



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Octubre de 2024



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1. CAPEX. | 6 |
| 1.1 DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA..... | 6 |
| 1.2 ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD A IMPLEMENTAR..... | 10 |
| 1.3 DISEÑO DEL SISTEMA. | 12 |
| 1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA FTTH | 15 |
| 1.4.1 RESERVAS DE FIBRA..... | 15 |
| 1.4.2 FUSIONES DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA..... | 16 |
| 1.5 IMPLEMENTACIÓN EQUIPOS - GPON..... | 17 |
| 1.6 CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE DATOS DEL SISTEMA..... | 17 |
| 1.7 ESTUDIO DE CAMPO Y VIABILIDAD..... | 19 |
| 1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA SOLUCIÓN, PUNTOS DE ACCESO. | 20 |
| 1.8.1 CONDICIONES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LA FIBRA ÓPTICA..... | 20 |
| 1.8.2 DISTRIBUIDOR DE FIBRA ÓPTICA (ODF)..... | 22 |
| 1.8.3 TERMINAL DE LÍNEA ÓPTICO (OLT)..... | 24 |
| 1.8.4 TERMINAL DE RED ÓPTICO (ONT)..... | 25 |
| 1.8.5 EQUIPO SWITCH ÓPTICO DE DISTRIBUCIÓN..... | 28 |
| 1.8.6 CONTROLES DE ACCESO, SISTEMA DE SEGURIDAD Y FIREWALL | 28 |
| 1.9 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA..... | 28 |
| 1.9.1 NEMOTECNIA DEL PROYECTO | 28 |
| 1.9.2 FORMATOS DE INSTALACIÓN..... | 29 |
| 1.9.3 AVISOS Y MAQUILLAJE..... | 29 |
| 1.10 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 29 |
| 1.11 ZONAS DIGITALES WIFI | 30 |
| 1.11.1 ASPECTOS GENERALES..... | 31 |
| 1.11.2 UBICACIÓN DE LAS ZONAS DIGITALES..... | 33 |
| 1.11.3 SOLUCIÓN TECNOLÓGICA | 33 |
| 1.11.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS DIGITALES..... | 37 |
| 1.11.5 SERVICIO A PRESTAR EN CADA ZONAS DIGITALES | 38 |
| 1.11.6 ASPECTOS DE INGENIERÍA, REGULATORIOS, NORMATIVOS Y AUTORIZACIONES | 39 |
| 1.11.7 TRASLADO O REEMPLAZO O SUSPENSIÓN DE LA ZONA DIGITAL | 40 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| | | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.11.8 | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS ZONAS DIGITALES | 40 |
| 1.11.9 | CONTROLADORES DE ACCESO | 42 |
| 1.11.10 | FIREWALL O PROTECTOR DE RED (UTM)..... | 42 |
| 1.11.11 | SISTEMA DE GESTIÓN | 42 |
| 1.11.12 | SEGURIDAD FÍSICA Y LÓGICA | 44 |
| 1.11.13 | GARANTÍA DE LOS ELEMENTOS..... | 44 |
| 1.11.14 | SISTEMA DE ENERGÍA | 44 |
| 1.11.15 | INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE LA ZONAS DIGITALES | 46 |
| 1.11.16 | PORTAL CAUTIVO..... | 46 |
| 2. | OPEX..... | 48 |
| 2.1 | INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO..... | 48 |
| 2.2 | DISPONIBILIDAD DE CANAL DE CONECTIVIDAD..... | 48 |
| 2.3 | INDICADOR DE DISPONIBILIDAD MENSUAL | 49 |
| 2.4 | VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y LATENCIA..... | 50 |
| 2.4.1 | MUESTRA..... | 50 |
| 2.4.2 | CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN | 50 |
| 2.4.3 | HERRAMIENTA DE MEDICIÓN | 50 |
| 2.4.4 | REPORTE | 50 |
| 2.4.5 | CÁLCULO DEL INDICADOR..... | 51 |
| 2.4.6 | CRITERIO DE CUMPLIMIENTO. | 51 |
| 2.4.7 | PERIODO DE EVALUACIÓN. | 51 |
| 2.4.8 | TIEMPO DE SOLUCIÓN DE FALLAS. | 51 |
| 2.4.9 | MEDICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO | 52 |
| 2.5 | PENALIZACIÓN | 52 |
| 2.5.1 | CRITERIO DE CUMPLIMIENTO Y FACTOR DE PENALIZACIÓN..... | 52 |
| 3. | ENTREGABLES | 53 |
| 3.1 | PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO. | 53 |
| 3.2 | PLAN DE COMERCIALIZACIÓN..... | 54 |
| 3.2.1 | CONEXIÓN DEL HOGAR BENEFICIARIO. | 55 |
| 3.2.2 | MODIFICACIÓN/SUSPENSIÓN DEL HOGAR CONECTADO | 55 |
| 3.3 | INFORME DETALLADO DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN | 56 |
| 3.4 | SISTEMA DE INFORMACIÓN..... | 56 |
| 3.5 | OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS A CARGO DEL COOPERANTE | 58 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| | | |
|-------|-----------------------------------------------|----|
| 3.5.2 | INFORME FINAL | 60 |
| 3.6 | GERENCIA OPERATIVA DEL CONVENIO | 60 |
| 3.7 | COMUNICACIONES | 61 |
| 3.8 | GESTIÓN DOCUMENTAL..... | 62 |
| 3.9 | CUMPLIMIENTO A NORMAS DE MEDIO AMBIENTE | 62 |
| 4. | APROPIACIÓN DIGITAL PARA USO DE LAS TIC | 62 |
| 4.1 | PLAN DE CAPACITACIONES..... | 62 |
| 5. | METAS POR PERIODO | 64 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios | 14 |
| Tabla 2 Listado de materiales y sus respectivas cantidades. | 17 |
| Tabla 3 HOGARES CONECTADOS AL NODO MERCABASTOS | 18 |
| Tabla 4 Especificación Fibra Óptica | 20 |
| Tabla 5 Especificación Conectores | 21 |
| Tabla 6 Especificación Patchcord | 22 |
| Tabla 7 Especificaciones ODF | 23 |
| Tabla 8 Especificaciones Modulo Línea GPON..... | 24 |
| Tabla 9 Especificaciones OLT..... | 24 |
| Tabla 10 Características ONT..... | 26 |
| Tabla 11 Especificaciones Splitter..... | 27 |
| Tabla 12 Especificaciones Roseta | 27 |
| Tabla 13 Características Switch Óptico..... | 28 |
| Tabla 14 Filtro de Contenidos | 38 |
| Tabla 15 Características Generales de la RED..... | 40 |
| Tabla 16 Características Mínimas del Punto de Acceso (AP) para exteriores (OUTDOOR)..... | 41 |
| Tabla 17 Tipo de incidencias..... | 51 |
| Tabla 18 Tiempo de respuestas ante incidencias..... | 51 |
| Tabla 19 FPM disponibilidad de servicio | 52 |
| Tabla 20 Talleres de Apropiación Social | 63 |
| Tabla 21 Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios | 65 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Diagrama de bloques de la solución | 10 |
| Ilustración 2 Esquema de alto nivel kmz | 12 |
| Ilustración 3 Diagrama de Fibra FTTX | 13 |
| Ilustración 4 Esquema de alto nivel kmz | 30 |
| Ilustración 5 Diseño de la Zona Diigtal | 35 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

INTRODUCCIÓN

El proyecto “IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV)” tiene como objetivo principal desarrollar infraestructura tecnológica para la conectividad de hogares e instalación de zonas de acceso público a internet, además de promover la apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para cerrar las brechas digitales de los municipios del area metropolitana de Valledupar en el departamento de Cesar. En respuesta a las deficiencias en la conectividad digital que afectan el desarrollo socioeconómico y la inclusión digital de la región, este proyecto se centra en asegurar que los hogares del area metropolitana de Valledupar en el departamento del Cesar tengan acceso a internet de alta calidad y a unas zonas de acceso público a internet, permitiendo una participación equitativa en la economía digital y el acceso a oportunidades educativas y laborales.

El proyecto incluye la implementación de medidas estratégicas para implementar soluciones de conectividad en los hogares urbanos y rurales en el departamento, por eso se propone como primera medida la construcción de una red troncal de fibra óptica de alta velocidad y radioenlaces que permita conectar 10500 hogares en area urbana y rural, dejar capacidad para 38397 hogares pasados, además de proporcionar el servicio de acceso público gratuito a internet en 26 zonas Wifi en los municipios de Agustín Codazzi, La Paz, Manaure, Pueblo Bello, San Diego, y Valledupar en el departamento del Cesar, a través de las cuales se conectarán además 4 Corregimientos del area rural de los municipios de San Diego (Corregimiento de los Brasiles, La Guadalupe y El Desastre) y Valledupar (Corregimiento Valecia de Jesus), con el fin de cerrar la brecha digital, promover la masificación del acceso a Internet en zonas rurales, apartadas y de difícil acceso en el territorio nacional y fortalecer el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC.

El propósito fundamental de este proyecto es facilitar el acceso universal a la información y el cierre de la brecha digital mediante la conectividad y el aprovechamiento de herramientas tecnológicas de última generación para transformar al Departamento de Cesar en un modelo de territorio digitalmente transformado.

Con el desarrollo del proyecto se busca aumentar el índice de penetración de internet de banda ancha fija del 5,27% al 18,55% en promedio para los 6 municipios y capacitar en habilidades digitales TIC a 1.000 personas. Estas acciones están alineadas con los objetivos del Plan Departamental de Desarrollo “Gobernando el Cesar Imparable” 2024-2027.

El proyecto también fomentará la colaboración entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y la sociedad civil, para aprovechar sinergias y generar un mayor impacto en la comunidad. Con un enfoque integral y participativo, este proyecto busca transformar el area metropolitana de Valledupar en una región más inclusiva y digitalmente conectada, asegurando que todos sus habitantes puedan beneficiarse plenamente de las oportunidades que ofrece la era digital.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y DE REDES PARA LA CONECTIVIDAD HOGARES Y ZONAS DIGITALES DE ACCESO PÚBLICO A INTERNET GRATUITO

Objetivo Específico 1: Implementar infraestructura física y red de conectividad de internet de 10500 hogares del Área Metropolitana de Valledupar que asegure cobertura y acceso comunitario a las TIC.

Producto: Servicio de conexiones a redes de acceso.

Indicador de producto: Conexiones a internet fijo.

Medido a través de: Número de conexiones a internet.

Meta: 10500 hogares conectados, 38397 hogares pasados, 348 km de Red Troncal (compuestos por 194 km en fibra de 48 hilos para troncal y 154 km en fibra de 24 hilos para ramales) y 1260 km de Red de Última Milla.

Objetivo Específico 2: Implementar 26 zonas de acceso público a internet gratuito.

Producto: Servicio de acceso zonas digitales.

Indicador de producto: Zonas digitales Wifi.

Medido a través de: Número de zonas digitales.

Meta: 26 Zonas de acceso público a internet gratuito.

1. CAPEX.

1.1 DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

Accesibilidad web: La accesibilidad web, también conocida como accesibilidad digital, es un término que tiene un profundo significado en nuestro mundo cada vez más interconectado. En esencia, la accesibilidad web garantiza que el contenido digital (como lo son los sitios web, las aplicaciones y los documentos electrónicos) sea accesible para todas las personas, incluidas aquellas con uno o varios tipos de discapacidad. En el contexto colombiano, se ha venido asumiendo como las condiciones que se incorporan en sitios y herramientas web que favorecen el que usuarios en condiciones de deficiencia tecnológica, física o sensorial o en condiciones particulares de entornos difíciles o no apropiados, puedan hacer uso de estos recursos de la Web.

Access Point (AP) o Punto de Acceso: Son dispositivos para establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet)) con la que se pueden interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas. Esta red inalámbrica se llama WLAN (Wireless local área network) y se usa para reducir las conexiones cableadas. Pueden agregarse más puntos a una red para generar redes de cobertura más amplia o conectar antenas más grandes que amplifiquen la señal.

Acceso a las TIC: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, aplicaciones herramientas, programas informáticos, equipos, redes y medios; que permiten el almacenamiento, procesamiento, compilación, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Cable de fibra óptica: es un cable con una fibra cilíndrica de vidrio, con hilos dieléctricos transparentes. Están diseñados para redes de datos y telecomunicaciones de larga distancia y alto rendimiento. En comparación con los cables más comunes, los cables de fibra óptica proporcionan un mayor ancho de banda y transmiten datos a mayores distancias. Los cables de fibra óptica soportan gran parte de los sistemas de Internet, televisión por cable y telefonía del mundo.

Cable de fibra backbone: es una red troncal de fibra óptica, En la actualidad, en la mayor parte de los entornos empresariales se utiliza principalmente la fibra óptica como cableado backbone para conexiones punto a punto con una gran cantidad de tráfico entre los servicios de distribución de datos.

Cable de fibra Drop: se refiere a un tipo de cable de fibra óptica utilizado en las redes de telecomunicaciones de última milla para conectar un punto de acceso principal a un punto de acceso secundario o final, como una casa o una empresa. Este tipo de cable se utiliza en las redes de acceso de fibra óptica, donde se proporciona servicio de Internet de alta velocidad, televisión por cable y telefonía a los clientes y es la fibra óptica que nos brinda nuestro ISP (proveedor de servicio de Internet).

Capex: Capital Expenditures (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 Digital.

Caso fortuito y fuerza mayor: El artículo primero de la Ley 95 de 1890 señala que se llama fuerza mayor o caso fortuito, el imprevisto á que no es posible resistir, como un naufragio, un terremoto, el apresamiento de enemigos, los autos de autoridad ejercidos por un funcionario público, etc. De igual manera, el Código Civil en su artículo 64 establece que se llama fuerza mayor o caso fortuito el imprevisto o que no es posible resistir, como un naufragio, un terremoto, el apresamiento de enemigos, los actos de autoridad ejercidos por un funcionario público, etc.

Conectividad: Modelo de cofinanciación en el que participen constructores, beneficiarios VIS, prestadores de servicios de Internet, y el Estado.

Fibra Óptica: La fibra óptica se compone de filamentos de vidrio, aunque algunas veces se pueden encontrar de plástico. La forma de enviar información a través de la fibra óptica es a través de haces de luz, los cuales viajan dentro de ella. En telecomunicaciones, es el medio de transmisión más utilizado gracias a la gran capacidad que tiene de enviar información, ya que a través de un hilo de fibra óptica se pueden enviar millones de bits por segundo (bps) y acceder a servicios de manera simultánea con gran velocidad y calidad.

Firewall: es un dispositivo de seguridad de la red que monitorea el tráfico de red —entrante y saliente— y decide si permite o bloquea tráfico específico en función de un conjunto definido de reglas de seguridad.

FTTX: Fibra hasta “X” punto: Término genérico para designar cualquier medio acceso sobre fibra óptica que sustituya total o parcialmente el cobre.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

FTB: Caja de terminación de fibra óptica, es una caja de distribución especialmente diseñada para la administración en cableados de fibra óptica de FTTH (Fiber to the home- Fibra hasta los hogares).

GPON: Son las siglas de Gigabit Passive Optical Network, la alternativa a la conmutación Ethernet en redes de campus. GPON reemplaza el diseño tradicional de Ethernet de tres niveles con una red óptica de dos niveles al eliminar los conmutadores Ethernet de acceso y distribución con dispositivos ópticos pasivos.

Gobierno Digital Política: Es la política del Gobierno Nacional que propende por la transformación digital pública. Con esta política pública se busca fortalecer la relación Ciudadano – Estado, mejorando la prestación de servicios por parte de las entidades, y generando confianza en las instituciones que conforman la administración pública y el Estado en general, a través del uso y aprovechamiento de las TIC. Hace parte del Modelo Integrado de Planeación y Gestión - MIPG y se integra con las políticas de Gestión y Desempeño Institucional

Hogar Conectado: Es el hogar a conectar con el proyecto.

Hogar pasado: Corresponde al hogar beneficiario del proyecto donde se habilita la red troncal y de última milla para realizar la conexión al servicio en una vigencia posterior, previa presentación del plan de comercialización.

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.

Internet: Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras mediante un protocolo especial de comunicación.

LCP: Punto de convergencia local, es el corazón de las redes de acceso de fibra optica moderna, Admite el escalamiento de divisores(splitters), permite la administración de un solo suscriptor, proporciona acceso para pruebas y solución de problemas y admite futuras migraciones y actualizaciones de tecnología.

Marquillado Y Etiquetado: La forma de identificación de cada componente de la solución. La identificación de cables, equipos e interconexiones.

Mufla: (caja de empalme): Dispositivo utilizado en redes de telecomunicaciones de fibra óptica, en el cual se realizan las fusiones de los hilos de fibra óptica para dar continuidad al enlace. Este dispositivo debe contar con la bandeja porta fusiones en la que estas queden protegidas.

NAP o CTO: Caja de terminación óptica; Cajas utilizadas para la distribución de las fibras en la red aérea y subterránea para empalmes por fusión y conexión

Nemotécnica: La forma a emplear en la emisión y respuesta de los comunicados generados en el proyecto, asociados a cada una de las etapas y obligaciones contractuales del mismo.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

OLT: El terminal de línea óptica, es un dispositivo que agrega todas las señales ópticas de las ONT en un único haz de luz multiplexado cuando se convierte en una señal eléctrica, formateada según los estándares de paquetes ethernet para el reenvío de capa dos o capa tres.

ONT: El terminal de red óptica conecta los dispositivos de usuarios finales (computadoras de escritorio, teléfonos, etc.) a la red GPON. Proporciona la conversión de señal óptica a eléctrica. Los ONT también proporcionan cifrado AES mediante la clave ONT.

ODF: Distribuidores de fibra óptica también conocidos como repartidores ópticos modulares, son armarios que permiten organizar los conectores terminales de fibra, su diseño los hace ideales para combinar altas densidades de fibras facilitando la operación, seguridad y sencillez de mantenimiento. Se instalan en las centrales del EJECUTOR para conectar las fibras que van hacia la red GPON con el OLT.

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.

OTDR: Reflectómetro óptico en el dominio del tiempo. Equipo de medición y certificación de los enlaces de fibra óptica, en el que se describe la tabla de pérdidas y atenuación del enlace.

Patchcord: Cable de enlace con conectores en cada extremo, permiten la interconexión entre los ODF y los equipos de comunicaciones de alta velocidad. Los cuales pueden tener diferentes tipos de terminación entre algunos LC, SC y LC.

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

Redes: Es el conjunto de características técnicas de las redes de telecomunicaciones que les permite interconectarse entre sí a nivel físico y lógico, de tal manera que exista interoperabilidad entre ellas.

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

Router: Un router recibe y envía datos en redes informáticas. Los routers a veces se confunden con los concentradores de red, los módems o los switch de red. No obstante, los routers pueden combinar las funciones de estos componentes y conectarse con estos componentes para mejorar el acceso a Internet o ayudar a crear redes empresariales.

Splitter: Dispositivo que divide la señal óptica en varias señales de las mismas características.

Switch: Son piezas de construcción clave para cualquier red. Conectan varios dispositivos, como computadoras, Access points inalámbricos, impresoras y servidores; en la misma red dentro de un edificio o campus. Un switch permite a los dispositivos conectados compartir información y

comunicarse entre sí.

