interior la información entre los extremos, para el caso de las tecnologías de acceso guiado, se sugieren:

XDSL

La tecnología de Digital Subscriber Lines -DSL por su sigla inglés es una tecnología que utiliza codificación digital para proporcionar ancho de banda sobre las líneas telefónicas de par trenzado o conocidas como cobre.

La letra x cambia de acuerdo con la codificación que se utilice, y de acuerdo con la codificación utilizada varía el ancho de banda que, para estas tecnologías, puede ir desde los 2 Mbps hasta unos 155 Mbps. Es de anotar que la velocidad que se alcanza con estas tecnologías varía de acuerdo con la distancia desde el equipo DSLAM -Digital Subscriber Line Access Multiplexer- (Multiplexor de acceso de línea de abonado digital hasta el modem de DSL que se instala en estos casos en las premisas de la entidad territorial.

Ilustración 2 Tecnología XDSL

Fuente: Ajustada de consultoría realizada por Eafit,2019; Iconos de Cisco

RED HFC – HIBRIDAS FIBRA – COAXIAL

Una red híbrida de fibra coaxial -HFC, es una red de telecomunicaciones que utiliza tanto fibra óptica como cable coaxial para transportar datos y ofrecer a los clientes banda ancha. Básicamente la fibra óptica va desde la cabecera del cable (centro de distribución) hacia los diferentes nodos ubicados cerca de usuarios. Desde los nodos utiliza cable coaxial para llegar a los clientes. Una ventaja de la red HFC es que puede proporcionar un buen ancho de banda y posee bajos niveles de ruido.

Ilustración 3 Tecnología Red HFC

Fuente: Ajustada de consultoría realizada por Eafit,2019; Iconos de Cisco

RED DE ACCESO EN FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica es el mejor medio de trasmisión para los datos hoy en día. En su mayoría la red de Internet o su núcleo o Core está interconectado con fibra óptica. El mayor beneficio de la fibra óptica es que puede ofrecer velocidades mucho más rápidas y con distancias mucho más grandes que las tecnologías tradicionales basadas en cobre como el xDSL y cable coaxial. Adicionalmente la fibra óptica es un medio de transmisión que es inmune a los campos eléctrico y magnéticos por lo que tiene el más bajo nivel de ruido.

En la conexión de la fibra óptica al equipo de borde, se puede utilizar un router de borde o un conversor de fibra a ethernet o bien directamente la fibra al switch si tiene entradas ópticas, todo depende del diseño de red que provea el PRST.

Ilustración 4 Tecnología Fibra Óptica

Fuente: Ajustada de consultoría realizada por Eafit,2019; Iconos de Cisco

TECNOLOGÍAS DE ACCESO NO GUIADO

Son todas aquellas que no requieren de la existencia de cableado para la transmisión de la información entre los extremos, algunas permiten la movilidad sin perder comunicación. Su funcionamiento consiste en radiar energía electromagnética por medio de una antena o transmisor y luego se recibe esta energía con otra antena o receptor, para el caso de las tecnologías de acceso no guiado, se sugieren:

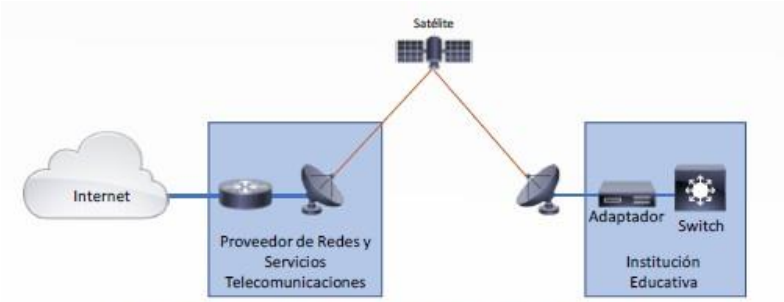
ENLACES SATELITALES

Los enlaces satelitales se conforman de tres etapas, dos ubicadas en las estaciones terrestres para los enlaces de subida o bajada y la tercera en el espacio, donde la señal de subida cruza por el transpondedor del satélite y regresa a la tierra a una menor frecuencia con la que fue transmitida.

Un satélite de comunicación funciona como una estación repetidora inalámbrica superior que proporciona un enlace de comunicación por microondas entre dos sitios geográficamente remotos. Debido a su gran altitud, las transmisiones por satélite pueden cubrir un área amplia sobre la superficie de la tierra. Cada satélite está equipado con varios transpondedores que consisten en un transceptor y una antena sintonizada a una cierta parte del espectro asignado. La señal entrante se amplifica y luego se retransmite en una frecuencia diferente.

