ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1) OBJETO: "**PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET DEDICADO CON RELACIÓN DE REÚSO 1:1, DESTINADO A GARANTIZAR LA CONECTIVIDAD DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, SUS OFICINAS EXTERNAS, CUATRO (04) INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DEL SECTOR URBANO Y OCHO (08) SEDES INSTITUCIONALES DEL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE MANÍ, CASANARE"**

A continuación, se relacionan todas las especificaciones técnicas y documentos técnicos que se deben tener en cuenta para ejecutar el objeto contractual.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

Área urbana:

Institución Educativa Jesús Bernal Pinzón

Coordenadas: 4°49'3.00" N, 72°16'51.87" O
Distancia del enlace de fibra óptica: 630 metros

Con el fin de garantizar una conexión eficiente y de alto rendimiento, se realizará la siguiente implementación técnica:

1. Conectividad
   - Instalación de un enlace de fibra óptica monomodo desde el punto de origen hasta el aula de sistemas, asegurando conectividad confiable para actividades académicas y tecnológicas.
2. Cableado Estructurado
   - Se empleará fibra óptica tipo OS2, instalada conforme a especificaciones técnicas.
   - Terminación con conectores SC/APC en ambos extremos para garantizar baja pérdida de señal.
3. Componentes de Red
   - Roseta de fibra óptica SC/APC en el aula de sistemas.
   - RACK de 9U con ventilación activa para adecuada disipación térmica.
   - Equipo ONU compatible con GPON y capacidad hasta 1 Gbps.

Institución Educativa La Esperanza

Coordenadas: 4°48'38.15" N, 72°16'30.69" O
Distancia del enlace de fibra óptica: 490 metros
Como parte del fortalecimiento de la conectividad institucional, se desarrollará la siguiente implementación:

1. Conectividad
   - Instalación de enlace de fibra óptica monomodo hasta el aula de sistemas, permitiendo acceso estable y de alta velocidad.
2. Cableado Estructurado
   - Uso de fibra óptica tipo OS2 con terminaciones SC/APC en ambos extremos.
3. Componentes de Red
   - Roseta de fibra óptica SC/APC.
   - RACK de 9U para organización de equipos.
   - Equipo ONU compatible con tecnología GPON.

Institución Educativa Travesuras Infantiles

Coordenadas: 4°49'10.57" N, 72°16'39.79" O
Como parte del fortalecimiento tecnológico:

1. Conectividad
   - Implementación de enlace de fibra óptica punto a punto hasta el aula de sistemas.
2. Cableado Estructurad
   - Fibra óptica tipo OS2 con terminaciones SC/APC.
3. Componentes de Red
   - Roseta de fibra óptica SC/APC.
   - RACK de 9U con sistema de ventilación y gestión de cables.
   - Equipo ONU compatible con tecnología GPON.

Institución Educativa Luis Enrique Barón Leal

Coordenadas: 4°49'12.41" N, 72°17'12.21" O
Distancia del enlace de fibra óptica: 1,2 kilómetros

Con el fin de garantizar una conexión eficiente, estable y de alto rendimiento a internet, se desarrollará la siguiente implementación técnica:

1. Conectividad

- Se realizará la instalación de un enlace de fibra óptica monomodo desde el punto de origen hasta el aula de sistemas y/o oficina de rectoría, según se defina técnicamente, garantizando acceso a internet dedicado, estable y de alta velocidad para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas.

2. Cableado Estructurado
   - Se utilizará cable de fibra óptica tipo OS2, adecuado para enlaces de media y larga distancia, asegurando baja atenuación y óptimo desempeño.
   - La terminación del cableado se efectuará con conectores tipo SC/APC en ambos extremos, con el fin de minimizar pérdidas de señal y garantizar eficiencia en la transmisión de datos.
   - Se dejará una reserva técnica mínima de 15 metros de fibra para futuras intervenciones o mantenimientos.
3. Componentes de Red
   - Instalación de una roseta de fibra óptica con conectores SC/APC en el punto de terminación del enlace.
   - Montaje de un RACK metálico de 9U con sistema de gestión de cables y adecuada ventilación para la protección y organización de los equipos.
   - Implementación de un equipo ONU (Optical Network Unit), compatible con tecnología GPON y con capacidad de hasta 1 Gbps, encargado de la terminación del enlace y la distribución interna del servicio.