SFP: Módulo conversor de medio eléctrico a óptico, es decir, transceptor, de formato pequeño diseñado para soportar varios tipos de conexiones, incluidas fibra óptica y cobre, y pueden operar en diferentes tasas de transferencia de datos, son altamente usados en switches, routers, y en otros dispositivos de red para permitir conectividad en cortas o largas distancias.

Roseta de fibra óptica: Es un dispositivo de conexión utilizado en sistemas de comunicaciones ópticas para unir el cable de fibra óptica que llega desde la red externa con el cableado interno de la vivienda o edificio. Esencialmente, actúa como un punto de interconexión entre la infraestructura de fibra óptica y el equipo del usuario, como un router o un terminal de red óptica (ONT).

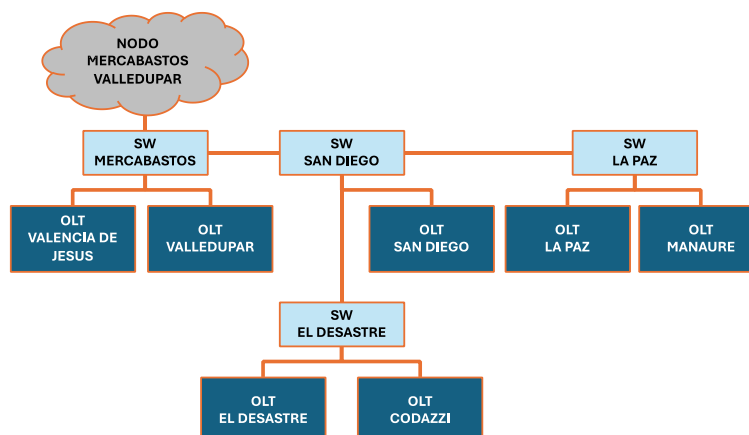
TIC: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes

UPS: Es un sistema de alimentación ininterrumpida (unstopable power supply), puede proporcionar o suministrar energía eléctrica por un tiempo limitado durante un corte de energía debido a sus baterías y otros elementos encargados de almacenar energía.

WiFi (Wireless Fidelity): Es una tecnología de red inalámbrica a través de la cual los dispositivos, como computadoras (portátiles y de escritorio), dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y accesorios) y otros equipos (impresoras y videocámaras), pueden interactuar con Internet. Permite que estos dispositivos, entre tantos otros, intercambien información entre sí y establezcan, de esta manera, una red. La conectividad a Internet se logra a través de un router inalámbrico. Cuando accede a wifi, se conecta a un router inalámbrico que permite que los dispositivos que admiten wifi interactúen con Internet.

1.2 ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD A IMPLEMENTAR.

Ilustración 1 Diagrama de bloques de la solución





ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Las redes de fibra óptica son utilizadas como una alternativa de solución ante el problema de la última milla, debido a las propiedades que posee la fibra óptica como medio de transmisión. Entre las principales propiedades de este medio de transmisión, se encuentra: un gran ancho de banda flexible capaz de ofrecer a los usuarios velocidades en el orden de los Gbps (Giga Bits Por Segundo); mejora en la calidad de la señal debido a la inmunidad frente a las interferencias electromagnéticas; dimensiones más reducidas en el peso y tamaño de cada hilo de fibra óptica; y su compatibilidad con la tecnología digital.

El acceso de los abonados a este medio en diversas topologías es lo que se conoce como FTTH, donde un caso específico es FTTH o fibra hasta el hogar, en el que se reemplaza el cobre de la última milla por fibra óptica para llegar desde la central hasta el abonado con un único medio. La fibra óptica es un filamento de vidrio (compuestos de cristales naturales) o plástico (cristales artificiales), por el cual viaja un rayo de luz. El rayo de luz es el que contiene la información a transmitir.

Ventajas de La Fibra Óptica.

- No existe la diafonía (interferencia).
- No puede ser interferida.
- Tiene un ancho de banda amplio.
- Totalmente dieléctrica.
- Capacidad de multiplex amplio.
- Tamaño pequeño, poco peso, soporta grandes tensiones y tiene mucha flexibilidad.
- Inmune a la corrosión. La fibra presenta un gran ancho de banda, lo que supone más información por conductor que con los medios convencionales. Se manejan valores desde cientos de MHz hasta decenas de GHz

Diez (10) días hábiles después de la firma del acta de inicio, el Cooperante deberá presentar en el plan de ingeniería de detalle el diseño de la arquitectura a implementar, en el que incluirá lo correspondiente al diagrama de la topología de red a usar, incluyendo la referencia de los equipos a instalar en la solución, este contará de manera general con la troncal del departamento y la distribución en cada uno de los municipios beneficiados por el proyecto, posterior a la presentación, la Interventoría contará con cinco (5) días hábiles para la emisión de las observaciones resultantes o en su defecto del respectivo concepto de aprobación.

Una vez finalizada la etapa de instalación, el Cooperante deberá presentar el diagrama resultante en la herramienta propuesta, considerando cada una de las especificaciones del proyecto, en este se debe relacionar cada uno de los hogares beneficiados.

A continuación, en la Ilustración 2, se presenta el trazado de la RED Troncal que permitirá conectar a los 6 municipios y 4 corregimientos beneficiarios del proyecto, el detalle del KMZ presentado se adjunta como anexo del documento (Red Neutra AMV.kmz).



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Ilustración 2 Esquema de alto nivel kmz



Fuente: Elaboración propia con software especializado (Google Earth)

El trazado de la red troncal de 348 km a implementar que conectara los a 6 municipios, 4 corregimientos (tabla 1) corresponde a la línea naranja de la ilustración 2, así mismo los anillos y ramales internos de cada municipio / corregimiento / vereda corresponden a la línea azul de la ilustración 2; las memorias de cálculo de las distancias fueron establecidas por los trazados de tramos por distancia de carretera indicadas en la plataforma Google Maps (KMZ adjunto), estableciendo un porcentaje de reserva.

1.3 DISEÑO DEL SISTEMA.

El sistema está basado en la tecnología y estándar GPON (Gigabit Passive Optical Network o Red Óptica Pasiva Gigabit) (en traducción directa) la cual puede tener capacidades de transmisión de hasta 10 GB y según nuevas tecnologías de 25 Gb. Por otra parte, los módulos de línea GPON C+ equipados con conectores SC/UPC que permiten que los datos se envíen a 1,25 Gb/s y se descargan a 2,5 Gb/s por cada puerto de línea GPON, lo que hace que proporcione estabilidad y escalabilidad para conexiones de banda ancha. (Para la solución se tiene establecidos hasta 64 usuarios por puerto en ramales de splitter de 1X8).



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Otro aspecto importante se refiere a la eficiencia del protocolo, es decir, la sincronización en la transmisión de datos. En el caso de las redes GPON, el índice de eficiencia puede alcanzar un 92%. Además, en el cableado que utiliza GPON, la proporción estándar es de 1 para 64 usuarios en servicio.

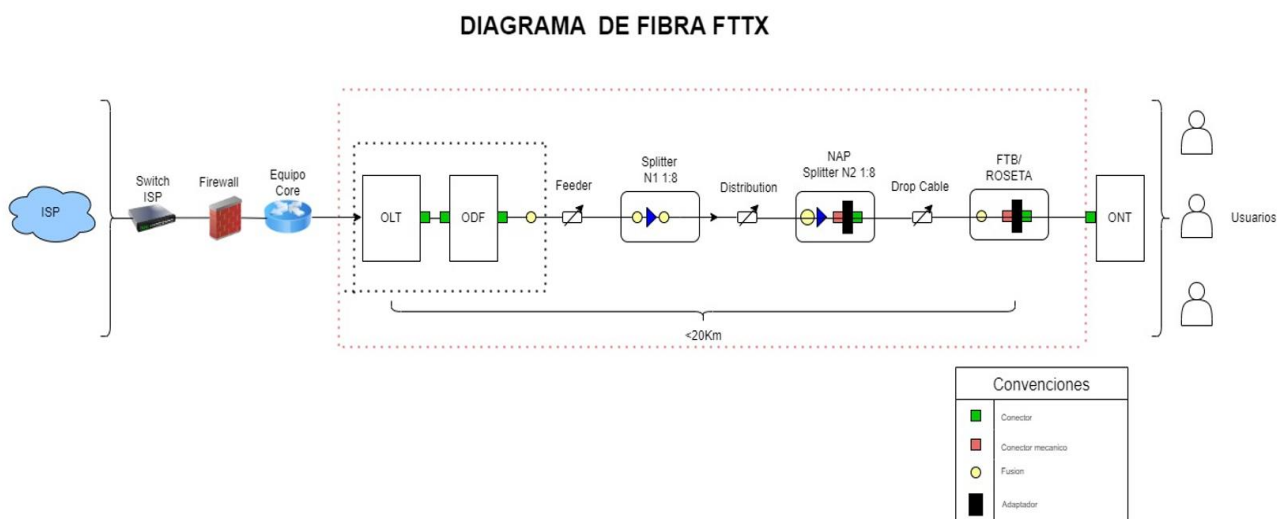
Este conjunto de características proporciona una serie de ventajas, que incluyen alta capacidad, rango y reducción en el volumen de fibras utilizadas. Como resultado, los administradores de infraestructura pueden monitorear los datos más fácilmente, reduciendo los costos de mantenimiento y electricidad.

Se estructura el diseño y dimensión de la solución teniendo en cuenta el universo de hogares proyectados y beneficiados para el Área Metropolitana de Valledupar (nodo Mercabastos) para impactar con la prestación del servicio hasta 38397 hhpp y 10500 usuarios (hogares) conectados y distribuidos en 6 municipios y 4 corregimientos del Área Metropolitana de Valledupar.

Se establecerán un nodo principal en el municipio de Valledupar y se distribuirán tres switch ópticos adicionales en los municipios de San Diego, La Paz y el Corregimiento El Desastre, para alcanzar la transmisión de los municipios beneficiados. El canal de datos principal se conectará en la cabecera municipal de Valledupar y brindará la conectividad para el servicio de Internet. Desde Valledupar se realizará el despliegue de las troncales de fibra de backbone necesarios para la conectividad de las OLT a los municipios beneficiados; la cual ofrecerá una velocidad para cada hogar conectado de 25 Mbps de descarga (Download) y 5 Mbps de carga (Upload) en los usuarios finales con un reusó de 1:10.

A continuación, se incluye el diagrama de la solución tecnológica que deberá ser implementada:

Ilustración 3 Diagrama de Fibra FTTX



Fuente: Elaboración Propia



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Para el diseño se debe contemplar una red balanceada con máximo dos niveles de splitter 1:8 para un total de 64 usuarios por puerto de la OLT, por lo cual no se admitirán redes desbalanceadas, es decir, que no se admiten diferentes niveles de splitter y/o cantidad de salidas.

Se proyecta una tabla de distribución de la cantidad de usuarios beneficiados dentro del departamento, considerando una cantidad total de disponibilidad de puertos para 38397 hogares, y un total de 10500 hogares conectados:

Tabla 1 Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios

| MUNICIPIO | CATEGORIA | KM FIBRA TRONCAL | KM FIBRA RAMAL | KM FIBRA ULTIMA MILLA | HOGARES PASADOS | HOGARES CONECTADOS | APROPIACION TIC |
|------------------------|-----------|------------------|----------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| AGUSTÍN CODAZZI | 5 | 15,2 | 31,2 | 154,0 | 4475 | 1280 | 100 |
| LA PAZ | 6 | 22,22 | 15,21 | 154,0 | 5103 | 1280 | 100 |
| MANAURE | 6 | 22,19 | 7,28 | 115,0 | 1153 | 960 | 100 |
| PUEBLO BELLO | 6 | 63,8 | 9,5 | 115,0 | 3511 | 960 | 100 |
| SAN DIEGO | 6 | 8,5 | 9,3 | 115,0 | 2424 | 960 | 100 |
| LA GUADALUPE | | 1,12 | 1,12 | 46,0 | | 384 | 50 |
| LOS BRASILES | | 26,03 | 11,75 | 77,0 | | 640 | 50 |
| EL DESASTRE | | 7,8 | 1,7 | 77,0 | | 640 | 50 |
| VALLEDUPAR | 1 | 0,00 | 62,45 | 292,0 | 21731 | 2436 | 250 |
| VALENCIA DE JESUS | | 27,7 | 3,8 | 115,0 | | 960 | 100 |
| TOTALES | 6 | 194 | 153 | 1260 | 38397 | 10500 | 1000 |

Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior, se dimensiona la necesidad de instalar 7 OLTs, ubicados en los 6 municipios beneficiarios y el corregimiento de El Desastre para el despliegue de la red GPON; así mismo se debe garantizar el sitio a donde llegará todo el tráfico de internet a través de un router (o Switch con capacidad de capa 3) de un proveedor del servicio de internet (ISP).

Para lograr la calidad de servicio se debe contar con un nodo principal en Valledupar con switch óptico y adicionalmente se deben contemplar switch ópticos para los municipios de San Diego, La Paz y el corregimiento El Desastre para asegurar la señal de transmisión y de distribución hacia los municipios beneficiados.

Se dimensiona una cantidad de 194 kilómetros de cable de fibra óptica ADSS de 48 hilos para la red backbone (Cable Troncal en estrella desde nodo central hacia los municipios beneficiados en donde se instalarán las respectivas OLTs para distribución de servicio).



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

En cuanto al cable de distribución se dimensiona una cantidad de 150 kilómetros de cable de fibra óptica ADSS de 24 hilos para los ramales y anillos internos (Recorrido de fibra óptica en los municipios beneficiados hacia la caja NAP o CTO). Se proyectan reservas de 30 mts para cruces de vía, puntos de riesgos eléctrico, y cada 300 y/o 500 metros del tendido de fibra óptica, distribuido por la red de energía eléctrica.

Se consideran hasta 10500 unidades de ONT WIFI que serán ubicadas en cada hogar. La distancia de transmisión máxima desde la OLT hasta la ONT no podrá ser mayor a 20 km. Se proyecta un stock entre el 3% y el 5% de los equipos y materiales activos y pasivos, para el mantenimiento y/o reposición, en caso de que haya lugar, por falla o desperfecto funcional del equipo en cada hogar. Para la implementación de la solución se establecen las siguientes etapas o actividades.

Teniendo en cuenta que la densidad poblacional en los municipios beneficiados es mayormente rural, se estima que, para la conectividad de los hogares, sería de un promedio de 120 metros de cable drop para cada hogar (1260 km, aproximados para la solución total), el cuál va desde la caja NAP hacia la caja de terminación de fibra (Roseta) en el usuario final, dada la dispersión de los hogares tanto en los cascos urbanos como en su expansión urbana.

1.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA FTTH

La red FTTH se construye en tendidos en estrella desde los puntos concentradores principales.

Las distancias están descritas en la **Tabla 1. Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios.**

- Desde Valledupar se realizan las troncales hacia la OLT de los municipios de San Diego, La Paz, Manaure, Codazzi y el Corregimiento El Desastre.
- Desde Valledupar, otro ramal para las OLT de Valencia de Jesús y Valledupar.

Para los Tendidos de fibra óptica secundarios que aproximan la fibra hacia los usuarios desde la red troncal principal y hasta la caja NAP o CTO se estiman las cantidades descritas en la **Tabla 1. Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios.** Descrita como el tendido de fibra óptica de ramales.

1.4.1 RESERVAS DE FIBRA.

Las reservas de los cables se dejan a través de los tendidos para que sea utilizada en el mantenimiento de la red, es decir:

- Daños de cables por eventos de corte físico del cable. (Vandalismo, accidentes de factor externo) si esto ocurre uno de los anteriormente mencionados y existe la reserva disponible se recurre a esta con el propósito de adicionar la menor cantidad de empalmes en la red.
- Traslados físicos en la red por solicitud de las entidades públicas o propietarios de predios; en este caso la reserva permite más holguras para desplazar el cable a donde los solicite dicha entidad; ya que si ocurre un evento en la mitad del vano.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- En la construcción: para la creación de empalme, se debe dejar una reserva con la longitud suficiente para que el empalme se pueda bajar hasta el nivel del piso para realizar cualquier tipo de trabajo que se requiera. Aproximadamente 15 m en cada punta del cable.
- Reservas intermedias, para eventos o inconvenientes que pueda tener la red posterior a la construcción; se debe dejar la reserva del 30% de todo el tendido, distribuida a lo largo del tendido y en cantidades que cubran la longitud de la distancia interpostal promedio (o tramo a canalizar promedio).
- En los tramos aéreos donde se proyecte algún tipo de ramificación para proyecciones futuras, se deben dejar aproximadamente 30 metros para la generación de una posible sangría.

1.4.2 FUSIONES DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA.

En cuanto a las Actividades de fusiones de fibra óptica que garanticen la conectividad desde el nodo central hasta la caja de distribución hacia los hogares beneficiados en las cuales se debe cumplir con las pruebas ópticas mediante uso de equipo OTDR (Reflectómetro en el dominio del tiempo) para cumplir con los protocolos de pruebas que serán entregados mediante gráficas en formato PDF (y formato nativo .SOR o .TRC) y bajo la supervisión que acompañará la realización de las mediciones y validará que las pruebas ópticas cumplan con lo establecido; así las cosas, el ejecutor deberá dar toda la colaboración y atender todas las indicaciones que le sean formuladas por la interventoría y/o supervisión.

Todas las fibras del cable contenido en el desarrollo del proyecto de conectividad y los respectivos tendidos nuevos sin empalmes deben satisfacer los siguientes parámetros:

- Picos de Fresnell: No debe existir ningún pico.
- Atenuación lineal: < 0.32 dB/Km (dispersión normal)
< 0.27 dB/Km (dispersión corrida)
- Valor máximo promedio algebraico: < 0.30 dB/Km (dispersión normal)
< 0.25 dB/Km (dispersión corrida)
- Pérdidas en los cálculos: Las pérdidas en los enlaces ópticos pueden variar según diversas variables, como la longitud de transmisión, el tipo de fibra, los conectores, los empalmes y otros componentes de la red. Para calcular las pérdidas máximas, se considera la diferencia entre la potencia media de salida del transmisor y la sensibilidad del receptor. Estos valores deben ser verificados en el datasheet proporcionado por el proveedor de los transmisores.

Además, se registran las siguientes pérdidas de fibra por longitud de onda:

- Pérdida en fibra a 1310 nm: 0.35 dB/Km
- Pérdida en fibra a 1550 nm: 0.25 dB/Km

Es fundamental considerar estos factores, ya que influyen en la eficiencia y calidad de la transmisión de datos y voz a través de la infraestructura de fibra.

La fórmula normal con la que se expresa la pérdida total de potencia en un cable de fibra es:



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

$$A(\text{dB})=10\text{Log} (P_{\text{sal}})/(P_{\text{ent}})$$

En la que A (dB) = Reducción total de potencia (atenuación)

Psal = potencia de salida del cable

Pent = potencia de entrada al cable

- Pérdida por conectores se calcula en peor caso de 0.1 dB por conector
- Pérdida por mufia (caja de empalme) se calcula en peor caso de 0.3 dB
- Pérdidas por splitter según % de salidas, multiplexores, demultiplexores, filtros, etc

1.5 IMPLEMENTACIÓN EQUIPOS - GPON

Los equipos deben cumplir con las especificaciones técnicas descritas en el capítulo de las características técnicas de los equipos activos OLT dotada con los módulos de canal de Uplink SFP a 10GB con alcance entre de 10 Km y de hasta 80 km.