En los últimos tiempos, el uso de satélites en la transmisión de paquetes de datos ha ido en aumento. Por lo general, se usan en redes WAN donde proporcionan enlaces troncales a redes LAN y MAN geográficamente dispersas.

Ilustración 5 Tecnología Enlaces Satelitales



Fuente: Ajustada de consultoría realizada por Eafit,2019; Iconos de Cisco

En aquellos casos en los que el servicio de conectividad se instala y se presta en la modalidad de acceso satelital, se deben cumplir las siguientes condiciones por parte del Contratista:

1. Los accesos se deben ofrecer en bandas Ku o Ka, de forma que permita cumplir los indicadores de calidad de servicio establecidos.
2. Los equipos IDU (Indoor Unit, unidad interior) y ODU (Outdoor Unit, unidad exterior) deben cumplir con la especificación de modulación adaptativa, es decir, que, a fin de poder garantizar un mejor funcionamiento del servicio, bajo condiciones atmosféricas adversas, como prolongados periodos de lluvia, este se adapta a una modulación más robusta que permita continuar con la prestación del servicio reduciendo el evento de intermitencia.
3. El amplificador de la ODU no podrá ser inferior a 2 vatios.
4. El cableado utilizado desde la antena hasta el modem satelital debe ser llevado por conductos exteriores (tubería galvanizada o canaleta metálica), conductos interiores (bandeja para cableado o canaleta plástica).
5. El cableado coaxial utilizado debe ser para exteriores y debe ser continuo desde la antena hasta el modem satelital, sin uniones.
6. La base de la antena debe quedar en un lugar donde quede totalmente fija y que la acción del viento y la lluvia no la puedan desapuntar.
7. La antena debe ser instalada en un lugar en donde no puedan tener acceso a la misma o puedan influir en su ajuste, los alumnos, profesores, o personal ajeno al Contratista.
8. La ubicación de la antena no debe estar cerca de motores eléctricos, cables de energía eléctrica, transformadores de energía eléctrica u otros factores que puedan interferir con la señal de microondas que recibe o transmite la antena parabólica.
9. Las obras civiles como instalación de una base en concreto, huecos pasantes para

tornillos de sujeción, cortes de tejas y los que se requieran, son asumidos por el Contratista. No se generará costo. Las obras no deben cambiar la estética del plantel educativo. La ejecución de estas obras deberá ser concertada con el rector de la sede educativa siguiendo los lineamientos generales establecidos en este Lineamiento Técnico en la sección “Fase de Instalación”.

INTERNET MÓVIL

Las redes móviles se basan en subdividir áreas geográficas relativamente grandes en secciones pequeñas llamadas celdas. La arquitectura de un sistema móvil está conformada por elementos básicos que son las estaciones móviles (MS) o equipos de abonados y las estaciones bases (BS) consistente en uno o más transceptores y un controlador de estaciones base (BSC) que realiza la parte software. Estas estaciones base están conectadas a los centros de conmutación de móviles (MSC).

La Internet Móvil es el acceso Internet mediante tecnologías inalámbrico a través de un módem portátil, un módem inalámbrico USB, una tableta / teléfono inteligente u otro dispositivo que se conecte a la red de telefonía celular.

Se presenta a continuación un esquema de la comunicación de Internet móvil:

Ilustración 6 Tecnología Internet Móvil

Fuente: Ajustada de consultoría realizada por Eafit,2019; Iconos de Cisco

En aquellos casos en los que el servicio de conectividad se instala y se presta en la modalidad de acceso móvil, se deben cumplir las siguientes condiciones por parte del Contratista:

1. Los enlaces móviles por suministrar deben ser en tecnología 4G con velocidades de 100 Mbps en movimiento y 1Gbps en reposo.
2. Por política de uso justo, el plan mínimo a ofrecer no puede ser inferior a 20 Gigabytes mensual.
3. No se aceptan equipos para conectar un MODEM USB de acceso a los servicios de la red móvil.
4. El acceso se debe proveer mediante equipos modem Gateway con SNMP (Simple Network Management Protocol) versión 2 como mínimo, con una antena externa de tipo direccional, instalada en orientación al nodo del Contratista con una ganancia no inferior a 12 dBi y un cable coaxial compatible con la antena del modem y los conectores, con una longitud y holgura que permita llegar hasta el rack de comunicaciones en el que se aloja el modem. Se debe utilizar un cable coaxial que ofrezca un bajo nivel de pérdidas en dB. Este cable no debe tener uniones en su recorrido desde la antena hasta el modem.