Área rural:

Institución Educativa Gaviotas Las Brisas del Cusiana – Sede Vereda Brisas

Coordenadas: 4°82'05.8248" N, 72°37'44.0780" W
Con el fin de garantizar la conectividad en una zona de difícil acceso, se llevará a cabo la siguiente implementación técnica:

1. Conectividad
   - Se instalará un enlace inalámbrico mediante un mástil de 18 metros de altura, que permitirá establecer una conexión de largo alcance con estabilidad y buen rendimiento. Esta solución es adecuada para superar las barreras geográficas que dificultan el acceso a internet mediante fibra óptica.
2. Cableado Estructurado
   - Se utilizará cable UTP categoría 6ª.
   - La cantidad necesaria para cubrir la distancia desde el mástil hasta el área de equipos de red. Este tipo de cable garantiza velocidades elevadas y un excelente desempeño para aplicaciones de red exigentes.
3. Componentes de Red
   - Montaje de un RACK de 9U con paneles de gestión de cables para una adecuada organización y resguardo de los equipos instalados.

- Instalación de un router con capacidad de gestión avanzada del tráfico y soporte para calidad de servicio (QoS), asegurando el control eficiente del ancho de banda y la priorización del tráfico.
- Incorporación de un dispositivo PoE (Power over Ethernet) que permitirá la alimentación remota de los equipos ubicados en el mástil, eliminando la necesidad de una fuente de energía directa en altura.
- Implementación de una antena de largo alcance, diseñada para establecer y mantener un enlace inalámbrico confiable y de alta calidad.

Instituto Educativo El Viso

Coordenadas: 4°93'82.181" N, 72°38'57.8773" W
Con el fin de garantizar la conectividad digital en esta sede educativa, se implementará la siguiente solución técnica:

1. Conectividad

Se instalará un enlace inalámbrico mediante un mástil de 25 metros de altura, lo cual permitirá establecer una línea de vista adecuada para garantizar una conexión estable y de largo alcance.

2. Cableado Estructurado
   - Se desplegará cable UTP categoría 6a, dimensionado según la distancia necesaria para conectar los equipos desde el mástil hasta el punto de red en el área administrativa o técnica designada. Este tipo de cable ofrece alto rendimiento para redes gigabit y resistencia a interferencias electromagnéticas.
3. Componentes de Red
   - RACK de 9U: Se instalará un rack metálico con sistema de protección contra sobretensiones, adecuado para albergar los dispositivos de red de forma organizada y segura.
   - Router profesional: Se instalará un router con soporte para conexión VPN y funcionalidades de gestión de ancho de banda, permitiendo un control eficiente del tráfico y el acceso seguro a redes externas.
   - Sistema POE: Se empleará tecnología PoE (Power over Ethernet) para alimentar remotamente los dispositivos instalados en el mástil, optimizando el cableado y reduciendo la necesidad de fuentes de energía independientes.
   - Antena de largo alcance: Se implementará una antena especializada para enlaces de gran distancia, asegurando una conexión robusta y estable, incluso en condiciones geográficas adversas.

Instituto Educativo Mundo Nuevo

Coordenadas: 4°73'54.9018" N, 72°20'51.4842" W
Con el objetivo de garantizar la conectividad en una zona de acceso complejo, se llevará a cabo la siguiente instalación técnica:

1. Conectividad
   - Se implementará un enlace inalámbrico a través de un mástil de 25 metros de altura, diseñado para garantizar una línea de vista directa y establecer una conexión confiable y de largo alcance.
2. Cableado Estructurado
   - Se desplegará cable UTP categoría 6a, dimensionado de acuerdo con la distancia entre el mástil y el punto de red central dentro de la institución.
   - Esta categoría de cable ofrece alto desempeño y es adecuada para redes de alta velocidad, minimizando interferencias y pérdidas de señal.
3. Componentes de Red
   - RACK de 9U con protección térmica: Se instalará un rack metálico con sistema de disipación de calor, lo cual es fundamental para la operación continua de los dispositivos activos en climas cálidos.
   - Router profesional: Se instalará un router que soporte protocolos de seguridad avanzados como IPSec y SSL, garantizando una red protegida y comunicaciones cifradas.
   - Sistema PoE (Power over Ethernet): Se utilizará PoE para alimentar remotamente los dispositivos instalados en el mástil, evitando la necesidad de fuentes de energía adicionales en zonas elevadas.
   - Antena de largo alcance y alto rendimiento: Se implementará una antena especializada para mantener una conexión estable y robusta, incluso en condiciones climáticas y geográficas adversas.
4. Transporte y Logística

La logística de instalación deberá contemplar las condiciones topográficas del terreno y los posibles desafíos de acceso a la sede. Se requerirá una adecuada planificación de rutas, vehículos y personal técnico, asegurando una ejecución eficiente y segura de la obra.

Institución Educativa Robert Kennedy – Sede Vereda Mararabe

Coordenadas: 4°50'16.8371" N, 72°21'23.1104" W
Con el objetivo de garantizar conectividad estable y redundante en una zona rural de difícil acceso, se ha definido la siguiente solución técnica:

1. Conectividad
   - Se realizará la instalación de un enlace inalámbrico utilizando un mástil de 24 metros (o la altura requerida), con línea de vista garantizada. Este mástil permitirá establecer un enlace confiable, superando obstáculos físicos y asegurando buena recepción de señal.
2. Cableado Estructurado
   - Se desplegará cable UTP categoría 6a, conforme a las necesidades del trazado, para conectar el mástil con el punto de red principal dentro de la sede.

- Esta categoría ofrece excelente desempeño en redes gigabit y adecuada protección ante interferencias externas.

3. Componentes de Red

- RACK de 9U: Instalación de un rack metálico con sistemas de gestión térmica y de cables, permitiendo una disposición ordenada y segura de los equipos activos.
- Router profesional: Equipamiento con soporte para protocolos de enrutamiento dinámico (como OSPF, BGP) y seguridad avanzada (firewall, ACLs), garantizando una red eficiente y protegida.
- Sistema PoE: Implementación de tecnología Power over Ethernet para alimentar remotamente los dispositivos ubicados en el mástil, reduciendo complejidad en el cableado eléctrico.
- Dos antenas para enlace punto a punto: Instalación de un sistema de doble antena que proporciona redundancia al enlace principal, mejorando la estabilidad de la conexión y la continuidad del servicio ante posibles fallos.

4. Transporte y Logística

Debido a la ubicación geográfica de la sede, será necesario considerar cuidadosamente las condiciones topográficas del terreno y las zonas de difícil acceso. Esto implica planificar rutas de acceso, evaluar los tiempos de traslado y adaptar el transporte para garantizar la entrega segura de materiales y la ejecución eficiente de la instalación.

Institución Educativa Las Islas

Coordenadas: 4°78'40.6684" N, 72°21'48.0469" W

Con el propósito de garantizar conectividad estable en una zona de difícil acceso, se ejecutará la siguiente solución técnica:

1. Conectividad

- Se llevará a cabo la instalación de un enlace inalámbrico utilizando un mástil de 20 metros de altura. Esta estructura permitirá establecer una línea de vista clara hacia el nodo emisor, asegurando la transmisión eficiente y sin obstrucciones.

2. Cableado Estructurado

- Se realizará el despliegue de cable UTP categoría 6a, dimensionado conforme a la distancia entre el mástil y el punto de red principal dentro de la institución.
- Este tipo de cable asegura un rendimiento óptimo para redes de alta velocidad, con protección frente a interferencias.