En cada nodo se deben garantizar las condiciones eléctricas para la puesta en marcha de los equipos de telecomunicaciones y de networking para la implementación de la solución de conectividad mediante la red GPON.

- INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE HOGARES CONECTADOS EN MUNICIPIOS.

Se realizará la conectividad de cable Drop desde la Caja NAP hacia la Roseta (Caja de Terminación de fibra en hogar conectado) con una distancia promedio de 215 metros por hogar conectado.

Se instalará ONT acorde a las características técnicas descritas en el siguiente capítulo y configurando el servicio de Internet. El equipo ONT deberá contar con capacidad de red WIFI. Se entregarán las pruebas de conectividad y aseguramiento de las velocidades de subida y bajada.

1.6 CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE DATOS DEL SISTEMA.

El sistema debe garantizar la conexión a internet acorde al estándar de banda ancha TR-069 con velocidades de hasta 25 Mbps de bajada y 5Mbps de subida; para lo cual se deben considerar las siguientes cantidades para el cubrimiento de hasta 10500 hogares conectados y 38397 hogares pasados, dichas cantidades son estimadas a alto nivel y podrán ser ajustadas con el diseño de bajo nivel y/o hallazgos encontrados en cada uno de los municipios:

Tabla 2 Listado de materiales y sus respectivas cantidades.

| Ítem | Materiales | Unidad | Cantidad |
|------|----------------------------------------------------------------|--------|----------|
| 1 | Servicio de Firewall (En la nube, distribuido o Centralizado). | UN | 1 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| Ítem | Materiales | Unidad | Cantidad |
|------|------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| 2 | Equipo CORE (SW o router) | UN | 4 |
| 3 | OLT | UN | 7 |
| 4 | Puertos PON SFP B+/C+ SC/APC | UN | 70 |
| 5 | ODF - organizadores | UN | 14 |
| 6 | ONT | UN | 10500 |
| 7 | Cable Drop (cambiar la unidad) | KM | 1260 |
| 8 | Roseta (Apr 150 x piso) | UN | 10500 |
| 9 | Conector Mecanico SC/APC | UN | 21000 |
| 10 | Patchcord SC/APC - SC/APC 1mt (1 x ONT) | UN | 10500 |
| 11 | Splitter PLC 1:8 | UN | 105 |
| 12 | Caja NAP Preconectorizada con Splitter 1X8 IP68 | UN | 525 |
| 13 | Caja de empalme de hasta 48 hilos | UN | 525 |
| 14 | Cable de Fibra Óptica ADSS (48 hilos) | KM | 194 |
| 15 | Cable de Fibra Óptica ADSS (24 hilos) | KM | 153 |
| 16 | Patchcord Conexión a ODF | UN | 70 |
| 17 | Patchcord Conexión EQUIPOS OLT-SW-FW | UN | 30 |
| 18 | Puertos SFP Uplink (10GE) de 10km, 40 km y 80 km | UN | 30 |
| 19 | Container de 20 pies (20ft) con facilidades y aire acondicionado | UN | 1 |

Fuente: Elaboración propia

El Cooperante elaborará la tabla de capacidades del canal de datos dedicado para el servicio de Internet en el arranque e inicio de operación, así como la posible posterior ampliación de acuerdo con los porcentajes de utilización del canal y reúso de 1:10; no obstante, se debe asegurar la disponibilidad de un canal dedicado acorde al requerimiento de las mediciones realizadas.

Tabla 3 HOGARES CONECTADOS AL NODO MERCABASTOS

| ITEM | MUNICIPIO | ZONA | HHCC |
|------|-----------------|------|------|
| 1 | AGUSTÍN CODAZZI | | 1280 |
| 2 | LA PAZ | | 1280 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| ITEM | MUNICIPIO | ZONA | HHCC |
|-----------------------------------------|-------------------|------|-------------------|
| 3 | MANAURE | | 960 |
| 4 | PUEBLO BELLO | | 960 |
| 5 | SAN DIEGO | | 960 |
| 6 | LA GUADALUPE | | 384 |
| 7 | LOS BRASILES | | 640 |
| 8 | EL DESASTRE | | 640 |
| 9 | VALLEDUPAR | | 2436 |
| 10 | VALENCIA DE JESUS | | 960 |
| Totales: | | | 10500 |
| Canal por Usuario (MB) | | | 25/5 |
| Reúso | | | 1:10 |
| Canal Total Hogares (MB) | | | 26250/5250 |
| Canal por Zona Digital (MB) | | | 100 |
| Número de Zonas Digitales | | | 26 |
| Canal Total Zonas Digitales (MB) | | | 2600/520 |
| Canal Total Nodo Principal (MB) | | | 28850/5770 |

NOTA: Se aclara que la red de distribución no puede superar una distancia máxima de 20 kilómetros desde la OLT hasta la ubicación de la ONT.

1.7 ESTUDIO DE CAMPO Y VIABILIDAD.

El Cooperante deberá realizar estudios de campo, de manera que evalúe la viabilidad de la instalación en cada uno de los predios seleccionados. Este documento será entregado como evidencia del informe de instalación.

El Cooperante, se hace responsable de realizar un estudio de campo para las instalaciones y así poder hacer entrega del servicio de internet a los hogares beneficiados por el proyecto. El estudio de campo contempla visitas de personal, en las que deberá realizar las actividades necesarias que permitan levantar como mínimo la siguiente información:

- Nombre del Departamento, municipio
- Proyección de los hogares impactados con la entrega del servicio.
- Ubicación exacta del hogar donde quedará instalado el servicio, con dirección o con referencia para ubicar el sitio.
- Toma de coordenadas geográficas formato decimal.
- Registro fotográfico completo del hogar en los espacios asociados a la instalación del servicio.
- Número telefónico del encargado del hogar beneficiado quien será el responsable del servicio.
- Evidenciar que no cuenta con un servicio de internet en el hogar beneficiado.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA SOLUCIÓN, PUNTOS DE ACCESO.

1.8.1 CONDICIONES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LA FIBRA ÓPTICA

Para el despliegue de red de fibra óptica con sus pasos previos se debe dar cumplimiento con las recomendaciones UIT-T: UIT-T G.650-G.659: cables de Fibra óptica, UIT-T G.660-G.679: componentes y subsistemas ópticos, UIT-T G.680-G.699: sistemas ópticos, obras civiles menores, así como hincado de postes donde se requiera y autorice, construcción de cajas de empalme, cajas de distribución, marquillado, pruebas de desempeño de los enlaces y su respectiva documentación y entrega.

La siguiente tabla indica las especificaciones de la fibra a instalar, la cual debe ser nueva; no se permiten fibras reutilizadas.

- Especificaciones de Fibra Óptica ADSS de con capilaridades de 24 y 48 hilos

Tabla 4 Especificación Fibra Óptica

| Category | Description | Specifications | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Optical Specifications | Attenuation | @1310nm | ≤0.35dB/km |
| | | @1383nm | ≤0.35dB/km |
| | | @1550nm | ≤0.22dB/km |
| | | @1625nm | ≤0.25dB/km |
| | Attenuation discontinuity | | ≤0.05dB/km |
| | Attenuation vs. Wavelength | @1285~1330 nm | ≤0.05dB/km |
| | | @1525~1575 nm | ≤0.05dB/km |
| | Zero Dispersion Wavelength | | 1300~1324nm |
| | Zero Dispersion Slope | | ≤0.092ps/(nm ² . km) |
| | Dispersion | @1310nm | ≤3.5 ps/nm.km |
| | | @1550nm | ≤18 ps/nm.km |
| | Polarization Mode Dispersion (PMD) | | ≤0.2ps/km 1/2 |
| | Cable Cutoff Wavelength(λ_{cc}) | | 1260nm |
| Effective Group Index of Refraction | | @1310nm 14.675 | |



ANEXO TÉCNICO


IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| | | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------|------------|
| | | @1550nm | 14.681 |
| | Macro bend loss (30mm raduis, 100turns) 1625nm | | ≤0.1 dB |
| Geometric Specifications | Mode Field Diameter | @1310nm | 9.2±0.6μm |
| | | @1550nm | 10.4±0.8μm |
| | Cladding Diameter | | 125±1μm |
| | Cladding Non-Circularity | | ≤1.0% |
| | Coating Diameter | | 245±7μm |
| | Coating/Cladding Concentricity Error | | ≤8μm |
| | Core/Cladding Concentricity Error | | ≤0.8μm |
| Mechanical Specifications | Proof Test level | | ≥1.0% |
| | Fiber Curl Radius | | ≥4.0m |
| | Peak Coating Strip Force | | 1.3~8.9N |

- Especificaciones de los conectores SC y LC

Tabla 5 Especificación Conectores

| ITEM | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS CONECTORES DE FIBRA ÓPTICA |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Debe contar con conector de fibra óptica tipo SFP (LC ó SC) con cierre posterior. |
| 2 | Compatible con TIA/EIA-604 FOCIS-10 para fibras de 50/125 y exceder las especificaciones del estándar TIA/EIA-568-B.3. |
| 3 | Las pérdidas por inserción deben ser de .10 db o inferiores |
| 4 | No debe superar pérdidas de retorno > 20 dB |
| 5 | Debe traer las dos botas tanto para fibras tight buffered de 900 um como para fibras con chaqueta de 3.0 mm, tipo de ferrule 1.25 mm Circonio cerámica. |
| 6 | Deberá contar con férula de contacto tipo ultra pulido (UPC) o de Contacto Físico en Ángulo (APC) |
| 7 | Los adaptadores deben tener clips de retención compatibles con EIA/TIA-604 Focis-10 |
| 8 | Debe ser dúplex y exceder los requerimientos de TIA/EIA-568-B.3 |
| 9 | Los conectores y adaptadores deberán ser de la misma marca de la conectividad instalada. |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Especificaciones de los Patchcord

Tabla 6 Especificación Patchcord

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PATCH CORD FIBRA |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Debe garantizar una pérdida por inserción típica entre los rangos mínimos de 0.1 dB y máximos de 0.3 dB. |
| 2 | Debe contar con fibra monomodo de fabricación LSZH (Low Smoke Zero Halogen) y debe superar las especificaciones del estándar IEEE802.3ae para soportar velocidades hasta de 10 Gbps en longitudes de hasta 300 metros y 1Gbps hasta 1000m. |
| 3 | Los conectores deben cumplir con los estándares de cableado como lo estipula la norma TIA/EIA-568-B.3. |
| 4 | Los conectores deben ser del tipo SFF (LC), en un extremo, el cual conecta a la bandeja de fibra óptica y al otro extremo el conector estipulado de los equipos activos. |
| 5 | Debe contar con compatibilidad con requerimientos para sistemas anteriores en 50/125µm. |
| 6 | Debe contar con cable con retardante de fuego de alta calidad y un recubrimiento tipo Tight Buffer en cada hilo de fibra. |


La fibra a utilizar en la implementación de la red FTTH, debe cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

1. Se debe entregar certificación del fabricante que demuestre que la vida útil de la fibra es superior a 20 años.
2. Se debe presentar certificación para validar la calidad de la fibra a utilizar.
3. Se debe garantizar que el tipo de fibra a instalar en cuanto a capilaridad (48/24 hilos) se realice en concordancia además de los hogares conectados en la cantidad de hogares pasados a implementar.
4. La cantidad de hilos por tubo debe ser de mínimo de 12 hilos por tubo holgado. Esta relación de hilos por tubo deberá seguir incrementándose a medida que aumenta la capilaridad de la fibra.
5. En caso de que la fibra sea aérea se requiere garantizar el uso de fibra ADSS con un spam mínimo acorde a los vanos de instalación.

1.8.2 DISTRIBUIDOR DE FIBRA ÓPTICA (ODF)

- Especificaciones de los distribuidores ópticos (ODF).

Es un equipo pasivo que permite almacenar desde 12 hasta 96 fibras ópticas en su interior con tan solo 2UR, en él se integran sistemas de conexión, fusión y almacenamiento que brindan un óptimo funcionamiento y una fácil manipulación.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Su estructura permite ingresar los cables de fibra óptica por la parte posterior y realizar un montaje en rack o gabinete de 19", 21", 23".

Prestaciones: Se encuentra desarrollado en plástico de alta ingeniería del tipo acrilonitrilo butadieno estireno (Plástico ABS), el cual es muy resistente a impactos y a elementos químicos; debido a esta característica el producto cuenta con poco peso, es compacto, durable, atractivo, de fácil instalación y manipulación.

Debe garantizar la bandeja deslizante que proporcione una óptima organización y un buen almacenamiento de los empalmes de fibra óptica en su interior, mediante sistema de conexión y fusión aislados, permita realizar una manipulación puntual y esto protege los empalmes de fibra óptica del polvo.

Deben cumplir con la norma: IEC927, ANSI/EIA310D, GR449 - GR769.

Tabla 7 Especificaciones ODF

| Características | Descripción |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Dimensión: | 2UR Alto x 30 cm Profundo |
| Material: | Plastico ABS |
| Racks o gabinetes: | 19 " , 21" , 23" |
| Color : | Blanco |
| Capacidad maxima | 12, 24, 48 SC Duplex (hasta 96 Fusiones) |
| Adaptadores | SC Simplex / Duplex |
| Fusiones por bandeja | 24 |
| Compatible con adaptadores | Monomodo - Multimodo |
| Lugar de Instalación: | Indoor |
| Configuración | Bandeja Apilable |
| Temperatura de operación: | -10°C + 75°C |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

1.8.3 TERMINAL DE LÍNEA ÓPTICO (OLT)

Para las OLT se deben garantizar que los módulos PON cumplan con las siguientes características.

- Especificaciones de los módulos SFP – GPON


Tabla 8 Especificaciones Modulo Línea GPON

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS Módulo óptico GPON OLT C+ |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Debe admitir la aplicación ITU-T G.984.2 GPON OLT C+ |
| 2 | Debe tener capacidad hasta de 10 GB, así como incorporar enlaces de datos bidireccionales de fibra única con transmisión simétrica de 2,5 Gbps y recepción de 1,25 Gbps |
| 3 | Debe contar con transmisor de modo continuo de 1490 nm con DFB LD |
| 4 | Debe contar con receptor en modo ráfaga de 1310 nm con APD-TIA |
| 5 | Debe contar con interfaz de 2 cables para monitoreo de diagnóstico digital integrado |
| 6 | Debe contar con RESET del receptor, detección de señal, indicación de función RSSI (RESET, RX_SD, RSSI) |
| 7 | Debe contar con paquete SFP con interfaz óptica de receptáculo SC/UPC o SC/APC |
| 8 | Debe contar con fuente de alimentación única de +3,3 V |
| 9 | Debe garantizar una temperatura de la caja de funcionamiento: 0~70°C |
| 10 | Debe contar con GPON OLT C+, 20km, TX 1490nm 2.488Gbps, RX 1310nm, 1.244Gbps, SFP, BIDI SC/UPC Receptacle, Commercial, Temperature |
| 11 | Debe garantizar el cumplimiento de RoHS6 |

- Especificaciones de la OLT a Implementar

Tabla 9 Especificaciones OLT

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS OLT |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Modo de gestión; SNMP, Telnet, CLI, WEB |
| 2 | Management Function; Fan Group Detecting; Port Status monitoring and configuration management; Layer2 switch configuration such as VLAN, Trunk, RSTP, IGMP, QOS, GPON management function: DBA, ONU authorization, ACL, QOS, Online ONU configuration and management; User management; Alarm management. |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ANEXO TÉCNICO IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS OLT |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Layer2 Switch; 16K Mac address; Support 4096 VLANs; Support port VLAN and protocol VLAN; Support VLAN tag/Un-tag ,VLAN transparent transmission; Support Vlan translation and QinQ; Support storm control based on port ; Support port isolation; Support port rate limitation ; Support 802.1D and 802.1W; Support static LACP; QOS based on port,VID,TOS and MAC address; |
| 4 | EMS; Key Features; Support C/S & B/S architecture, Support auto topology or modify manually, Add Trap Server to detect ONU automatically; EMS can add and configure ONU automatically, Add ONU position information; Support EMS APP |
| 5 | Layer 3 Route; rp proxy; Static route; 1024 hardware Host Routes; 512 hardware Subnet Routes. |
| 6 | GPON Function; Gempport traffic; In compliant with ITUT984.x standard; Up to 20KM transmission Distance; Support data encryption, multi-cast, port VLAN, separation, RSTP, etc; Support ONU auto-discovery/link detection/remote upgrade of software; Support VLAN division and user separation to avoid broadcast storm; Support power-off alarm function, easy for link problem detection; Support broadcasting storm resistance function; Support port isolation between different ports; Support ACL and SNMP to configure data packet filter flexibly; Specialized design for system breakdown prevention to maintain stable system; Support RSTP,IGMP Proxy. |
| 7 | DHCP; Dhcp server; Dhcp relay; Dhcp snooping |
| 8 | Multicast; Icmp snooping; 256 IP Multicast Groups. |

La OLT por suministrar en el proyecto debe cumplir con los lineamientos mínimos descritos a continuación:

- Debe soportar Puerto XG PON.
- Debe soportar Puerto PON.
- Puerto Ethernet de UpLink módulo SFP: la capacidad del mismo debe estar acorde al diseño de la solución y el alcance en kilómetros del enlace.
- Debe tener una fuente de alimentación redundante.
- En cada sitio se entregarán instalados los ODF requeridos para asegurar la interconexión entre los equipos activos OLT y la red de fibra óptica externa.
- Disponibilidad del servicio de repuestos y soporte durante los siguientes cinco (5) años. Así mismo, los equipos suministrados no deben entrar en obsolescencia (EOL) en al menos 5 años a partir de la entrega.

1.8.4 TERMINAL DE RED ÓPTICO (ONT)

- Especificaciones de las ONT



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ANEXO TÉCNICO IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabla 10 Características ONT

| CARACTERÍSTICAS ONT | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Product model | 1GE |
| PON interface | 1 G/EPON port(EPON PX20+ and GPON Class B+) Wavelength:Tx1310nm,Rx 1490nm |
| | SC/UPC connector |
| | Receiving sensitivity: ≤-28dBm Transmitting optical power: 0~+4dBm Transmission distance: 20KM |
| | 1 x 10/100/1000Mbps auto adaptive Ethernet interfaces.10/100/ |
| | 1000M Full/Half, RJ45 connector |
| LED | 3, For Status of REG、SYS、 LINK/ACT |
| Operating condition | Temperature: -30°C~+70°C |
| | Humidity: 10%~90% (non-condensing) |
| Storing condition | Temperature : -30°C~+70°C |
| | Humidity :10%~90% (non-condensing) |
| Power supply | DC 12V/0.5A(option) |
| Power consumption | ≤4W |
| Dimension | 82mmx82mmx25mm (LxWxH) |

Las ONT a suministrar en el proyecto deben cumplir con las condiciones mínimas descritas a continuación:

- Debe garantizar la óptima prestación del servicio de Internet bajo las condiciones detalladas en el documento
- Debe ser interoperable con otras OLT de diferentes vendedores
- Debe garantizar en Wifi la velocidad a entregar por suscriptor
- Debe cumplir con la certificación Wifi Alliance
- La potencia de la antena debe ser de al menos 5 dbi
- Disponibilidad del servicio de repuestos y soporte durante los siguientes cinco (5) años. Así mismo, los equipos suministrados no deben entrar en obsolescencia (EOL) en al menos 5 años a partir de la entrega.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ANEXO TÉCNICO IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Para la implementación GPON en su estructura de Splitter de 1X8 con dos niveles se debe garantizar las siguientes especificaciones.