5. El cable dentro del aula debe ir por conductos (canaleta o tubería) hasta la llegada al Rack o gabinete de comunicaciones.
6. Se debe entregar a la Interventoría/supervisión una relación de los seriales del MODEM, IMEI, IMSI, número de SIM Card, serial de SIM Card.
7. Las condiciones mínimas que se deben ofertar y garantizar son:

Tabla 5 Características Internet Móvil

ÍTEM	ESPECIFICACIONES
Conectividad	Puertos WAN: Uno tipo ranura para tarjeta SIM (no se aceptan equipos para conectar un MODEM USB de acceso a los servicios de la red móvil.)
	Puertos LAN: cuatro (4) 10/100 Base-Tx (RJ45)
Router	NAT (Network Address Translation) de enrutamiento, multiproveedor, servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), cliente DHCP, Dynamic DNS Client, QoS.
Estándares Wifi-compatibles	802.11 b/g/n
Wifi seguridad / autenticación	WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES)
Indicadores piloto	Un indicador para fuente de poder de alimentación, un indicador para señal y operación
Antena	Antena incorporada para Wi-Fi y red móvil y además conector SMA para antena externa para acceso a la red móvil
Bandas y tipos de transmisión	GSM/HSDPA/UMTS 850/900/1800/1900 MHz
Estándares	HSDPA/WCDMA/GSM//EDGE
Firewall	Dominio / URL bloqueo, filtrado de direcciones IP, filtrado de direcciones MAC
SOPORTE SNMP	Mínimo SNMP V2

6.5. MESA DE AYUDA DE CONECTIVIDAD

El servicio de Mesa de Ayuda consiste en brindar eficiente, eficaz, efectiva y oportuna asistencia y soporte técnico sobre la prestación del servicio de conectividad y los requerimientos de los usuarios, así como para atender reportes de falla y para recepción de Peticiones Quejas y Reclamos, con las siguientes características:

1. Línea gratuita de orden nacional, tanto para llamadas que se generen desde teléfonos fijos como desde teléfonos móviles, es decir que no se genera costo alguno para quien origina la llamada.
2. La atención a los usuarios deberá ser canalizada a través de un sistema centralizado que debe ser atendido por un grupo de soporte funcional y técnico multidisciplinario con capacidad de proveer soporte funcional y técnico.
3. Registrar en una base de datos todos los eventos presentados, resolver los inconvenientes que estén a su alcance y/o canalizar las actividades de solución a los grupos de soporte especializados que sean responsables de resolver el evento en cuestión.
4. Prestar el servicio en la franja horaria de 6:00am a 7:00 pm de lunes a viernes, y de 6:00am a 2:00 pm el sábado, durante el plazo de ejecución del contrato.

5. Registrar en cada una de las llamadas: Nombre de la persona que realiza la llamada, teléfonos y dirección electrónica de contacto, fecha de la llamada, tipo de requerimiento (incidentes y solicitudes), así como información relevante para los procesos de mantenimiento y reparación que se requieran llevar a cabo.
6. Generar y gestionar un ticket con el cual se pueda hacer seguimiento a cada uno de los requerimientos atendidos por la Mesa de Ayuda. Este ticket debe tener un consecutivo generado por la herramienta que disponga el Contratista y debe ser informado a la sede educativa o usuario que efectué el reporte, antes de finalizar la llamada.
7. Indicadores claves del proceso de soporte: Incluye cantidad de solicitudes recibidas, cantidad de solicitudes solucionadas, tiempo promedio de resolución, índice de éxito, entre otros.
8. Manejo de requerimientos prioridades, dependiendo del nivel de la falla y afectación sobre los servicios.
9. Notificación a los usuarios sobre el estado de los tickets y fecha de solución.
10. Una vez solucionada la falla, se deberá informar al usuario o la sede educativa la restauración del servicio.
11. El servicio de Mesa de Ayuda será prestado atendiendo los siguientes niveles de prioridad:

Tabla 6 Nivel de Prioridad Mesa de Ayuda

PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
Prioridad 1	Pérdida completa de alguno de los servicios en la sede educativa, lo que significa que esta no puede acceder desde ninguno de los equipos de cómputo a Internet o servicios de red.
Prioridad 2	No existe pérdida total de alguno de los servicios, pero estos se presten de manera intermitente.
Prioridad 3	Aunque los servicios se prestan de forma adecuada y los equipos suministrados por el Contratista trabajan de forma adecuada, se requiere por parte del usuario aclaración a dudas sobre la prestación de alguno de los servicios o funcionamiento de los equipos suministrados.

Si la llamada entrante a la mesa de ayuda se refiere a una afectación en los servicios de prioridad 1 y no fue posible restablecer los servicios con el usuario en línea, el contratista debe, de inmediato, programar una visita de mantenimiento correctivo a la sede educativa.