3. Componentes de Red

- RACK de 9U con protección eléctrica: Se instalará un rack metálico con sistemas de protección contra sobrecargas o picos de tensión, brindando seguridad a los equipos alojados.
- Router con gestión avanzada: Se implementará un router con capacidades de control de ancho de banda y calidad de servicio (QoS), permitiendo priorización del tráfico y un rendimiento eficiente de la red interna.

- Sistema PoE: Se utilizará tecnología Power over Ethernet para alimentar remotamente los dispositivos instalados en el mástil, eliminando la necesidad de cableado eléctrico adicional.
- Antenas redundantes: Se instalarán dos antenas para mejorar la estabilidad del enlace inalámbrico, ofreciendo redundancia y mayor confiabilidad ante posibles fluctuaciones o cortes de señal.

4. Transporte y Logística

Debido a las condiciones geográficas y al acceso limitado a la sede, se deberán contemplar estrategias logísticas específicas para el transporte de materiales, personal técnico y equipos, garantizando la correcta ejecución del proyecto en el sitio.
enfrentarse a las condiciones adversas del trayecto, garantizando así un traslado seguro y eficaz de los equipos necesarios para la instalación del servicio.

Institución Educativa Guafal Pintado

Coordenadas: 4°2'41.9757" N, 72°07'84.6084" W
Con el fin de garantizar conectividad confiable en una zona de difícil acceso y condiciones geográficas particulares, se ha definido la siguiente solución técnica:

1. Conectividad
- Se llevará a cabo la instalación de un enlace inalámbrico mediante una antena especializada tipo LiteBeam, diseñada para entornos rurales con requerimientos de largo alcance y alta eficiencia en transmisión de datos.

2. Cableado Estructurado
- Se desplegará cableado UTP categoría 6a, adecuado para conexiones de red de alta velocidad y baja latencia.
- El trazado será dimensionado conforme a las necesidades del sitio y protegido con canalización apropiada, garantizando durabilidad y seguridad.

3. Componentes de Red
- RACK de 9U con protección contra sobrecargas: Se instalará un rack metálico equipado con sistemas de protección eléctrica, que permitirá albergar los equipos activos de forma organizada y segura.
- Router profesional: Se implementará un router con soporte para balanceo de carga y protocolos de enrutamiento dinámico, optimizando el uso del canal de datos disponible y asegurando la continuidad del servicio.
- Sistema PoE: Se utilizará tecnología Power over Ethernet (PoE) para alimentar remotamente la antena LiteBeam, evitando instalaciones eléctricas adicionales.
- Antena LiteBeam: Se implementará una antena LiteBeam de largo alcance, especialmente seleccionada para garantizar una conectividad eficiente y estable desde zonas alejadas.

4. Transporte y Logística

Debido a la lejanía y complejidad del terreno, el transporte de equipos y materiales requerirá planificación especial. Se tendrán en cuenta rutas alternas, condiciones climáticas, y acceso limitado para asegurar una instalación oportuna y segura.

Instituto Educativo La Consigna

Se realizará la entrega e instalación del servicio de internet con la siguiente especificación técnica:

1. Conectividad
- Instalación de un enlace inalámbrico mediante un mástil de 10 metros, garantizando la línea de vista necesaria para la transmisión de señal óptima.
2. Cableado Estructurado
- Despliegue de cable UTP categoría 6a, dimensionado según las necesidades del sitio para asegurar conexiones de alta velocidad y estabilidad.
3. Componentes de Red
- Montaje de un RACK de 9U con gestión de cables y sistema de ventilación para mantener las condiciones térmicas adecuadas y un orden eficiente del cableado.
- Instalación de un router principal que permita la gestión centralizada de la red, con capacidades avanzadas de control y seguridad.
- Uso de tecnología PoE (Power over Ethernet) para la alimentación remota de los dispositivos instalados en el mástil y otros puntos estratégicos.
- Implementación de un dispositivo de enlace especializado para garantizar la calidad y estabilidad del enlace inalámbrico.
4. Transporte y Logística
- Se considerarán la distancia, condiciones topográficas del terreno, zonas de difícil acceso, y la disponibilidad de posibles vías alternas para facilitar el transporte de equipos y personal, asegurando así una instalación eficiente y segura.