Tabla 11 Especificaciones Splitter

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS SPLITTER |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Key Features : Low Insertion loss; Low PDL; High Return Loss; Uniform Power Splitting; Compact Design Wide Operating Wavelength; Wide Operating Temperature; Excellent Environmental & Mechanical Stability; Qualified Under Telcordia GR-1221 and GR-1209; |
| 2 | Applications: FTTX (FTTP, FTTH, FTTN, FTTC); Passive Optical Networks (PON); Local Area Networks (LAN); TCATV systems; Test Equipments |
| Port | 0101=1x1, 0102=1x2,, 0164=1x64, 0202=2x2.....,0264=2x64 |
| Fiber Type | 1=G652D, 2=G657A |
| Package Dimension | A1, A2, ..., F, K, U, X |
| Input Fiber Type | L=900µm Loose tube, S=2.0mm, R=3.0mm, B=250µm Ribbon Fiber,0=Adapter |
| Output Fiber Type | L=900µm Loose tube, S=2.0mm, R=3.0mm, B=250µm Ribbon Fiber,0=Adapter |
| Pigtail Length | 05--20=0.5--2.0m, 0=Adapter, X=Others |
| Connector Typ | FU=FC/UPC, FA=FC/APC, SU=SC/UPC, SA=SC/APC, ST=ST/UPC, LU=LC/UPC, LA=LC/APC, 00=None, X=Others |


Nota: Para la solución se tienen contemplados splitter de 1X8

Splitter: mejor conocido como divisor óptico, es un dispositivo pasivo que recibe una señal óptica y la divide en varias señales; estos suelen usarse en redes de distribución de video, o en redes FTTX. Dispone de N salidas, las señales de salida tienen menos potencia que la señal original, permitiendo poder utilizar la señal dividida para conectar más usuarios.

Tabla 12 Especificaciones Roseta

- Especificaciones de las cajas terminales de fibra óptica (Roseta)

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS CAJA TERMINACIÓN DE CABLES |
|------|----------------------------------------------------|
| 1 | Dimensiones 317 mm x 237 x 101 |
| 2 | Temperatura de trabajo -40°C ~+75°C |
| 3 | Humedad relativa ≤ 85% (+30°C) |
| 4 | Presión atmosférica 70 Kpa~106 Kpa |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ANEXO TÉCNICO IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|---|-----------------------------|
| 5 | Insert Lost \leq 0.2dB |
| 6 | UPC Return Loss \geq 50dB |
| 7 | APC Return Loss \geq 60dB |

1.8.5 EQUIPO SWITCH ÓPTICO DE DISTRIBUCIÓN.

Para la red de distribución se contemplan SW ópticos ubicados en el nodo principal de Mercabastos y tres para cobertura por distancia en los municipios de San Diego, La Paz y Corregimiento El Desastre; los cuales deben tener las siguientes especificaciones.

Tabla 13 Características Switch Óptico

| ÍTEM | CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS SWITCH ÓPTICO |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Tamaño de RAM 64 MB |
| 2 | Almacenamiento 16 MB flash |
| 3 | Capacidad de puertos con módulos SFP+ a 10G requeridos para la solución (12, 24 Puertos) |
| 4 | Fuente de voltaje redundante |
| 5 | Puerto serial RJ45 |
| 6 | Sistema operativo: RouterOS ó SwitchOS, nivel 5 de licencia |
| 7 | CPU QCA9531, 650 MHz |

Los conmutadores de fibra óptica, también conocidos como switches ópticos, representan un papel muy importante para la administración y enrutamiento del tráfico de datos en una red de fibra óptica. Este dispositivo de red activo permite la conexión de múltiples dispositivos y en donde se alcanza una transmisión de los datos a alta velocidad.

El switch óptico permite configuración a través del puerto USB y una fuente de poder redundante, que sirve de respaldo en caso de algún fallo con la fuente principal.

1.8.6 CONTROLES DE ACCESO, SISTEMA DE SEGURIDAD Y FIREWALL

Se realizará validación de la necesidad de instalación de Firewall que soporté el control de tráfico y se garantice la calidad del contenido y la seguridad de los usuarios. La solución y/o servicio del sistema de seguridad debe tener alto grado de disponibilidad. En dicha solución se debe contar con el hardware, el software y las licencias que se requieran necesarias. Es posible prestar el servicio de Firewall (En la nube, distribuido o Centralizado).

1.9 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

1.9.1 NEMOTECNIA DEL PROYECTO

Cinco (5) días hábiles después de la firma del acta de inicio, se acordará la nemotecnia a emplear en la emisión y respuesta de los comunicados generados en el proyecto, asociados a cada una de las etapas y obligaciones contractuales del mismo.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

1.9.2 FORMATOS DE INSTALACIÓN

Con la finalidad de contar con la evidencia correspondiente a las actividades adelantadas de manera clara y precisa, e deberán diseñar los siguientes formatos:

- **Acta de entrega de instalación del servicio:** Este documento debe ser diligenciado con el usuario responsable del servicio, deberá contar con la información asociada al hogar beneficiado y a la instalación del sitio (fecha de instalación, nombre del municipio, dirección del predio, barrio, coordenadas, estrato, nombre del usuario responsable del servicio, documento de identidad, relación de equipos instalados (nombre, serial, marca y modelo), resultado de las pruebas de Download, Upload, ping y latencia).
- **Memorias técnicas:** Se debe entregar los KMZ de los recorridos de fibra óptica, con el registro de la ruta en el formato definido.

Los documentos en mención deberán estar diligenciados debidamente y en su totalidad, firmados, sin tachones ni enmendaduras y con los soportes pertinentes.

1.9.3 AVISOS Y MAQUILLAJE

Se debe en cada uno de los hogares un aviso de identificación, el cual debe dejarse ubicado en la entrada del hogar una vez completada la instalación del servicio, y como evidencia de la actividad se deberá tomar el registro fotográfico correspondiente.

Este deberá contar con el nombre del proyecto, la tecnología y la capacidad del enlace.

Una marquilla es un identificador de red, único e irrepetible con el que se le asigna un código distinto a cada tramo de cable y a cada empalme presente. En esta se relaciona la información correspondiente a su capacidad, tipo de medio, origen y destino.

Los equipos instalados en cada hogar deberán estar identificados mediante un aviso de identificación adhesivo, donde se indique que los equipos son propiedad de la Área Metropolitana de Valledupar y se encuentra favorecida por el proyecto y el número de contacto.

1.10 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El Cooperante seleccionará los usuarios beneficiados para completar los 10500 hogares conectados en los a 6 municipios y 4 corregimientos del Área Metropolitana de Valledupar, garantizando además de los criterios de selección la distribución de la cantidad de hogares beneficiarios presentados en la Tabla 1.

La selección de los usuarios beneficiados por el proyecto se realizará durante la etapa de caracterización del proyecto, por tanto, durante la misma este deberá reportar de manera mensual mediante el INFORME DE ESTADO DE AVANCE DE LAS INSTALACIONES, según lo definido en el presente documento en el capítulo 3.1.

Los criterios de selección de los usuarios son los siguientes:



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- El predio para beneficiar debe corresponder a una vivienda de estrato 1, 2 o a una Vivienda de Interés Prioritarios. Se deberá identificar la dirección y las coordenadas geográficas (Latitud y Longitud), las cuales deberán estandarizarse y usando como respaldo un recibo de servicio público donde se incluya de manera clara la dirección o una foto con la identificación de coordenadas y municipio que identifique el predio.
- Que el predio (Hogar beneficiario) no esté beneficiado por otro proyecto
- Que el hogar beneficiario no haya contado con un servicio de internet pago, para ello cada beneficiario firmará documento juramentado.

El servicio podrá estar a nombre del propietario o arrendatario del predio, lo cual deberá ser identificado y usando copia del documento de identidad. El usuario deberá firmar un documento juramentado asociado a la manifestación de no haber contado con otro servicio de internet.

1.11 ZONAS DIGITALES WIFI

Para el proyecto se realizara la implementación de 26 zonas digitales de acceso público a internet gratuito a través de soluciones wifi, ubicadas en los municipios de Valledupar, Pueblo Bello, San Diego, La Paz, Manaure y Codazzi. A continuación, en la Ilustración 3, se presenta el plano de ubicación de las zonas digitales, el detalle del KMZ presentado se adjunta como anexo del documento (Red Neutra AMV.kmz).

Ilustración 4 Esquema de alto nivel kmz





ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

La información referente a la ubicación geográfica y/o coordenadas del lugar donde se instalará cada Zona Digital, son una aproximación a la ubicación de instalación y es información que deberá ser validada, durante los estudios en campo por el EJECUTOR del proyecto y verificadas por la Interventoría en la visita de aprobación de las ZONAS DIGITALES.

El EJECUTOR del proyecto realizara el alistamiento, instalación y puesta en servicio, operación administración, monitoreo y gestión de la infraestructura nueva que permita acceder al servicio de conectividad a internet por parte de la población beneficiada, mediante un dispositivo que use Wifi como computadores, teléfonos inteligentes, tabletas, entre otros, con posibilidad de conectarse a Internet de forma inalámbrica a través de un Punto de Acceso (Access Point-AP). Las actividades relacionadas con el reconocimiento del centro poblado, localidad, vereda o comunidad, la obtención de permisos, visitas a dichas localidades, la gestión de contactos con personal local para coordinar las tareas propias del proyecto para cumplir con los requerimientos de este anexo, están incluidas dentro del alcance del proyecto y estarán a cargo del EJECUTOR con el apoyo de la Entidad Contratante.

El EJECUTOR del proyecto podrá utilizar redes propias y/o de terceros que se encuentren en operación, para la prestación del servicio de Internet, dando cumplimiento, en todo caso, a las obligaciones estipuladas en el presente Anexo Técnico, en el Contrato y en la normatividad vigente en lo que aplique. Se resalta que independientemente de las redes que utilice el EJECUTOR, éste es el único responsable ante la Entidad Contratante del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el presente documento y en el Contrato.

1.11.1 ASPECTOS GENERALES

El EJECUTOR deberá:

- ✓ Poner a disposición los recursos necesarios asociados a la red troncal, red de acceso e interconexión para dar el servicio de conectividad a Internet a cada una de las ZONAS DIGITALES cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos en el presente anexo.
- ✓ Proveer, instalar y probar los equipos requeridos, para el debido funcionamiento de las ZONAS DIGITALES.
- ✓ Poner en marcha el equipamiento y sistemas complementarios necesarios para poner en servicio las ZONAS DIGITALES, así como proveer los recursos o elementos necesarios para soportar el servicio a prestar en cada una de las ZONAS DIGITALES de los sitios beneficiados por el presente proyecto.
- ✓ Prestar el servicio de conectividad a Internet para cada una de las ZONAS DIGITALES en las condiciones que se establezca.
- ✓ Planear, diseñar, instalar, configurar y poner en servicio las ZONAS DIGITALES realizando las visitas a sitio que sean necesarias, acorde con los requerimientos establecidos en el anexo técnico, y la normatividad vigente, que permitan dar cumplimiento a los aspectos de calidad y niveles de servicio exigidos en el presente proyecto.
- ✓ Gestionar y obtener los permisos, trámites y autorizaciones para la instalación y operación de la infraestructura requerida para llegar a cada uno de los sitios de instalación. La ubicación, energía y seguridad del equipamiento de cada zona digital en cada sitio será responsabilidad del EJECUTOR de acuerdo con el estudio de campo efectuado al sitio; así como la adecuación de los sitios para la instalación de los equipos y sus elementos



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

necesarios.

- ✓ Proveer todos los materiales y elementos necesarios para la acometida eléctrica, puesta a tierra y mecanismos de protección contra fluctuaciones de energía que se requieran, para cada uno de los Puntos de Acceso (AP) y demás equipos en cada una de las ZONAS DIGITALES a implementar. Dado el caso, también pueden proveer sistemas de energía alternativa tales como paneles solares, o plantas eléctricas siempre y cuando el suministro de energía garantice los niveles de calidad y los servicios establecidos en el anexo técnico.
- ✓ Mantener y operar los equipos, bienes e infraestructura, en las condiciones fijadas en el presente documento durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Mantener asegurados los equipos y bienes que se instalen, y se pongan en servicio para que operen durante el desarrollo del presente proyecto, los cuales conforman las ZONAS DIGITALES hasta la finalización del proyecto y durante toda la ejecución del mismo. Por tanto, el EJECUTOR es responsable por cualquier evento o siniestro que ocurra sobre los equipos y está en la obligación de garantizar la reposición e instalación sin costo adicional para el proyecto, garantizando los niveles de calidad y servicio establecidos en el anexo técnico.
- ✓ Disponer de un sistema de Gestión para la administración de los equipos WiFi que incluya: control de alarmas, control de acceso al sistema, AAA¹, reportes y gestión a través de una interfaz web intuitivo (online) de fácil uso y que permita además de detectar fallas, obtener estadísticas del uso del sistema, tales como: Usuarios conectados, Usuarios concurrentes, sitios web visitados, horas de conexión e incluir la información que pueda ser almacenada sobre el uso de las ZONAS DIGITALES y que sea relevante para la entidad formuladora en acuerdo con el EJECUTOR.
- ✓ Implementar un Portal cautivo que permita el acceso y control del número de usuarios concurrentes, desconexión de los usuarios pasado un tiempo predefinido y/o reconfigurable, redirección a una URL² o filtraje por MAC³. Adicionalmente, dicho portal deberá permitir difusión masiva de mensajes y/o publicidad u otro contenido que se requiera por parte de la entidad formuladora.
- ✓ Asegurar la operación de las ZONAS DIGITALES en las condiciones de calidad, velocidad, otros, y dar cumplimiento a los acuerdos de niveles de servicio, establecidas en el presente documento (“ASPECTOS DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO”), a partir del concepto de aprobación y hasta la finalización del proyecto.
- ✓ Dotar a las ZONAS DIGITALES de los medios tecnológicos necesarios para evitar la interferencia con otras redes y sistemas.
- ✓ Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos del equipamiento objeto del presente proyecto, incluyendo los repuestos y actualizaciones de los equipos que lo requieran para garantizar la operación y el cumplimiento de los indicadores de calidad y de los niveles de servicio, durante la ejecución del contrato.
- ✓ Garantizar que los equipos y otros elementos de la ZONAS DIGITALES sean nuevos, legalmente adquiridos y con la garantía expedida debidamente por el fabricante.
- ✓ De ser solicitado por la entidad formuladora, permitir el acceso remoto al (los) sistema(s) de Gestión bajo los protocolos que se definan para tal fin y como mínimo en los exigidos en el presente documento.

1 Authentication, Authorization and Accounting, por sus siglas en inglés (Autenticación, Autorización y Registro)

2 Localizador uniforme de recursos.

3 Media Access Control por las siglas en inglés (Control de Acceso a Medios).



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- ✓ Garantizar el licenciamiento del software requerido, entregado directamente por el fabricante del mismo, para el correcto funcionamiento de los elementos de la red.
- ✓ Acatar los protocolos y procedimientos que defina la entidad formuladora para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
- ✓ Cumplir con lo establecido en las políticas de tratamiento de Datos personales, Seguridad y Privacidad de la información, seguridad digital y continuidad de la operación de los servicios y tratamiento de la Información de la entidad formuladora de acuerdo con la normatividad vigente.

1.11.2 UBICACIÓN DE LAS ZONAS DIGITALES

Los sitios donde quedarán ubicadas las ZONAS DIGITALES fueron seleccionados teniendo en cuenta consideraciones como la ubicación en espacios públicos abiertos a la comunidad, de alto tránsito, asistencia y/o afluencia de población o de concurrencia de usuarios para beneficiar a la comunidad de la zona, visitantes y/o turistas en los municipios a impactar, teniendo en cuenta las siguientes opciones:

- ✓ Parque principal.
- ✓ Parques secundarios como plazas, plazoletas, parques recreativos infantiles, parques lineales, alamedas, malecones, entre otros,
- ✓ Plazas de mercado, sitios emblemáticos o representativos, zonas turísticas.

Es importante garantizar por parte del EJECUTOR que la ejecución del proyecto se realice en: (i) sitios de objeto de intervención de uso público y, (ii) sitios cuyas actividades objeto de intervención no han sido, ni están siendo, financiadas con otras fuentes de inversión pública. Adicionalmente, se deberá identificar que el sitio seleccionado no cuente con una Zona wifi o cualquier otra infraestructura que preste el mismo servicio de acceso a Internet gratuito en el espacio público. Dado el caso que se encuentra una zona wifi en el sitio, la nueva ZONA DIGITAL deberá ubicarse a más de 200 mts lineales del Access Point más próximo con el fin de evitar las interferencias que se puedan presentar.

En todo caso, el EJECUTOR de acuerdo con las condiciones particulares de implementación, las características regionales y cualquier otro hecho especial, podrá definir otro tipo de ubicaciones o sitios de interés a ser conectado, realizando el respectivo análisis de viabilidad para su implementación y sustentándolo en el respectivo proceso.

1.11.3 SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

El diseño y la configuración de las redes serán de libre elección por el EJECUTOR, siempre y cuando cumpla con los requerimientos establecidos en el presente documento, la normatividad vigente en lo que aplique, y permitan dar cumplimiento a los aspectos de calidad y niveles de servicio del presente Proyecto.

De acuerdo con la tecnología seleccionada por el EJECUTOR para prestar el servicio y con base en el listado de ZONAS DIGITALES a instalar, se definen los siguientes parámetros técnicos para la implementación, configuración y puesta en marcha de las ZONAS DIGITALES:



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- **Tecnología de acceso:** Fibra óptica
- **Requerimientos para realizar las instalaciones exteriores:** estas instalaciones se deberán efectuar de acuerdo con las reglas del buen arte, siguiendo las reglamentaciones aplicables y provocando el menor impacto posible. Todos los permisos requeridos para ello serán gestionados por el EJECUTOR y la instalación garantizará la seguridad física de los equipos.
- **Red de acceso e interconexión:** La red de acceso e interconexión deberá proveer el acceso a cada uno de los sitios de las Zonas Wifi y su interconexión a la red de Internet. El EJECUTOR tendrá en cuenta que los elementos de transmisión y recepción instalados en cada sitio deberán poder soportar los tráficos y consumos de datos de cada uno de los sitios, durante todo el periodo de operación del proyecto.