12. Presentar a la Interventoría/Supervisión, y al Contratante en el informe de gestión mensual, una sección correspondiente a la gestión y labores efectuadas por la mesa de ayuda, junto con el resumen consolidado de los casos atendidos y su respectivo estado (abierto o finalizado).

El Contratista debe permitir a la Interventoría/Supervisión realizar actividades de seguimiento a los casos o eventos reportados por los usuarios, para ello, el Operador deberá suministrar usuario, contraseña y los permisos de consulta para visualizar toda la trazabilidad de los tickets.

6.6. MANTENIMIENTO

El Contratista es responsable del mantenimiento de los equipos y dispositivos entregados por su cuenta para el desarrollo del contrato, de esta forma es su responsabilidad realizar

mantenimientos preventivos y correctivos con el fin de garantizar el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) solicitados en el presente Lineamiento Técnico.

En aquellos casos donde el periodo de prestación del servicio sea superior a 6 meses, el Contratista debe programar y realizar una visita, y debe incluir como mínimo las siguientes actividades:

1. Durante la actividad de mantenimiento preventivo se debe presentar como máximo un corte de servicio por dos (2) horas, el cual será soportado por un ticket de mantenimiento creado en la mesa de ayuda y no será tenido en cuenta para el cálculo del indicador de indisponibilidad de servicio.
2. Verificación de las condiciones físicas de la instalación de los equipos que hacen parte de la conectividad provista por el Contratista, esto incluye niveles de trasferencia de tráfico óptimo en los enlaces, limpieza física, marcación de equipos y cables.
3. Realizar pruebas de conectividad para determinar tiempos de respuesta, porcentajes de pérdida desde una estación de trabajo y pruebas de tracert.
4. Toda novedad que sea encontrada durante la visita de mantenimiento que afecte directa o indirectamente el correcto funcionamiento de los equipos de conectividad debe ser reportada a la Interventoría/Supervisión.

6.7. IDENTIDAD VISUAL

El Contratista debe instalar los avisos de identificación, estos avisos deben dejarse ubicados en el momento de la instalación de los servicios y se debe tomar el registro fotográfico correspondiente.

Deben contener la identidad gráfica de la entidad Contratante y el Contratista, podrá estar elaborada en lámina de poliestireno con señalización en screen o en lámina de poliestireno con señalización en vinilo autoadhesivo. Se imprimirá máximo a 4 tintas, con calidad de impresión Láser o superior.

6.8. COMUNICACIONES E INFORMES

Informe de entrega instalación

La entrega de la instalación por el Contratista se hace mediante informe dirigido a la Interventoría/Supervisión, el cual debe contener los documentos que se enumeran a continuación:

1. ARCHIVO DE EXCEL donde se relacione la siguiente información:

- Código DANE sede educativa
- Nombre sede educativa
- Tipo de Servicio: Dedicado (1:1), con Re-uso, infraestructura propia (MAN21)
- Tecnología último kilómetro:
- Terrestre: Fibra Óptica, HFC, Coaxial, Línea Telefónica.
- Inalámbrica: Radio, Satelital, Móvil
- Ancho de banda instalado

- Datos de contacto de quien recibió la instalación (nombre, teléfono fijo, celular, cuenta de correo y cargo)
- Equipos de cómputo en los cuales quedo habilitado el servicio discriminado por: Equipos de escritorio, portátil, tabletas
- Número total de enrutadores inalámbricos instalados
- Georreferenciación del sitio donde se instala el servicio.

2. ACTA DE ENTREGA Documento debidamente diligenciado y firmado por las partes (representante del Contratista y representante de la sede educativa).

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DIGITAL Donde se aprecie las condiciones en que fue ejecutada la instalación, las fotografías a enviar son:

- Entrada de la sede donde se detalle fachada, nombre, dirección y Aviso Externo de Marcación
- Recorrido del cableado para la instalación de los equipos de comunicaciones instalados por el Contratista
- Sitio de instalación de los equipos de comunicaciones
- Cada uno de los elementos suministrados e instalados, incluyendo las Antenas de la solución, si aplica
- Obras civiles (si las hubiere)
- Fotografía en que se evidencie acceso a los servicios

4. ACTAS DIGITALIZADAS: El Contratista entregará en medio magnético el acta establecida en el numeral 2 de este título y todas aquellas actas y comunicaciones que se hayan generado en el desarrollo de su labor de instalación.

1. REFERENCIAS

- Declaración de importancia estratégica del proyecto nacional acceso universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones en zonas rurales o apartadas – Documento conpes 4001 – Departamento Nacional de Planeación.
- Plan nacional de conectividad rural - MinTIC

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO
01	08/09/23	Creación del documento