Instituto Educativo La Gaviotas

1. **Conectividad**
- Instalación de un enlace mediante mástil de 18 metros.
- Implementación de cableado estructurado.
- Despliegue de cable UTP categoría 6A, según los requerimientos de conexión.
2. **Componentes de red**
- Montaje de un rack de 9U con protección contra fluctuaciones de energía.
- Instalación de un RouterBoard para la gestión avanzada de la red, incluyendo control de tráfico y soporte para VPN, con el fin de optimizar el rendimiento del servicio.
- Uso de tecnología PoE para la alimentación de los dispositivos ubicados en el mástil.
- Implementación de una antena de largo alcance que garantice la estabilidad y cobertura de la conexión.

3. Transporte y logística

- Consideración de la distancia, condiciones topográficas del terreno y zonas de difícil acceso.
- Evaluación de posibles vías alternas para el traslado hacia la Institución Educativ

ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.

Oficinas y Secretarías:

Ubicaciones: Despacho del alcalde, Oficina Asesora Jurídica, Oficina de Planeación, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Gobierno y Participación Comunitaria, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Obras y Transporte, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible, Inspección de Policía, Secretaría de Turismo, Cultura, Comisaría de Familia, Oficina de Salud Pública, Familias en Acción, Centro Día, Centro de Protección y Bienestar del Adulto Mayor, SENA, y Biblioteca Municipal.

Requerimientos:

- Instalación y configuración de un canal simétrico de acceso a internet mediante fibra óptica con una capacidad mínima de 388 Mbps, dedicado 1: 1, destinado a las diferentes secretarías, oficinas externas y otras instituciones vinculadas a la Administración Municipal.
- **Canal backup:** Canal de respaldo mediante radioenlace con un ancho de banda mínimo de 11 Mbps, el cual entrará en operación automática ante fallas del canal principal de fibra óptica, las fallas podrán corresponder a afectaciones físicas en la infraestructura de transmisión (cortes de fibra, daños en nodos o en alguno de los saltos hacia Internet), así como incidentes lógicos o de operación atribuibles al proveedor del servicio, que ocasionen pérdida total o degradación crítica de la conectividad. El sistema deberá implementar un mecanismo de failover automático (preferiblemente mediante validación recursiva de conectividad), permitiendo la conmutación inmediata y automática hacia el canal de respaldo, garantizando la continuidad del servicio institucional.

REQUERIMIENTOS TECNICOSGENERALES:

Cableado e Infraestructura:

Cableado estructurado: Implementación de cableado UTP/STP categoría 6a o superior, con protección contra interferencias electromagnéticas. El cableado debe estar organizado en bandejas de cable y cubierto en tuberías MT en exteriores.

Gestión del cableado: Todo el cableado debe estar rotulado, organizado y protegido, respetando los límites del radio de curvatura y la distancia máxima permitida según las normativas internacionales de cableado estructurado.

Instalación de antenas: Las antenas deben ser instaladas en lugares elevados, con línea de vista directa, y fuera del alcance de personas no autorizadas. No deben instalarse en áreas de alto tráfico peatonal o vehicular para evitar daños o manipulaciones indebidas.

Equipos y Configuración de Red:

Equipos de borde: Los equipos de borde deben ser de última generación, compatibles con estándares de red de alta velocidad (10/100/1000 base T) y deben instalarse en RACKs dentro de gabinetes de comunicaciones debidamente rotuladas.

Configuración de equipos: Todos los equipos deben ser configurados para soportar protocolos de gestión SNMP v2 o superior, con capacidad de monitoreo en tiempo real. Además, deben estar configurados para permitir el acceso a servicios internos y externos, asegurando la calidad del servicio y el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS).

Monitoreo y gestión: El sistema de monitoreo debe permitir la visualización remota del estado de los enlaces y la calidad del servicio, con reportes generados cada 15 días. Deben entregarse las credenciales de acceso a la plataforma de monitoreo al contratante, permitiendo un seguimiento constante.