Los elementos de la red de acceso e interconexión en cada sitio deberán contar con la debida interfaz para conexión con la red LAN/WAN y con la red de WiFi outdoor instaladas en cada sitio. El EJECUTOR deberá garantizar:

- a. Conectividad
 - b. Centro de operación de red en Colombia (NOC) con el fin de atender las fallas de nivel más bajo.
 - c. La red de acceso e interconexión deberá incluir todo el equipo de red que permita el monitoreo remoto de velocidad y tráfico por sitio, así como el uso del ancho de banda. Para monitoreo de consumo de tráfico se deberá garantizar que este se realiza con resolución horaria, que permitirá, la evaluación de comportamiento de tráfico sin la necesidad de desplazamientos a cada sitio. La herramienta de medición instantánea de velocidad también deberá poderse operar remotamente, de tal forma que estas mediciones se puedan realizar el número de veces necesario para garantizar los niveles exigidos de velocidad.
- **Suministro de energía:** Para las ZONAS DIGITALES, se debe garantizar el suministro de energía eléctrica a través de la red de servicios públicos y una solución de respaldo a través de energía fotovoltaica que garantiza la prestación del servicio de Internet a los usuarios durante 24 horas diarias, los 7 días de la semana. Para ello, su alimentación principal se realizará a través de la red de servicio eléctrico y su respaldo se realizará a través de un sistema de energía fotovoltaico acompañado de una batería que garantizará un funcionamiento 7x24 para todos los equipos de la zona digital por si existe alguna falla eléctrica de la red principal.

Las adecuaciones eléctricas que lleve a cabo el EJECUTOR para implementar la solución de conectividad deberán cumplir el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, el cual fue expedido en su última versión a través de la Resolución 40117 del 02/04/2024 o el vigente en la implementación, previa validación por la Interventoría.

Como parte de la planeación del proyecto, el EJECUTOR deberá tener presente la obligación de cumplir con las normas aplicables a la implementación de todas las etapas del proyecto,



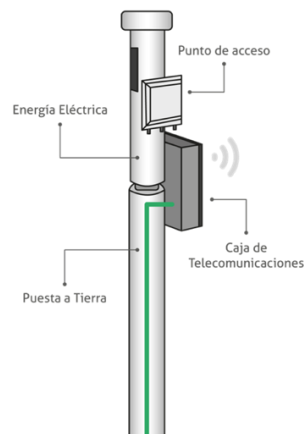
ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

así mismo deberá gestionar bajo su entera responsabilidad los trámites, consecución de licencias, autorizaciones y permisos, a que haya lugar.

- **Requerimientos de obras (civiles, eléctricas u otras adecuaciones) para la instalación de los equipos:** las cuales serán identificadas por el EJECUTOR al momento de realizar los estudios de campo de cada uno de los sitios beneficiados y deberán ser informados y acordados con el responsable de los establecimientos de carácter público. La ubicación, energía y seguridad del equipamiento de cada sitio será responsabilidad del EJECUTOR; así como la adecuación de los sitios para la instalación de los equipos y sus elementos necesarios.
- **Diseño y configuración de las ZONAS DIGITALES:** El diseño y la configuración de la red WiFi serán de libre elección por el EJECUTOR, siempre y cuando cumplan con la normatividad vigente, y permitan dar cumplimiento a la adecuada prestación del servicio de Internet de acuerdo con lo establecido en el presente anexo de acuerdo con el siguiente diagrama.

Ilustración 5 Diseño de la Zona Digital



Cada zona Wi-Fi cuenta con un estándar 802.11 a/b/g/n/ac/ax que permite trabajar simultáneamente en las bandas de 2.4 y 5 GHz con PowerOver, Ethernet (PoE) Ethernet adaptador de corriente para conexión a 110 VAC, lo que permitirá trabajar en Wi-Fi 6 Dual-Radio Outdoor Access Point, Antenas Omnidireccionales para una cobertura de 7.800 metros cuadrados (7.800 m²).

La altura mínima que deberá quedar instalada la Antena de la red de acceso Wi-Fi 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 7.800 metros cuadrados.

Aplicación de tecnología beamforming para dirigir la señal Wi-Fi directamente hacia los dispositivos de los usuarios en lugar de emitir la señal en todas direcciones indiscriminadamente. Esto mejora significativamente la calidad de la señal y el alcance efectivo de la comunicación.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Nota: Al tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una zona Wi-Fi en las cuales no exista cobertura de señal (zonas oscuras).

El diseño de las zonas Wi-Fi del proyecto no aceptará implementaciones con zonas oscuras mayores al 10% del área de la zona Wi-Fi, lo cual será verificado por la interventoría que se contratará para garantizar el correcto funcionamiento.

Para cada zona digital, incluye de acuerdo con la tecnología de acceso:

- ✓ Instalación del sistema eléctrico principal y el sistema eléctrico de respaldo
- ✓ Panel solar: Modulo fotovoltaico policristalino de 550 Wp - "grade A" Tolerancia positiva de 0/+3%.
- ✓ Controladora Solar: Controlador de potencia con protocolos de USB 2.0/3.0/3.1 para el suministro de alimentación y datos.
- ✓ Inversor Solar: Inverter Bifasico ON grid de 6000/7200 Wac, incluye: 2 MPPT, RS232, USB, Certificación IP65 (NEMA4x) – Voltaje de Salida: 220Vac en 2 fases, 3 o 4 hilos, Integración DC/AC, Switch, Split.
- ✓ Batería: GEL/AGM - 48Vdc/300Ah
- ✓ Acometida eléctrica en tubería Conduit EMT, IMC o PVC de acuerdo con el diseño
- ✓ Gabinete cerrado de 0,8m x 0,5m x 0,2m para exteriores tipo intemperie IP67 con extractor de calor y regleta de 8 puestos
- ✓ Collarín de seguridad para protección del acceso al gabinete y de los equipos de telecomunicaciones
 - Material: Acero
 - Dimensiones: 0,13m x 0,03m (Diámetro x Altura)
- ✓ Protecciones eléctricas
- ✓ Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- ✓ Autonomía total de 24 horas
- ✓ Disponibilidad de energía de respaldo regulada a 110VAC con UPS interactiva de 2.2 KVA o superior, Potencia nominal 1000 W, Voltaje de entrada 110V, Voltaje de salida CA 110 - 120 VAC, para garantizar su funcionamiento incluso durante fallas del sistema fotovoltaico.
- ✓ Cumplimiento de normatividad RETIE
- ✓ Señalética para identificación de la Zona Digital Wifi
- ✓ Accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- ✓ Sistema de puesta a tierra
- ✓ Poste o mástil
- ✓ Gabinete cerrado de 0,8m x 0,5m x 0,2m para exteriores tipo intemperie IP67 con extractor de calor y regleta de 8 puestos
- ✓ ONT de acuerdo a las especificaciones presentadas en la tabla 9
- ✓ Dos (2) APs para exteriores IP-67 dual band (2.4G y 5G) con capacidad mínima de 200 conexiones simultáneas, protocolo 802.11n, velocidad de conexión de 300Mbps en acceso inalámbrico, protección contra descargas eléctricas, interface WAN 10/100/1000/10000, selección de canal automático.
- ✓ Antena Wi-Fi punto de acceso, 802.11 a/b/g/n/ac, 5 GHz (2x2), 2.4 GHz (2x2), IP67 rated housing, UV protección, LTE Filter, 13 dBi (5 GHz)



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- ✓ Enrutador administrable de 5 puertos ethernet 10/100/1000, RAM de 128 MB, CPU de 800Mhz, almacenamiento NAND de 128 MB
- ✓ Servicio de administración de contenidos (Firewall)
- ✓ Portal cautivo centralizado en la nube (virtual)
- ✓ Equipos remotos y centrales de Monitoreo / Informes / Indicadores
- ✓ Cableado, accesorios y elementos de uso final para instalación y sujeción
- ✓ Pruebas y puesta en marcha

Las adecuaciones eléctricas que lleve a cabo el EJECUTOR para implementar la solución de conectividad deberán cumplir el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, el cual fue expedido en su última versión a través de la Resolución 40117 del 02/04/2024 o el vigente en la implementación, previa validación por la Interventoría.

Como parte de la planeación del proyecto, el EJECUTOR deberá tener presente la obligación de cumplir con las normas aplicables a la implementación de todas las etapas del proyecto, así mismo deberá gestionar bajo su entera responsabilidad los trámites, consecución de licencias, autorizaciones y permisos, a que haya lugar.

1.11.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS DIGITALES


Una ZONA DIGITAL es una solución de conexión a Internet en espacios público, la cual está constituida por mínimo dos (2) Puntos de Acceso (AP) (se requiere que todos los AP se encuentren activos). Esta solución debe permitir una cobertura mínima de 7.800 metros cuadrados (7.800 m²). En el diseño y la implementación, el EJECUTOR deberá contemplar lo siguiente: i) Garantizar la cobertura del área de mínimo de 7.800 metros cuadrados, adicionalmente el área de cobertura debe contar con un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI4) como mínimo de -75 dBm, ii) Permitir la conexión de los usuarios concurrentes que la entidad formuladora haya establecido para cada ZONA DIGITAL lo cual estará en concordancia con el ancho de banda establecido por el EJECUTOR, iii) En cada zona el EJECUTOR debe habilitar el acceso a los usuarios tanto en banda de 2.4 GHz como de 5 GHz, cumpliendo con la canalización permitida en la resolución ANE 711 de 2016 según el tipo de servicio (outdoor/indoor).

La altura mínima a la que deberá quedar instalada la Antena Outdoor de la red de acceso Wi Fi (con protección climática ip67), deberá ser validada por un software 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 7.800 m.

El tipo de escenario para el que el EJECUTOR deberá realizar el análisis de propagación será de tipo suburbano y se considerará el borde de cobertura con un nivel mínimo de sensibilidad de -75 dBm, asumiendo que el AP cumple con los límites de PIRE establecidos por el Ministerio TIC y la Agencia Nacional del Espectro – ANE.

El EJECUTOR debe entregar un documento donde se garantice la operatividad de la plataforma de gestión y monitoreo para los Access points, ya sea, por medio del servicio de la nube del

⁴ Received Signal Strength Indicator por las siglas en inglés.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

fabricante o servicios similares que maneje el ejecutor siempre y cuando cumpla con la disponibilidad del 99.95%.

Se entiende que por tratarse de una solución inalámbrica que hace uso del espectro radioeléctrico, pueden existir limitaciones de acceso al servicio en una ZONA DIGITAL en las cuales no exista cobertura de señal (zonas oscuras).

Ahora bien, si hay casos excepcionales debidamente soportados, estos serán estudiados y aprobados dependiendo de las circunstancias que se presenten en el desarrollo del proyecto y necesidades regionales o territoriales, y será la entidad formuladora, o quien esta designe, la que podrá autorizar la instalación de una ZONA DIGITAL que NO cumpla con los criterios mínimos de cobertura.

El EJECUTOR deberá tener esquemas de calidad en la operación de tal manera que los usuarios no tengan la necesidad de reportar fallas, teniendo en cuenta que la tecnología propuesta de reporte fallas, eventos y logs, sean atendidos inmediatamente por el EJECUTOR afectando lo menos posible a los usuarios de la ZONAS DIGITALES. De todas maneras, el EJECUTOR deberá tener presente que se podrán recibir las peticiones, quejas y reclamaciones PQRS (que pueden incluir reporte de fallas en el servicio) de usuarios de las ZONAS DIGITALES por distintas fuentes (correo electrónico, directamente sobre plataforma, llamada telefónica etc.), las cuales serán remitidas al EJECUTOR para que sean atendidas y este de solución a dichas PQRS o reportes de fallas de acuerdo con la normatividad vigente para su respuesta. Se deberá llevar un informe de control sobre los PQRS reportados y el estado de la solución para la gestión de la entidad formuladora. Al finalizar el proyecto no pueden existir PQRS sin solución. Se podrá definir en conjunto con el EJECUTOR el mecanismo de intercambio de información.

1.11.5 SERVICIO A PRESTAR EN CADA ZONAS DIGITALES

El EJECUTOR deberá proveer el servicio de conectividad a Internet en forma inalámbrica a través de la tecnología WiFi, a toda persona que transite por los distintos espacios públicos (ZONAS DIGITALES) y que se requiere conectar al servicio de Internet mediante un dispositivo habilitado (que cuente con la tecnología) para conectarse a WiFi de acuerdo con las condiciones de prestación de dicho servicio establecidas en el presente documento. El servicio deberá estar operativo las 24 horas del día, 7 días a la semana, durante los meses de operación establecidos.

Tabla 14 Filtro de Contenidos

| Contenido | Tipo Filtraje |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sitios de listas reportadas (Black & Gray List) | Permanente |
| Cualquier sitio Web | Pornografía de cualquier tipo; sitios reconocidos como de grupos terroristas. Sitios que se reconozcan hagan phishing o fraudes. |

Nota: se podrá requerir la modificación de estos filtros, así como de páginas específicas de acuerdo con el desarrollo propio del proyecto.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Si es del caso, finalizada la ejecución, el EJECUTOR está obligado a disponer de los residuos tecnológicos generados por equipos obsoletos y a velar por su adecuada disposición final, de conformidad con la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y las demás normas y lineamientos pertinentes en la materia.

PROPIEDAD Y DESTINACIÓN DE LOS BIENES: Los equipos y elementos adquiridos en el desarrollo del proyecto y que conforman las ZONAS DIGITALES son de propiedad del Área Metropolitana de Valledupar y esta deberá garantizar la sostenibilidad de las ZONAS DIGITALES una vez finalice el convenio que se derive del presente anexo. Si es del caso, al momento de finalizar la ejecución, el EJECUTOR está obligado a disponer de los residuos tecnológicos generados por equipos obsoletos y a velar por su adecuada disposición final, de conformidad con la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y las demás normas y lineamientos pertinentes en la materia.

1.11.6 ASPECTOS DE INGENIERÍA, REGULATORIOS, NORMATIVOS Y AUTORIZACIONES

- ✓ El EJECUTOR deberá cumplir con las normas aplicables en derecho, la regulación, la Constitución Nacional, los mandatos superiores en materia de telecomunicaciones, normas técnicas aplicables, normatividad nacional, departamental y municipal frente a licencias, permisos y autorizaciones y demás aplicables para la adecuada ejecución del proyecto.
- ✓ El EJECUTOR será el responsable de la gestión, trámite y consecución de licencias, autorizaciones, permisos, etc., para el desarrollo del proyecto, como también el pago de tasas y costos que se generen al obtenerlos.
- ✓ El EJECUTOR deberá realizar la planeación, instalación, puesta en servicio, operación, administración, mantenimiento de las ZONAS DIGITALES y del servicio asociado al presente proyecto, atendiendo las normativas establecidas por los Planes de Ordenamiento Territorial, concesiones, oficinas de planeación, de medio ambiente, y las demás establecidas por las entidades de orden municipal, departamental y nacional. Sin perjuicio de cumplir con la normatividad y regulación aplicable al sector TIC, el EJECUTOR deberá tener en cuenta la normatividad aplicable al sector minero energético, de transporte y demás normativa que apliquen dentro del desarrollo de las soluciones tecnológicas que vaya a implementar.
- ✓ El diseño y la configuración de las ZONAS DIGITALES, será de libre elección del EJECUTOR, siempre y cuando cumpla con la normatividad vigente, y permitan dar cumplimiento a la adecuada prestación del servicio de Internet a las ZONAS DIGITALES de acuerdo con lo establecido en el presente anexo.
- ✓ La infraestructura que se instale en las ZONAS DIGITALES, como equipos eléctricos, de telecomunicaciones, redes de datos, redes eléctricas y redes de iluminación (si es el caso), entre otras, objeto del presente proyecto, deberán cumplir con la normatividad NTC aplicable vigente, RETIE y RETILAP, y en el informe detallado de ingeniería deberá aportar los certificados de calidad y de conformidad del producto y/o servicio.
- ✓ El EJECUTOR debe presentar junto con la entrega del Informe Detallado de Ingeniería, copia de los certificados vigentes solicitados. Los certificados deben ser expedidos por entes certificadores debidamente reconocidos por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia o por la Entidad equivalente en el país de origen. En caso de contar con sistemas de múltiples fabricantes, proveedores y/o integradores o de contemplar la utilización de



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

diferentes sistemas, deberán presentarse los correspondientes certificados para cada fabricante, proveedor y/o integrador, así como para cada sistema.

- ✓ El EJECUTOR deberá remitir a la Supervisión/Interventoría para aprobación toda la información técnica sobre los elementos de red de la solución para poner en marcha las ZONAS DIGITALES.
- ✓ Todo el equipamiento a instalar en las ZONAS DIGITALES debe contar con la aprobación de la Supervisión/Interventoría previa adquisición e implementación.
- ✓ El EJECUTOR deberá contar con la capacidad técnica y operativa para cumplir con lo dispuesto en la resolución 3066 de 2011 de la CRC y demás normas que la modifiquen, sustituyan o deroguen en cuanto al Capítulo III – Trámite de Peticiones, Quejas y Recursos – PQRS – y Mecanismos obligatorios de atención al usuario.


1.11.7 TRASLADO O REEMPLAZO O SUSPENSIÓN DE LA ZONA DIGITAL

Una vez aprobado el proyecto de inversión se debe tener en cuenta el acuerdo 7 del 2022 sobre la procedencia del traslado, reemplazo o suspensión de la localización del proyecto inicialmente viabilizado.

1.11.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS ZONAS DIGITALES

Tabla 15 Características Generales de la RED

| TEM | CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Puntos de Acceso WiFi (conectividad radio de usuario) en la ZONAS DIGITALES. Cobertura de radio acorde a lo descrito en el presente documento. |
| 2 | Sistema de gestión y administración centralizado en Cloud del fabricante para garantizar la disponibilidad y seguridad de acceso. Debe permitir la visibilidad y control de los dispositivos inalámbricos en campo. Debe poseer herramientas de analítica, reportes y detección de anomalías de forma nativa sin necesidad de licencias adicionales. Debe ofrecer funcionalidades de autoaprovisionamiento que facilite el despliegue o reemplazo en caso de mal funcionamiento de uno de los dispositivos sin necesidad de realizar reconfiguraciones. Debe tener la posibilidad de integración a plataformas de analítica de terceros vía APIs estándares, los cuales deberán ser suministrados sin costo adicional. Debe permitir el monitoreo y detección de fallas y alarmas en los equipos, así como la configuración de características físicas de todo el equipamiento de la red ubicados en la Zona Wifi. |
| 3 | Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso. |
| 4 | Soporte de múltiples SSIDs diferentes (al menos 8). Se deben suministrar las licencias como mínimo por el tiempo del proyecto. |
| 5 | Ocultación de parámetros de red (Beacon frame del SSID). |
| 6 | Incorporación de Cifrado/Autenticación configurable. |
| 7 | Limitación de caudal, independiente de tipo de conexión. Directamente en el AP y priorización de tráfico por aplicación independiente del tipo de conexión lo que implica una limitación de tráfico, para el control de tráfico de aplicación debe poder hacerlo por categoría, aplicación específica por IP o puerto TCP/UDP |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ANEXO TÉCNICO IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV). |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | 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. |
| 9 | La solución deberá estar totalmente integrada. Llegado el caso que sea necesaria licencias o software de control, los mismos deben ser previstos de forma tal que la solución sea operacional (hardware y software necesarios para la implementación) |
| 10 | La solución debe permitir manejo de Quality of Service (QoS). De acuerdo con las políticas que se definan para la operación se determinarán los tráficos a priorizar durante la ejecución del proyecto, sin trato discriminatorio para los usuarios. |
| 11 | La solución debe contar con capacidades de analítica que visualice gráficamente el tráfico a nivel de aplicación (Capa 7) y genere reportes por dispositivo, red y aplicaciones. Debe visualizar gráficamente la cantidad de tráfico por aplicación, dispositivo o red, reportes de sitios más visitados, usuarios con mayor actividad entre otros. |

Tabla 16 Características Mínimas del Punto de Acceso (AP) para exteriores (OUTDOOR)

| ITEM | CARACTERISTICAS ESPECIFICAS MÍNIMAS DE LOS AP |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | RoHS/WEE (Una de estas normas). |
| 2 | Compatibilidad y certificado con WiFi 6 (802.11ax) |
| 3 | Quality of Service (On board IDS, and secure guest hotspot Access), (WMM, WMM-UAPSD, 802.1p, Diffserv and TOS), (QoS/ 802.11e) (Minima una). |
| 4 | 802.1x (capacidad de autenticación por MAC). |
| 5 | Punto de acceso inalámbrico. Conexión dual, Banda de 2,4 GHz y 5 GHz. |
| 6 | Compatibilidad con IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax |
| 7 | Índice o grado de protección climática IP 67 del estándar IEC 60529. |
| 8 | Protección contra Descargas Eléctricas. |
| 19 | Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45). |
| 10 | Cumplimiento normativo Nacional para las diferentes bandas de frecuencia. Potencia de emisión ajustable restringida a máximos legales. |
| 11 | Estándares Inalámbricos MAC: CSMA/CA; FCC:11 canales; Banda ISM:2.4GHz; Banda de 5Ghz |
| 12 | Selección de canal automático en todas las Bandas. |
| 13 | Ajuste de Potencia manual y automático. |
| 14 | 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. |
| 15 | Los equipos de acceso inalámbrico deberán incluir mecanismos que contrarresten los efectos de interferencia para proveer un óptimo servicio en espacios públicos. |
| 16 | El equipo debe permitir la configuración y/o conexión a un portal cautivo ya equipo o por medio de redirección a un servidor de portales cautivos |
| 17 | Los Equipos deben ser alimentados por PoE o PoE+ acorde IEEE 802.3af, IEEE 802.3at. |
| 18 | Gestión dinámica de RF canales y frecuencias por cada punto de acceso. |
| 19 | Balaceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso. |
| 20 | El ejecutor deberá entregar a la Interventoría la ficha técnica del AP, que demuestre capacidad de conectividad de hasta 1.024 clientes por AP. |
| 21 | Protocolo de Administración de red: SNMP v3 |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

1.11.9 CONTROLADORES DE ACCESO

Los controladores de acceso son parte esencial de la solución de cada fabricante y trabajan en conjunto con los AP. El EJECUTOR puede implementarlos centralizado o distribuido, también pueden ser ofrecidos como servicio (en la nube). Se debe garantizar que el controlador de acceso y la topología escogida cumplan todos los requerimientos de la red.

Tener en cuenta que las funcionalidades solicitadas de los AP pueden tener su equivalencia en características del controlador de acceso, se debe asegurar por parte del EJECUTOR que todas las funcionalidades de los APs son satisfechas con el controlador escogido y con la topología escogida para cumplir con la operatividad y la disponibilidad.

1.11.10 FIREWALL O PROTECTOR DE RED (UTM)

Un (1) servicio de Firewall o UTM⁵ que soporte todo el control de tráfico y garantice la calidad del contenido y la seguridad de los usuarios a la red. Incluya el hardware, software y licencias que considere necesarias. Cabe anotar que se puede prestar el servicio de Firewall (Centralizado, distribuido o en la nube).

1.11.11 SISTEMA DE GESTIÓN

Se deben contemplar los siguientes parámetros y requisitos para el sistema de gestión de todas las ZONAS DIGITALES a monitorear.

- AAA (Autenticación, Autorización y Administración de los datos de red).
- En especial, y no solamente, se debe suministrar la siguiente información actualizada periódicamente, de acuerdo con lo que disponga la entidad formuladora, por usuario y sesión (se define usuario, como cada dispositivo que inicia sesión en las ZONAS DIGITALES:
 - ✓ MAC del dispositivo
 - ✓ Nombre (según encuesta)
 - ✓ Edad (según encuesta)
 - ✓ Sexo (según encuesta)
 - ✓ Sistema operativo
 - ✓ Tipo de dispositivo
 - ✓ Navegador
 - ✓ Inicio de sesión
 - ✓ Fin de sesión
 - ✓ ID de la ZONAS DIGITALES
 - ✓ en la que inicia sesión
 - ✓ ID del portal cautivo
 - ✓ Tráfico de bajada cursado
 - ✓ Tráfico de subida cursado
- Supervisión de todas las variables críticas de las ZONAS DIGITALES incluyendo el

⁵ Unified Threat Management por sus siglas en inglés (Gestión Unificada de Amenazas).



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Backhaul (enlace).

- Acceso a diferentes niveles de acceso de usuarios acorde con los requerimientos operativos.
- Reportes de mediciones de tráfico, alarmas, fallas y tiempo de recuperación, etc.
- Reporte de incidentes de seguridad.
- Aprovisionamiento (Provisioning) configuración y parametrización de todos los componentes de la red de manera remota, segura y almacenando los parámetros de control.
- Se debe proveer un sistema de gestión central y monitorización de la red ZONAS DIGITALES con capacidad de actuación y control sobre todos los elementos relevantes de la misma. El sistema debe permitir la visualización de alarmas y fallas que afecten el servicio en la ZONAS DIGITALES.
- Visualización de alertas de redes en tiempo real.
- Implementar y facilitar a la entidad formuladora como mínimo 3 (tres) niveles de acceso administrativo, con mínimo 10 usuarios al equipamiento (lectura y lectura/escritura) protegida por contraseñas independientes.
- Gestionar centralizadamente la autenticación de usuarios.
- Control dinámico de potencia: el sistema debe ajustar de forma dinámica la salida de potencia de los AP individuales para adecuarse a las condiciones cambiantes de la red.
- Estándares de seguridad soportados: DES, 3DES, TKIP, L2TP, AES, IKE, 802.1X EAP (PEAP, TLS, TTLS), WPA, WPA-PSK, WPA-802.1x, WPA2, 802.11i.
- Protección ante escuchas secretas de RF (WIPS).
- Detección, localización y contención de intrusiones (WIDS).
- Detección, ubicación y mitigación de AP engañosos: el sistema debe detectar los Puntos de Acceso engañosos y permite a los administradores localizarlos y evitar que los usuarios se asocien con ellos. Esto protege la integridad de la red inalámbrica y asegura que los usuarios malintencionados no tengan acceso a la información de otros usuarios.
- Administración: RFC 1155-1157 SNMP V1, SNMP V2c, SNMP V3.
- Mecanismos de gestión: Interfaz de línea de comando, HTTP(S) basado en la Web, Telnet. Soporte seguridad, SSH.
- Poseer herramientas que permitan el monitoreo en tiempo real de la información de la utilización y estadísticas de las ZONAS DIGITALES.
- Permitir ser accedido desde un sistema de monitoreo superior mediante interfaces estándares de acceso (ej. SNMP).
- Proveer estadísticas de uso del Internet, sitios visitados, horas, usuarios, sitios más bloqueados por los filtros de contenido e intentos sin categoría.
- El sistema de Gestión debe permitir visualizar el ancho de banda del canal suministrado para la ZONAS DIGITALES.
- Incluir reportes de posibles incidentes, o posibles incidentes que los IDS IPS están detectando y no son falsos positivos
- Toda la información que pueda medir el sistema de gestión debe poder ser reportada por el sistema de gestión.
- El EJECUTOR debe disponer de personal para el monitoreo del funcionamiento de las ZONAS DIGITALES a través del sistema de Gestión para que en caso de falla se proceda de manera inmediata a dar trámite a la solución.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

En el entendido que cada EJECUTOR puede utilizar una tecnología diferente para la prestación de los servicios requeridos por la entidad formuladora para cada ZONA DIGITAL, el EJECUTOR deberá tener acceso a los diferentes sistemas de gestión y monitoreo de eventos en la nube de cada fabricante de dicha tecnología, incluyendo el sistema de gestión del portal cautivo de las ZONAS DIGITALES esto con el objeto de tener de primera mano, el funcionamiento de la solución y el comportamiento de uso de los usuarios sobre la misma.

1.11.12 SEGURIDAD FÍSICA Y LÓGICA

Seguridad Física: Toda la infraestructura e instalaciones de las ZONAS DIGITALES deberán contar con una política activa de seguridad física (acceso a instalaciones y a elementos hardware AP, antenas, gateways, racks, etc.; además de contar con elementos anti-vandálicos y antirrobo). La política deberá ser descrita en el plan de mantenimiento.

Seguridad Lógica Hace referencia a las intrusiones, accesos no autorizados, hackers, virus, etc. para los usuarios que utilicen el tiempo de gratuidad, esta seguridad puede ser centralizada, distribuida o en la nube.⁶

- Servicio de protección contra virus, malware, ataques tipo Command and Control, Phishing, Cryptomining, ransomware y demás amenazas que presentan los usuarios al consumir aplicaciones y servicios en internet.
- Filtro de contenido prohibido y maliciosos según legislación colombiana actual.
- Filtrar/Controlar el tráfico mencionado en las categorías previas, enfocado para aplicaciones en teléfonos móviles, que manejen este tipo de contenidos.

La Entidad Contratante y/o la Interventoría podrán solicitar la modificación o inclusión de alguna política de seguridad de red, tales como antivirus, corta fuegos y control de contenidos.

1.11.13 GARANTÍA DE LOS ELEMENTOS

Todos los equipos suministrados en la ZONAS DIGITALES deben ofrecer garantía directa del fabricante por mínimo de un (1) año e incluir soporte técnico, cambio de partes y reposición directamente en sitio.

Nota: Los equipos importados deben contar con su soporte de nacionalización.

1.11.14 SISTEMA DE ENERGÍA

El EJECUTOR implementará la solución energética (ya sea comercial o alternativa⁷) para el suministro eléctrico específico de la ZONAS DIGITALES y tomar las provisiones necesarias y

⁶ Teniendo en cuenta la resolución de la CRC N° 6890 del 2022 que modifica el artículo 5.1.2.3. “GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN REDES DE TELECOMUNICACIONES” de la resolución CRC 5050 de 2016 o aquella que la modifique.

⁷ Se podrá hacer uso de energías alternativas siempre y cuando el suministro de energía sea continuo y que le permita dar cumplimiento a los indicadores de calidad y servicio exigidos en el presente proyecto.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

los sistemas de protección⁸ y de puesta a tierra⁴ que permitan ofrecer el servicio en la ZONAS DIGITALES (Deberá realizar un breve resumen de la solución de energía).

El EJECUTOR deberá dimensionar el sistema para el consumo de los equipos que alimenta, con la reserva normal que se considera en el diseño de un sistema de energía para la prestación del servicio de Internet 7 días x24 horas. Para todas las instalaciones eléctricas, el EJECUTOR deberá cumplir con lo consagrado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)⁹ y seguir las recomendaciones del Código Eléctrico Colombiano.

El EJECUTOR, deberá considerar el suministro de los equipos y la infraestructura necesaria para minimizar el efecto de las fallas en el servicio de fluido eléctrico relacionadas con inestabilidad, sobre tensiones, transientes, inducciones o descargas atmosféricas.

Para el diseño del sistema eléctrico a incluir en la solución propuesta para la implementación de la ZONAS DIGITALES, se deberá tener en cuenta en la solución energética, entre otros, una descripción de los sistemas de protección, reserva, puestas a tierra y pararrayos a ser instalados. Se debe promover que el diseño de la solución se desarrolle con tecnología de ahorro de energía y considerar lo siguiente:

- a. Se deberá contemplar de acuerdo con la solución tecnológica propuesta, la fuente de alimentación de energía a los equipos ya sea comercial o alternativa más eficiente, teniendo en cuenta las ubicaciones donde se requiere implementar el proyecto. En todo caso, la Entidad recomienda contemplar la solución de energía alternativa.
- b. Se deberá contar con un sistema de respaldo de alimentación de energía de por lo menos cuatro (4) horas.

Nota: Las características técnicas de los equipos, materiales e instalaciones deben cumplir con los requisitos técnicos establecidos en este Anexo y, adicionalmente, con la reglamentación técnica descrita en las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), los lineamientos ambientales y de carácter legal a que haya lugar y se deberán considerar también las modificaciones vigentes en la fecha de la compra e instalación de las Zonas Wifi.

La adopción de normas específicas para cada equipo o instalación deberá ser tal que con su aplicación no se incumpla en ningún caso el Código de Redes, ni los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. En caso de discrepancia entre lo definido en este documento y lo definido por la normatividad vigente, primará la norma.

De forma general, todos los equipos y materiales a suministrar deben cumplir con las normas aplicables y códigos publicados por las instituciones que se relacionan a continuación, según aplique.

⁸ Las instalaciones eléctricas nuevas deberán considerar la evaluación del nivel de riesgo y la aplicación de un sistema integral de protección de acuerdo con lo establecido en el artículo 42 del RETIE.

⁹ El Contratista verificará que el sistema puesta a tierra cumpla con las recomendaciones del Artículo 15 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). En caso de necesitar instalarla, los costos de los materiales e instalación deben ser asumidos con cargo a los recursos asignados.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

NORMAS APLICABLES A LA SOLUCION:

- ANSI: American National Standards Institute.
- AISC: American Institute of Steel Construction.
- ASCE: American Society of Civil Engineers.
- ASTM: American Standard for Testing and Materials.
- AWS: American Welding Standards.
- DAAC: Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil.
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- NTC Norma Técnica Colombiana.
- NTC 2050. Código Eléctrico Colombiano
- NEC National Electrical Code
- IEC International Electrotechnical Commission.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
- IEEE The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- UL Underwriters Laboratories
- CREG Comisión de Regulación de Energía y Gas.

1.11.15 INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE LA ZONAS DIGITALES

En cada solución de acceso ZONAS DIGITALES se deberá instalar un aviso de identificación. El diseño de la señalización debe estar acorde con las condiciones ambientales, arquitectónicas, normativas y culturales propias de cada sitio a implementar la ZONAS DIGITALES¹⁰ en el departamento.

La señalética para identificación de la Zona Digital Wifi deberá ser en lamina Cold Rolled Calibre 12 de tamaño 50cm x 30cm y deberá decir “ZONA WIFI – INTERNET GRATUITO” en pintura reflectiva.

1.11.16 PORTAL CAUTIVO

El EJECUTOR deberá implementar un Portal Cautivo, para acceso y registro de los usuarios a las zonas digitales, el cual podrá ser un espacio web apto para acceder desde cualquier dispositivo móvil o terminal. Este sistema deberá estar habilitado durante toda la etapa de operación del proyecto. El sistema debe ser gráfico y funcionalmente atractivo para los usuarios.

El EJECUTOR deberá dimensionar el Portal Cautivo teniendo en cuenta las solicitudes de acceso que se pueda recibir de manera simultánea por parte de los usuarios de las zonas digitales de tal manera que garantice la oportunidad en el acceso a los usuarios sin que se presenten retrasos para acceder al servicio de Internet. De acuerdo con las necesidades

¹⁰ De acuerdo a la Ley 2345 de diciembre de 2023. "POR MEDIO DE LA CUAL SE IMPLEMENTA EL MANUAL DE IDENTIDAD VISUAL DE LAS ENTIDADES ESTATALES, SE PROHIBEN LAS MARCAS DE GOBIERNO Y SE ESTABLECEN MEDIDAS PARA LA AUSTRERIDAD EN LA PUBLICIDAD ESTATAL" y aquella que la modifique.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

evidenciadas durante la ejecución del proyecto. La entidad formuladora o quien este designe para tal fin podrá solicitar ajustes al portal cautivo sin que esto implique un costo adicional al proyecto. Este sistema de control o portal cautivo deberá ser entregado por el EJECUTOR cinco (5) días hábiles antes de la entrega de la primera zona digital para validación y aprobación por parte de la interventoría durante los cinco (5) días hábiles después de la entrega. El portal cautivo deberá controlar sesiones a los usuarios por dos (2) horas, transcurrido este tiempo se deberá finalizar la sesión al usuario, sin embargo, este se podrá volver a conectar siempre y cuando existan recursos de red disponibles.

Registro

La funcionalidad de Registro debe precisar el Municipio y la zona digital de la cual se están conectando y será el pantallazo que visualice el usuario siempre y cuando sea un usuario nuevo.

El usuario deberá proveer los datos de caracterización que la entidad formuladora solicite, o quien este designe para tal fin, los cuales serán definidos en conjunto con el EJECUTOR durante el primer mes de ejecución del proyecto, posterior a esto el usuario deberá aceptar las condiciones de uso y políticas de privacidad.

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 aquellas normas que las deroguen, modifiquen o sustituyan y debe ser comunicado a los usuarios en las condiciones de uso.

Usuario nuevo: dispositivo que se conecta por primera vez en una zona digital, el usuario deberá registrar (Información de usuario) para navegar y el portal cautivo deberá registrar la dirección física (MAC) de dicho dispositivo.

Experiencia

Una vez se haya realizado el registro del usuario, este entrará al servicio como un usuario recurrente, esto es, cuando el usuario se conecte de la misma zona en la que navegó y desee seguir navegando en una nueva sesión. En este entorno, durante el uso del servicio de internet por parte del beneficiario, se debe disponer de la funcionalidad para preguntar al usuario su nivel de satisfacción de navegación, siempre que el usuario acepte hacerlo, especificando el centro poblado-municipio de la zona digital que está calificando. Esta pregunta deberá ser una encuesta con el siguiente resultado: Malo, Regular, Aceptable, Bueno y Excelente.

Usuario recurrente: dispositivo cuya dirección física (MAC) ha sido registrada con anterioridad, es “reconocida” por el punto de Acceso inalámbrico WiFi e inicia una nueva sesión después de haber hecho uso del servicio en la zona digital en una ocasión anterior.

El sistema de control y registro debe ser agradable a los usuarios, disponer de las anteriores funcionalidades y operar debidamente. Los diseños y funcionalidades de las interfaces anteriores deben ser sujetos a aprobación de la interventoría. La aprobación del diseño de los pantallazos por parte de la interventoría se realizará en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles después de la entrega del diseño por parte del EJECUTOR.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

2. OPEX

Corresponde al gasto operacional, costo o recurso utilizado para mantener, operar o gestionar el servicio de conectividad a los 10500 hogares beneficiarios de este convenio.

Para efectos de verificar el cumplimiento de la meta de operación que se establece en el cronograma, se considerará que el convenio cumpla con:

- Operación bajo las condiciones de calidad y niveles de servicio exigidos.
- Se apruebe por parte de la Supervisión/Interventoría la debida instalación, configuración y puesta en servicio basado en las condiciones de calidad y cumplimiento de los criterios de calidad.

El Cooperante deberá garantizar que el ejecutor seleccionado de cumplimiento a los Indicadores de Calidad y Niveles de Servicio incluidos en el presente numeral.

A continuación, se describe el conjunto inicial de dichos indicadores con sus respectivos valores admisibles, no obstante, de mutuo acuerdo, se podrá acordar la inclusión de indicadores adicionales dentro del sistema de medición y seguimiento, en relación con la actualización, modificación o reemplazo de los indicadores aquí definidos.

2.1 INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Los indicadores mínimos de calidad que se deberán medir en el desarrollo del Convenio con una periodicidad mensual, salvo que se indique lo contrario, serán los siguientes:

- ✓ Disponibilidad de Canal de Conectividad a Internet.
- ✓ Velocidad efectiva de transmisión de datos y latencia del canal de conectividad a Internet.
- ✓ Tiempo de solución de Falla.