Soporte Técnico y Mantenimiento:

Disponibilidad de soporte: Se debe garantizar soporte técnico especializado disponible de lunes a domingo, de 7:00 AM a 6:00 PM, con un tiempo de respuesta máximo de 12 horas para la corrección de fallas.

Mantenimiento preventivo: El contratista debe realizar mantenimiento preventivo y correctivo periódico de todos los equipos instalados, asegurando la continuidad del servicio y la estabilidad de los enlaces.

Reemplazo de equipos: En caso de fallas, los equipos deben ser reemplazados por otros de iguales o superiores características sin costo adicional para el municipio.

Seguridad de la Información:

Gestión de seguridad digital: Implementación de medidas de seguridad que incluyan la configuración de sistemas de detección y bloqueo de contenidos inapropiados para menores, en cumplimiento con la Ley 679 de 2001 y el Decreto 1078 de 2015.

Red inalámbrica: La red inalámbrica debe ser implementada en bandas licenciadas o en la banda libre de 5.8 GHz, en los que se garantice línea de vista eléctrica. Todo lo anterior cumpliendo con la regulación nacional vigente de MINTIC. No se permite en esta red, equipos en banda UNII de 2.4 GHz.

Disponibilidad del Servicio y Compensaciones:

Disponibilidad mínima: El servicio de intemet debe tener una disponibilidad mínima del 99.6% con monitoreo constante y registro de fallas en la oficina de sistemas.
Compensaciones: Cualquier interrupción del servicio debe ser compensada proporcionalmente, según el registro de tiempo de inactividad.

Requerimientos Adicionales:

Punto de acceso móvil: El contratista debe tener la capacidad de proporcionar un punto de acceso móvil para eventos organizados por la administración municipal, previa solicitud.

Direcciones IP públicas:

Provisión de siete (7) direcciones IP públicas estáticas, ruteables y no enmascaradas (sin NAT), destinadas para uso exclusivo de la Administración Municipal. Estas direcciones serán utilizadas para la gestión, publicación y acceso a servidores, plataformas y sistemas críticos institucionales, garantizando disponibilidad, accesibilidad, seguridad y correcta operación de los servicios tecnológicos y administrativos de la entidad.

Informe de instalaciones:

Registro y documentación de instalación del servicio, relación de pendientes, entregas y demás temas que requiera la Entidad Contratante.

Informe de gestión mensual:

Este informe se presentará con corte al último día calendario del mes y se reportará en los cinco (5) primeros días del mes siguiente. presentará el reporte de gestión de los servicios, y debe contener como mínimo la siguiente información:

Reporte de cambios indicando cualquier modificación importante en la topología de la red, en equipos, canales o configuración de éstos.

Listado de las Sedes que no han cursado tráfico durante el período, es decir, aquellas que registren tráfico inferior al veinte por ciento (20%) del ancho de banda asignado, a estas sedes se les deberá generar y gestionar un tiquete por parte del Operador en caso de que la sede no haya reportado ningún incidente en la mesa de ayuda.

Reporte de Gestión de la Mesa de Ayuda indicando como mínimo: (Número de casos generados durante el período, Tipificación del requerimiento y Número de requerimientos atendidos (Cerrados, Pendientes, en Gestión).

Medición de los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS).

Sugerencias y Recomendaciones al Contratante.

Personal mínimo requerido.

Se debe contar como mínimo con el siguiente personal:

I. Un (01) profesional con título de Ingeniería de Sistemas, con experiencia mínima acreditada de dos (02) años en redes y comunicaciones.
2. Dos (2) técnicos o tecnólogos en sistemas y/o telecomunicaciones, con experiencia relacionada mínima de seis (06) meses. para brindar el soporte las 24/ 7 según lo requiera la entidad.

Aprobado por:

YVONNE PRADA ARISMENDY
Secretaría de Gobierno y Participación Comunitaria

Elaboró: Willian Fernando Barrera Rivera.
Profesional Universitario Oficina de Sistemas SGPC