El control y seguimiento de indicadores para su cumplimiento se implementará, mediante metodología y protocolo de pruebas propuesto previa aprobación de la Supervisión/Interventoría.

Se iniciará la medición de los indicadores a partir de la puesta en servicio de conectividad en cada hogar beneficiario con la debida aprobación de la Supervisión/Interventoría.

Para la medición de indicadores, se adelantará el cálculo respectivo y se reportará mensualmente a la Supervisión/Interventoría los resultados de estos. Así mismo, deberá reportar, cada mes de forma consolidada, toda la información que fue utilizada en dicho procedimiento, con el propósito de validar el cálculo.

2.2 DISPONIBILIDAD DE CANAL DE CONECTIVIDAD

El valor mínimo que debe arrojar el cálculo de este indicador, para que se considere como



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

cumplido debe ser mínimo del 95%.

En caso de que se requiera realizar pruebas exhaustivas sobre el canal, se podrán realizar mediciones y utilizar la siguiente metodología:

Metodología de medición de la disponibilidad del canal:

El indicador de disponibilidad hace referencia al porcentaje de tiempo en el cual, el canal que brinda la conectividad a Internet debe estar disponible o funcionando correctamente para los hogares beneficiarios cumpliendo con la capacidad, funcionalidad y el nivel de servicio.

Para el cálculo del tiempo de indisponibilidad, no se tendrá en cuenta el tiempo de las fallas que no son imputables al Ejecutor, entre las que se encuentran:

- ✓ El tiempo en que se incurra para realizar trabajos de mantenimiento preventivo, según los procedimientos establecidos.
 - En todo caso, eventos de fuerza mayor y/o caso fortuito, debidamente soportados de acuerdo con lo legalmente definido.
 - Las fallas que no son imputables al Ejecutor, no se tendrán en cuenta para el cálculo del indicador de disponibilidad.

El Cooperante será el responsable de soportar debidamente ante Supervisión/Interventoría estos casos, quien verificará que dichas fallas no son imputables al Ejecutor.

2.3 INDICADOR DE DISPONIBILIDAD MENSUAL

Cálculo Del Indicador:

Los criterios para tener en cuenta en el cálculo de la disponibilidad son los siguientes:


- ✓ La disponibilidad deberá medirse para la totalidad de hogares conectados.
- ✓ Tiempo máximo de disponibilidad en horas, dependiendo la cantidad de días del mes de medición.
- ✓ Tiempo fuera de servicio o sin disponibilidad en horas para cada hogar beneficiario.
- ✓ El Indicador se calculará por cada hogar beneficiario.
- ✓ La disponibilidad será medida mensualmente.

Para medir la Disponibilidad por cada hogar beneficiario, se utilizará la siguiente fórmula:

$$DSWi = \left[1 - \frac{\sum IF}{(24 \times d)} \right]$$

Donde:

DSW i: Disponibilidad de la conectividad al hogar beneficiario.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

IF (Intervalo de Falla): Tiempo en el cual el servicio no estuvo disponible, medido en horas.
d: Es el número de días calendario del mes medido.

2.4 VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y LATENCIA

La velocidad de transmisión de datos se debe definir separadamente para la “bajada” de archivos de prueba entre un sitio remoto Web y el equipo router instalado al hogar beneficiario.

2.4.1 MUESTRA

Se tendrán en cuenta todos los hogares beneficiarios con servicio de acceso a internet a cargo del Ejecutor, independiente de la tecnología utilizada para brindar la conectividad de acceso a internet.

2.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN

Las siguientes son características de las pruebas a realizar:

Se reportará el monitoreo del sistema de gestión para cada hogar beneficiario por lo menos durante 2 momentos diferentes del día. Sin perjuicio de lo anterior, se podrá requerir mediciones en horarios diferentes a los propuestos en el presente acápite.

Como producto de las mediciones realizadas se debe obtener toda la información cuyos resultados se agrupan para obtener un indicador mensual con corte al último día calendario de cada mes.

2.4.3 HERRAMIENTA DE MEDICIÓN

Se deberá contar con una herramienta que permita realizar la medición remota del indicador de velocidad de transmisión de datos y se deberá presentar dentro del Informe Detallado de Ingeniería y Operación, donde se incluyan la información, metodología de medición y características funcionales de la misma.

Se deberá presentar la herramienta para la validación del cumplimiento de la funcionalidad de las mediciones conforme a las recomendaciones establecidas en este documento y la veracidad los valores reportados.

2.4.4 REPORTE

El reporte de Indicadores es parte integral del informe mensual de Operación. Para efectos de determinar, analizar y validar los indicadores de transmisión de datos el informe debe contener:

- Una sección de resumen de los indicadores con los datos o gráficas que permitan visualizar los comparativos de acumulados (hasta un máximo de 6 meses). Se debe incluir el análisis y las observaciones del comportamiento del indicador del mes con respecto al (los) mes (es) anterior (es).
- Una sección donde se indiquen los incidentes de seguridad y plan de acción de mejora.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

2.4.5 CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057- 4 V1.1.1 (2008-10).

https://www.etsi.org/deliver/etsi_eg/202000_202099/20205704/01.02.01_60/eg_20205704v010201p.pdf

2.4.6 CRITERIO DE CUMPLIMIENTO.

Para verificar el cumplimiento de este indicador, se utilizará la metodología establecida en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057-4 V1.1.1 (2008-10) el Anexo G del mismo documento.

https://www.etsi.org/deliver/etsi_eg/202000_202099/20205704/01.02.01_60/eg_20205704v010201p.pdf

2.4.7 PERIODO DE EVALUACIÓN.

La obligación de medir y presentar informes de indicadores es de periodicidad mensual, periodo que será revisado y evaluado la supervisión/interventoría, de tal forma que se determine el cumplimiento de los niveles mínimos admisibles de calidad de servicio.

2.4.8 TIEMPO DE SOLUCIÓN DE FALLAS.

Todas las fallas de operación de los beneficiarios del Proyecto deberán ser resueltas y corregidas. Las incidencias se dividirán en:

Tabla 17 Tipo de incidencias

| PRIORIDAD | TIPO |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alta | Servicio no disponible (Sin servicio) |
| Media | Servicio defectuoso (degradado) |
| Baja | Se refiere a un problema imputable al Ejecutor y que no impacta el servicio de conectividad |

Cualquier otro tipo de incidencia que pueda ocurrir será clasificada en función de si afecta de forma directa a la prestación del servicio y en qué grado. El Tiempo de respuesta a una falla debe ser de la siguiente manera:

Tabla 18 Tiempo de respuestas ante incidencias

| TIEMPO DE RESOLUCIÓN DE FALLAS | |
|--------------------------------|---------------------|
| PRIORIDAD | TIEMPO MÁXIMO |
| ALTA | 12 horas calendario |
| MEDIA | 15 horas calendario |
| BAJA | 18 horas calendario |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

- Para estas fallas no se considera los defectos de operación del equipo terminal del beneficiario.
- Todos estos parámetros de incidencias quedan anulados en eventos de fuerza mayor o caso fortuito.
- Se deberá tener una línea de atención al cliente para atención a reporte de fallas de los usuarios.

2.4.9 MEDICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

El protocolo de pruebas, la metodología de medición, la medición de los indicadores, los períodos de medición y demás aspectos relevantes deberán ser definidos en el segundo mes de ejecución del convenio, de conformidad con parámetros aplicables a condiciones de prestación similares definidos.

El COOPERANTE adelantará el cálculo respectivo del informe mensual y reportará a la supervisión/interventoría, los resultados de los mismos. Así mismo, deberá reportar, toda la información que fue utilizada en dicho procedimiento, con el propósito de que se pueda validar el cálculo. Se podrán realizar otras pruebas que se consideren pertinentes en cualquier momento del convenio, para verificar que el protocolo de pruebas se ejecute de acuerdo con lo estipulado.

2.5 PENALIZACIÓN


Los indicadores sirven de base para conocer la calidad de los servicios que se están prestando y para el cálculo del valor que será deducido de la factura mensual durante la ejecución de los servicios. En pro del buen uso de los recursos contratados, se ha establecido que los resarcimientos generados producto de las penalizaciones aplicadas por el incumplimiento de los indicadores de servicio quedarán a favor del Contratante, quien los utilizará dentro del contrato de acuerdo con las necesidades del servicio.

La Interventoría/Supervisión, mediante el usuario y clave proporcionado, tendrá acceso al software de gestión y podrá en cualquier momento realizar la verificación de los indicadores. En este caso, se le indicará a la Interventoría/Supervisión cómo puede obtener los resultados del indicador. Los tiempos de inactividad por causas no atribuibles al Ejecutor no serán tenidos en cuenta para el cálculo mensual del indicador.

2.5.1 CRITERIO DE CUMPLIMIENTO Y FACTOR DE PENALIZACIÓN

Tabla 19 FPM disponibilidad de servicio

| TECNOLOGÍA | NIVEL | RANGO (%) | PENALIDAD |
|--------------------------|-------|------------------|-------------------------------------|
| Canales con Reuso (1:10) | 95% | $D \geq 95$ | 0% del valor mensual del servicio |
| | | $93 \leq D < 95$ | 10% del valor mensual del servicio |
| | | $90 \leq D < 93$ | 20% del valor mensual del servicio |
| | | $80 \leq D < 90$ | 30% del valor mensual del servicio |
| | | $D < 80,0$ | 100% del valor mensual del servicio |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Se deberá contar un sistema para la atención de los PQRs que interpongan los usuarios respecto de este indicador. La supervisión/Interventoría validará los registros y estadísticas de la atención a PQRs a través del sistema de información entregado.

3. ENTREGABLES

3.1 PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.


Para la planeación de las instalaciones y la puesta en funcionamiento de la entrega del servicio, el Cooperante será responsable de realizar las actividades asociadas a los aspectos logísticos, proveedores, medios de transporte considerando el estado de las vías, el clima y demás aspectos que puedan afectar el cumplimiento del cronograma de instalaciones y la puesta en marcha de los hogares beneficiados.

El Plan de instalación y puesta en funcionamiento del servicio debe incluir, lo siguiente:

- Una programación de ejecución mensual, teniendo en cuenta las metas de instalación establecidas en el cronograma de ejecución indicando el número de hogares.
- Listado de los hogares que serán atendidos semanalmente, a través de los cuales se dará cumplimiento a la programación enunciada en la viñeta anterior.
- Un Plan de Compras (Adquisiciones y distribución de equipos y/o suministros), con su respectivo cronograma, en el cual se demuestren las previsiones del caso, para garantizar que la infraestructura e insumos requeridos estarán disponibles para dar cumplimiento a las metas a que hace referencia el Cronograma de ejecución del proyecto.
- Procedimientos que se implementaran para coordinar la instalación y puesta en funcionamiento del servicio en los hogares.
- Ruta crítica para la instalación y puesta en funcionamiento de los hogares.

El Cooperante tendrá hasta **diez (10) días hábiles**, contados a partir de la suscripción del acta de inicio, para presentar este documento, que como mínimo deberá contener la siguiente información:

- a) Un plan de compras y adquisiciones, que refleje las previsiones realizadas para garantizar que el despliegue de la infraestructura que se llevará a cabo de manera oportuna para cumplir con la totalidad de las metas de instalación y puesta en servicio. Es importante anotar que, dado que la infraestructura debe ser nueva, esta debe ser adquirida con posterioridad a la firma del convenio.
- b) Una proyección mensual de las obras que abarca el despliegue de la infraestructura y la asignación respectiva de recursos correspondientes al CAPEX.
- c) Una programación mensual de la instalación de los hogares rurales y urbanos beneficiados que este acorde con cada meta del cronograma establecido, incluyendo una ruta crítica para la instalación y puesta en servicio.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ANEXO TÉCNICO</p> <p>IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3.2 PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

Se deberá entregar en medio físico y digital, a la interventoría y digitalmente a la supervisión, a más tardar, diez (10) días hábiles después de la suscripción del acta de inicio del contrato, un plan de comercialización en el que se indique la distribución de la meta de hogares conectados, por municipio de acuerdo con los plazos de las metas que se establezcan en el cronograma de implementación.

Tabla: Plan de comercialización

| Departamento | Meta Periodo | Plazo para la instalación, puesta en servicio de infraestructura y ejecución de las actividades de CAPEX para el acceso de internet hogares |
|------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cesar – Área Metropolitana de Valledupar | 10500 | 30 de diciembre de 2024 |

El plan de comercialización finalizará en diciembre de 2024 y como mínimo deberá contener lo siguiente:

- a) Caracterización de los suscriptores en donde se presente un análisis del mercado potencial.
- b) Estrategia comercial en donde indiquen la promoción y canales de distribución.
- c) Competencia del mercado.
- d) Uso de marca.
- e) Cronograma de comercialización.
- f) Programación de recursos a utilizar para cumplir las metas de suscriptores establecidas en el contrato.
- g) Estrategia de retención de suscriptores.

El supervisor tendrá hasta cinco (5) días hábiles, contados a partir del recibo del plan, para efectuar las revisiones y emitir su concepto de aprobación o rechazo, indicando claramente los ajustes a realizar para su aprobación. En el evento de encontrar inconsistencias o datos incompletos, se requerirán los ajustes correspondientes, lo cual deberá surtirse en un plazo máximo de tres (3) días hábiles. Si cumplido el plazo de solución de pendientes u observaciones, no se ha ajustado a conformidad los documentos, el Fondo Único de TIC podrán imponer las sanciones a que haya lugar.

Toda modificación propuesta al plan de comercialización deberá ser aprobada por la interventoría y avalada por la supervisión y debe estar asociada a las metas de conexión acordadas. Para ello, la supervisión contará con cinco (5) días hábiles, contados a partir de la solicitud, para aprobarla o rechazarla y en caso de estar de acuerdo con dicho cambio emita su concepto dentro del plazo señalado. El plan de comercialización deberá actualizarse al entregar cada una de las metas según el flujo de conexión en caso de presentarse alguna modificación.

En ningún caso, el plan de comercialización podrá disminuir o recortar el número de hogares beneficiados del convenio.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

3.2.1 CONEXIÓN DEL HOGAR BENEFICIARIO.

El proyecto tiene como objetivo conectar 10500 hogares en el Área Metropolitana de Valledupar, brindando acceso a internet de alta calidad. Si durante su implementación, se ha identificado la necesidad de ajustar las áreas de cobertura basándose en estudios de factibilidad y en la cantidad de hogares que pueden ser beneficiados en las zonas rurales o urbanas seleccionadas. Para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se establecen los siguientes lineamientos que permiten la flexibilidad necesaria para alcanzar la meta de hogares conectados.

Para la conexión de los hogares beneficiarios se tendrá en cuenta:

1. **Factibilidad de Conexión:** La selección de las zonas rurales o urbanas inicialmente propuestas se basa en estudios de factibilidad de conexión. Estos estudios consideran factores como la infraestructura, la topografía, y la accesibilidad, entre otros.
2. **Número de Hogares Receptores:** La meta del proyecto es conectar un número específico de hogares. Si durante la implementación se evidencia que no se puede alcanzar esta meta en las zonas inicialmente seleccionadas, se debe permitir la reubicación para asegurar el éxito del proyecto previa autorización de la interventoría y aprobación de la supervisión.

3.2.2 MODIFICACIÓN/SUSPENSIÓN DEL HOGAR CONECTADO

Procedimiento para Autorización de Cambios.

Informe de Factibilidad: El Cooperante debe presentar a la interventoría un informe detallado de los estudios de factibilidad que justifiquen la necesidad del cambio de zona. Este informe debe incluir:

- ✓ Resultados de los estudios técnicos.
- ✓ Análisis de la capacidad de conexión.
- ✓ Evaluación del número de hogares beneficiados.

Solicitud de Autorización: Basado en el informe, el Cooperante deberá solicitar formalmente la autorización para cambiar la zona de implementación. Esta solicitud debe ser dirigida a la interventoría y debe contener:

- ✓ Justificación detallada del cambio.
- ✓ Propuesta de nuevas zonas (urbanas o rurales aledañas).
- ✓ Plan de acción para alcanzar la meta de hogares conectados en las nuevas zonas.

a) **Evaluación y Aprobación:** La interventoría evaluará la solicitud y el informe de factibilidad. Durante esta evaluación, se considerarán los siguientes criterios:

- ✓ Viabilidad técnica y económica del cambio propuesto.
- ✓ Impacto en el cronograma del proyecto.
- ✓ Aseguramiento de la meta de hogares conectados.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Una vez realizada la evaluación, la interventoría emitirá un documento que apruebe o rechace la solicitud. En caso de aprobación, se incluirán recomendaciones y condiciones específicas para la implementación en las nuevas zonas.

Implementación y Seguimiento: Una vez autorizados los cambios, el Cooperante podrá proceder con la implementación en las nuevas zonas. La interventoría realizará un seguimiento continuo para asegurar que se cumplan las condiciones establecidas y que la meta de hogares conectados sea alcanzada.

3.3 INFORME DETALLADO DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN

El Cooperante tendrá hasta diez (10) días hábiles, contados a partir de la suscripción del acta de inicio, para presentar este informe, que como mínimo deberá contener la siguiente información:

- a) Análisis de la zona en donde se conectarán los usuarios, en dicho análisis se debe contemplar la densidad de la población, identificación de áreas de alto tráfico y evaluación de las condiciones geográficas y climáticas, entre otros.
- b) Descripción de la Solución Técnica propuesta para hogares beneficiados.
- c) Descripción de la infraestructura: (i) transmisión, gestión de la red de acceso, red de acceso, terminales de usuario (CPE) y medios físicos requeridos para la prestación del servicio; (ii) solución de energía incluyendo sus componentes; (iii) plataformas de gestión de red;
- d) Diagramas topológicos de la red que se adapten a las condiciones de la zona en donde se identifique la ubicación de los nodos, equipos, activos, entre otros, y diagramas detallados de los enlaces de red, con la descripción y especificaciones de los enlaces, elementos de la red y el proveedor de la red de transporte indicando las condiciones de calidad y niveles de servicio a ofrecer.
- e) Diseño de las disponibilidades por segmentos de red, lo cual abarca el dimensionamiento de los nodos locales y/o regionales de forma tal que se garantice a todos los hogares beneficiados las velocidades efectivas mínimas de transmisión establecidos en el presente anexo.
- f) Descripción de los permisos y licencias que se requiere para llevar a cabo el despliegue de la infraestructura, indicando los trámites necesarios y tiempos estimados para la obtención de permisos. El Cooperante tendrá la responsabilidad de adelantar las gestiones y trámites requeridos para la obtención de estos permisos.
- g) Análisis de riesgos operacionales para los hogares beneficiados, elementos de la red y para los procesos relacionados con la prestación del servicio.

3.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Se deberá acordar entre las partes un sistema de información al cual puedan acceder tanto la interventoría como la supervisión del convenio para generar los reportes necesarios, que sirvan como seguimiento a la ejecución de este (informes mensuales, Informe final entre otros), y en consecuencia para evidenciar los avances de cada una de las actividades, es decir el estado de las diferentes fases del convenio.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Para ello, el Cooperante deberá reunirse con el interventor, o quien cumpla esa función, dentro de los diez (10) días calendario posteriores a la suscripción del acta de inicio del convenio. El objetivo de la reunión es detallar la información y los formatos que deberá contener el sistema de información, con el fin de garantizar la recopilación de los datos necesarios para reflejar el estado real de las obligaciones contractuales y del Convenio. Para evidenciar los avances y el estado de las diferentes fases y etapas del convenio, se enumeran a continuación los hitos mínimos que deberán registrarse en el sistema de información:

- i. Fase de Planeación.
- ii. Fase de Instalación.
- iii. Fase De Operación, incluidos indicadores de calidad y niveles de servicio.
- iv. Sistema de gestión y monitoreo en línea que permita obtener información de velocidad, capacidad de descarga, presupuesto óptico, disponibilidad del hogar beneficiario final entre otros, a través de una interfaz web para un usuario de consulta para la entidad e interventoría o supervisión.
- v. Identificación de fallas.
- vi. Log de eventos del o los sistemas a fin de identificar cambios o eliminación de información.
- vii. Información de suscriptores (hogares beneficiados) con los siguientes campos mínimos:
 - a. Id Cuenta.
 - b. Estado del servicio (operativo, suspendidos, etc.), para los suscriptores (activos, inactivos, suspendidos, etc.).
 - c. Nombre.
 - d. Apellido.
 - e. Tipo Documento.
 - f. No Documento.
 - g. Teléfono.
 - h. Celular.
 - i. Correo electrónico.
 - j. Estrato.
 - k. Caracterización del suscriptor.
 - l. Fecha Inicio Operación.
 - m. Fecha Fin Operación.
 - n. Código DANE Departamento.
 - o. Departamento.
 - p. Código DANE Municipio.
 - q. Municipio.
 - r. Dirección/Vereda.
 - s. Barrio.
- viii. Coordenadas geográficas de los hogares beneficiados (latitud, longitud en formato decimal, WGS84).
- ix. Sustituciones suscriptores.
- x. Información de facturación mes a mes por hogar beneficiario.
- xi. Información adicional que pueda ser almacenada sobre la prestación del servicio que sea relevante para el convenio y de acuerdo con lo requerido por la Interventoría o supervisión.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

La interventoría o supervisión, si lo considera necesario, podrá solicitar la creación e implementación de nuevos módulos que faciliten la gestión de la información requerida para el correcto seguimiento, control, gestión y vigilancia de la ejecución del convenio. Se dispondrá de un plazo de diez (10) días hábiles a partir de la recepción de la solicitud para realizar el análisis correspondiente y presentar un cronograma de implementación. Los tiempos de entrega serán evaluados y aprobados por la interventoría o supervisión dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción del cronograma.

El sistema de información, con los módulos mencionados, deberá estar implementado en un plazo de treinta (30) días hábiles a partir de la firma del acta de inicio del convenio. Durante este período, el Cooperante debe informar a la interventoría o supervisión para que realice la verificación de los módulos e información. La interventoría o supervisión dispondrá de cinco (5) días hábiles para llevar a cabo esta verificación. Si se encuentran observaciones, serán enviadas al Cooperante, quien deberá subsanarlas en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles desde la recepción de las observaciones. Si las observaciones persisten o no se presenta ninguna subsanación, la interventoría emitirá un concepto de no aprobación del sistema de información. En tal caso, recomendará a la supervisión evaluar la posibilidad de iniciar el proceso de medidas de apremio correspondiente, con el fin de persuadir al Cooperante con el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

El Cooperante, o la persona designada para tal fin, deberá mantener actualizado el sistema de información según la periodicidad acordada entre las partes. Esto permitirá que tanto el interventor como la supervisión del convenio puedan acceder al registro de la información necesaria para el seguimiento, control y verificación de la ejecución del convenio.

El sistema de información y sus subsistemas de apoyo deberán estar disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para asegurar un control, seguimiento y verificación continuos de todas las obligaciones contractuales. Además, el sistema de gestión y monitoreo debe estar en línea a través de una interfaz web accesible para la entidad, el interventor y la supervisión.

Se deberá garantizar que, durante todo el período de ejecución del convenio, el sistema de información (incluido el software y otros componentes) cuente con las licencias necesarias, si así se requiere.

3.5 OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS A CARGO DEL COOPERANTE

El Cooperante deberá entregar a la interventoría o supervisión para su aprobación los informes que se describen en el presente numeral.

3.5.1 INFORME MENSUAL

Hasta la finalización del plazo de ejecución del convenio, se deberá presentar un informe mensual con fecha de corte al último día calendario de cada mes, comenzando a partir de la suscripción del acta de inicio. El informe deberá entregarse a la interventoría y supervisión en



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

formato físico y digital durante los primeros cinco (5) días hábiles del mes siguiente a la fecha de corte, con copia digital a la supervisión del convenio.

El informe debe ser claro y conciso. Además, si es necesario, se deberá incluir cualquier información adicional solicitada por la interventoría y/o la supervisión del contrato.

El informe deberá incluir como mínimo:

- a. Informe por actividades respecto a las obligaciones del convenio.
- b. Resumen ejecutivo sobre el estado de avance del convenio
- b. Actividades realizadas de acuerdo con los hitos del cronograma de ejecución contractual que correspondan al periodo del reporte
- c. Avances de las metas de planeación, instalación y operación de hogares beneficiados.
- d. Ejecución presupuestal.
- e. Indicadores del convenio
- f. Reporte de comercialización con ISP o PRST durante la fase de operación.
- g. Gestión de riesgos del convenio.
- h. Medición y resultado de los Indicadores de calidad y niveles de servicio.
- i. Estadísticas de PQRS (si los hay): Registrados vs atendidos, no atendidos en tiempos de respuesta, etc.
- j. Las lecciones aprendidas, principales casos de éxito y las principales dificultades encontradas durante la ejecución del convenio y las recomendaciones para mitigar las mismas en el siguiente periodo.
- k. Cantidad de hogares beneficiarios que hayan estado por fuera del servicio en un tiempo mayor a 12 horas, las causas de dichas indisponibilidades, así como el plan de recuperación del servicio por cada una.
- l. Reporte del mantenimiento preventivo y correctivo.

Reporte del Sistema de Gestión:

- a) Número de hogares beneficiados.
- b) Medición del consumo de ancho de banda.
- c) Reporte de fallas total.
- d) Registro de conexiones por periodo de tiempo (mes), horario de mayor concurrencia,
- e) Días de mayor consumo.
- f) Información del estado de la red.

El interventor revisará el informe mensual y tendrá hasta diez (10) días hábiles, contados a partir de su recepción, para efectuar las revisiones y emitir la aprobación correspondiente. Si se encuentran inconsistencias o datos incompletos, se requerirá realizar los ajustes necesarios, otorgándole una única oportunidad para hacerlo sin aplicar sanciones. Los ajustes deberán completarse en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles a partir de la solicitud de la interventoría o supervisión.

Si, al finalizar el plazo para corregir observaciones, no se han ajustado los documentos conforme a los requisitos o si la interventoría o supervisión no aprueba totalmente los documentos, la entidad procederá a aplicar las sanciones recomendadas por la interventoría o supervisión hasta que se obtenga la aprobación total del documento.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Una vez aprobado el informe mensual, el Cooperante deberá presentar a la supervisión del convenio una copia del informe aprobado y la comunicación correspondiente de la interventoría o supervisión que evidencie dicho cumplimiento.

Nota: La supervisión podrá solicitar en cualquier momento durante la ejecución del convenio un informe específico sobre las actividades relacionadas con el desarrollo del convenio.

Además del informe mensual, el Cooperante deberá diligenciar mensualmente un formato que el supervisor del convenio proporcionará dentro de los primeros cinco (5) días hábiles a partir de la suscripción del acta de inicio. Este formato deberá detallar las actividades y gestiones realizadas en el marco del convenio.

3.5.2 INFORME FINAL

Con fecha de corte al último día de operación del convenio, el Cooperante deberá entregar un informe final dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes. Este informe deberá presentarse a la interventoría en formato digital y físico, y a la supervisión del convenio solo en formato digital. El informe debe incluir información cronológica consolidada de las principales etapas del convenio, detalles históricos sobre su ejecución, lecciones aprendidas, principales casos de éxito, dificultades encontradas y recomendaciones para mitigar estas dificultades en futuros convenios. También deberá incluir un listado de los usuarios de los hogares beneficiados que continuarán con el servicio por su cuenta al finalizar el convenio, segregado por zona rural/urbana de cada municipio.

El interventor tendrá hasta cinco (5) días hábiles, contados a partir de la recepción del informe final, para revisarlo y emitir la aprobación correspondiente. Si se encuentran inconsistencias o datos incompletos, se requerirá al Cooperante que realice los ajustes necesarios en un plazo máximo de tres (3) días hábiles. Si, tras este plazo, la interventoría o supervisión no aprueba completamente el informe por causas imputables al Cooperante o a su delegado, se podrán aplicar sanciones hasta lograr la aprobación total del documento.

NOTA: Todos los informes que se indican en el presente anexo y los que la interventoría/supervisión solicite deben radicarse a la interventoría en formato físico y Digital y entregar copia digital a la supervisión.

3.6 GERENCIA OPERATIVA DEL CONVENIO

Para la adecuada ejecución del presente convenio, el Cooperante se obliga a destinar mínimo dos (2) profesionales con dedicación del 100% quienes deberán encargarse de la Gerencia Integral del Convenio y del liderazgo de la instalación de los hogares beneficiados, quienes atenderán los requerimientos generales del convenio frente a la supervisión o interventoría.

El Gerente del proyecto, será la persona encargada por parte del Cooperante de acompañar integralmente la ejecución del convenio, será el principal canal de comunicación con el FONDO ÚNICO TIC y la Interventoría y/o supervisión y presentará el seguimiento del proyecto a la



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Interventoría y/o supervisión y al FONDO ÚNICO TIC a través de herramientas de gerencia de proyectos que permitan conocer el avance y estado del convenio.

En cualquier caso, el Gerente del Proyecto, está obligado a asistir a las reuniones que sean programadas en cualquier momento por el FONDO ÚNICO TIC y la interventoría y/o supervisión. En el evento en que el gerente del proyecto no pueda asistir a las reuniones por causas debidamente justificadas, el representante legal del Cooperante o quien haga sus veces deberá designar un suplente que cuente con las mismas competencias del gerente del proyecto.

El Cooperante a través de su representante legal o quien haga sus veces designará al Gerente del Proyecto y dicha designación deberá ser enviada al Ministerio para validación **a más tardar durante los siguientes cinco (5) días calendario posteriores a la suscripción del acta de inicio del convenio**. En la designación señalada se le deben dar amplias facultades al gerente del proyecto para que este tome decisiones y esté en capacidad de obligarse en nombre del Cooperante.

El gerente operativo del proyecto deberá tener el siguiente perfil:

- Profesional en las áreas de Ingeniería de telecomunicaciones/sistemas/electrónica o afines o Administración de Empresas con especialización en gerencia de proyectos. o Certificación PMP Vigente.
- Experiencia de más de 5 años liderando proyectos y/o como asesor, y/o estructurador de proyectos, y de los cuales al menos 1 año debe tener experiencia en procesos estratégicos de transformación digital.

El Líder técnico de instalación de hogares, será el responsable de sustentar técnicamente a la supervisión o interventoría los aspectos de esta naturaleza de la ejecución del convenio y deberá contar con el siguiente perfil:

- Profesional en las áreas de Ingeniería de telecomunicaciones/sistemas/electrónica o afines con especialización en tecnología o gerencia de proyectos.
- Experiencia de más de 3 años como líder técnico de proyectos de tecnología, de despliegue de infraestructura tecnológica o de conectividad hogares.

3.7 COMUNICACIONES

Todos los comunicados, solicitudes, oficios enviados por la Entidad Contratante o la interventoría o supervisión, deberán contestarlos y atendidos por el Cooperante en un término máximo de cinco (5) días hábiles desde la recepción de la respectiva comunicación.

Así mismo el Cooperante tiene la obligación de facilitar la información necesaria que requiera la interventoría/supervisión para dar respuesta oportuna, ajustada y pertinente a las diferentes PQRS o solicitudes que se requieran atender.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

3.8 GESTIÓN DOCUMENTAL

El Cooperante, o la persona designada para tal fin, deberá mantener un archivo ordenado y cronológico que cumpla con los estándares mínimos establecidos por la normativa vigente en gestión documental. Este archivo deberá estar disponible para la interventoría o supervisión del convenio cuando sea requerido. Los estándares de calidad incluyen, al menos, la aplicación sistemática de criterios para el registro, clasificación, seguridad y almacenamiento o conservación de la información generada durante la ejecución del convenio, tanto en formato físico como digital, garantizando así la calidad y fiabilidad de la información necesaria para su consulta.

3.9 CUMPLIMIENTO A NORMAS DE MEDIO AMBIENTE

El Cooperante deberá garantizar que el Ejecutor cumpla con el protocolo o plan integral de manejo de residuos (convencionales, peligrosos y/o especiales) previa intervención con el cual se garantice el manejo adecuado y la disposición final de los residuos que se generen durante la ejecución del contrato. Adicionalmente, deberá presentar, según aplique, los permisos para su generación, almacenamiento, transporte y disposición final, así como los certificados de disposición final o aprovechamiento, los cuales deberán ser emitidos por gestores debidamente autorizados, dando cumplimiento a las normas ambientales establecidas en el Decreto 4741 de 2005, Decreto 1076 de 2015 y Resolución 1188 de 2003, expedida por el DAMA, y demás normas que la modifiquen, complementen o adicionen; durante todo el plazo de ejecución del convenio y deberán realizar la correspondiente disposición final de los elementos conforme a lo prescrito en la legislación.

COMPONENTE 2: USO Y APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Objetivo Específico 3: Incrementar el uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Producto: Servicio de educación informal en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Indicador de producto: Personas capacitadas en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Medido a través de: Número de personas.

Meta: 1000 personas capacitadas.

4. APROPIACIÓN DIGITAL PARA USO DE LAS TIC

4.1 PLAN DE CAPACITACIONES.

Contenido:

* Sesión 1: Programas de capacitación para enseñar a los residentes cómo utilizar internet y las herramientas digitales disponibles.

* Sesión 2: Organizar talleres y eventos para promover el uso de la tecnología y resolver dudas de los usuarios.



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA "METROPOLITAN AREA NETWORK" (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Tabla 20 Talleres de Apropiación Social

| OBJETIVO | PRODUCTO | ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo Específico 2: Incrementar el uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la población del Área Metropolitana de Valledupar. | 2.1 Implementar programa ciudadanía digital | 2.1.1 | Nombre: Talleres de formación "Cesar Innova" Descripción: Los talleres de formación "Cesar Innova" son sesiones interactivas diseñadas para fomentar la innovación, la creatividad y el uso efectivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) entre la población del Área Metropolitana de Valledupar. Estos talleres abarcan una amplia gama de temas relacionados con la ciudadanía digital, incluyendo innovación tecnológica, alfabetización digital, inteligencia artificial, entre otros. Se enfocan en proporcionar a los participantes habilidades prácticas y conocimientos teóricos que les permitan aprovechar al máximo las oportunidades digitales y contribuir al desarrollo de la región. Se programará un (1) taller de formación "Cesar Innova", por municipio y corregimiento, para un total de 10 talleres. Cada taller tendrá una duración aproximada de 8 horas, divididas en sesiones teóricas y prácticas. Se espera la participación de al menos 50 personas en cada taller, lo que equivale a un total de 500 participantes durante todo el proyecto. Unidad de medida: Sesiones de taller Cantidad: 10 sesiones de Taller; 500 participantes. |
| | 2.2 Implementar programa Gobierno e instituciones Digitales | 2.2.1 | Nombre: Talleres de formación en Gobierno y transformación Digital. Descripción: Los talleres de formación en Gobierno y Transformación Digital están diseñados para capacitar a |



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

| | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>funcionarios públicos, líderes comunitarios y profesionales interesados en adquirir conocimientos y habilidades en el ámbito de la gestión pública digital y la transformación digital de instituciones. Estos talleres abordarán temas relacionados con el gobierno electrónico, la modernización de la administración pública, la digitalización de trámites y servicios, la gestión de datos y la participación ciudadana en línea. Se impartirán clases teóricas, estudios de caso, ejercicios prácticos y sesiones interactivas para promover el aprendizaje activo y la aplicación práctica de los conceptos aprendidos. El objetivo es capacitar a los participantes para liderar procesos de transformación digital en sus respectivas instituciones y contribuir al avance del gobierno electrónico en el Área Metropolitana de Valledupar.</p> <p>Se harán 10 talleres de formación en Gobierno y Transformación Digital, 1 por municipio y corregimiento. Cada taller durará 2 días completos, con una carga horaria total de 8 horas. Se espera la participación de al menos 50 personas en cada taller, lo que implica un total de 500 participantes capacitados durante toda la ejecución del proyecto.</p> <p>Unidad de medida: Talleres de formación.</p> <p>Cantidad: 10 talleres de formación; 500 participantes.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. METAS POR PERIODO

El Área Metropolitana de Valledupar en su rol de Cooperante del convenio garantizará el alcance de las metas establecidas por el periodo del año 2024. Así, de acuerdo con los objetivos establecidos en el convenio se estable un número de metas y entregables a cumplir por periodos, como se muestra a continuación:



ANEXO TÉCNICO

IMPLEMENTACION DE UNA “METROPOLITAN AREA NETWORK” (MAN) DE ALTA VELOCIDAD EFICIENTE Y SEGURA PARA SOPORTAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LOS MUNICIPIOS DEL AREA METROPOLITANA DE VALLEDUPAR (AMV).

Tabla 21 Distribución de la cantidad de hogares beneficiados por Municipios

| MUNICIPIO | CATEGORIA | KM FIBRA TRONCAL | KM FIBRA RAMAL | KM FIBRA ULTIMA MILLA | ZDW | HOGARES PASADOS | HOGARES CONECTADOS | APROPIACION TIC |
|------------------------|-----------|------------------|----------------|-----------------------|-----------|-----------------|--------------------|-----------------|
| AGUSTÍN CODAZZI | 5 | 15,2 | 31,2 | 154,0 | 2 | 4475 | 1280 | 100 |
| LA PAZ | 6 | 22,22 | 15,21 | 154,0 | 3 | 5103 | 1280 | 100 |
| MANAURE | 6 | 22,19 | 7,28 | 115,0 | 1 | 1153 | 960 | 100 |
| PUEBLO BELLO | 6 | 63,8 | 9,5 | 115,0 | 1 | 3511 | 960 | 100 |
| SAN DIEGO | 6 | 8,5 | 9,3 | 115,0 | 2 | 2424 | 960 | 100 |
| LA GUADALUPE | | 1,12 | 1,12 | 46,0 | | | 384 | 50 |
| LOS BRASILES | | 26,03 | 11,75 | 77,0 | | | 640 | 50 |
| EL DESASTRE | | 7,8 | 1,7 | 77,0 | | | 640 | 50 |
| VALLEDUPAR | 1 | 0,00 | 62,45 | 292,0 | 17 | 21731 | 2436 | 250 |
| VALENCIA DE JESUS | | 27,7 | 3,8 | 115,0 | | | 960 | 100 |
| TOTALES | 6 | 194 | 153 | 1260 | 26 | 38397 | 10500 | 1000 |