ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD, SERVICIOS TIC Y APROPIACIÓN DIGITAL EN LOS HOGARES, COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD E INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA REGIÓN DEL CATATUMBO Y ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.

Abril 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6
1. CAPEX. 8
1.1. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA. 8
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y UBICACIÓN 14
1.3. ALCANCE DEL PROYECTO 16
1.3.1. PLANEACIÓN 16
1.3.2. INSTALACIÓN 17
1.3.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 17
1.3.4. CAPACITACIÓN 18
1.4. ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD Y CARACTERISTICAS DEL NODO DE SERVICIOS. 18
1.4.1. NODOS DE CONEXIÓN PARA LAS JI-CDC 19
1.4.2. CARACTERISTICAS DE LAS REDES PUNTO MULTIPUNTO (FWA) 21
1.4.3. CONEXIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS 22
1.5. CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE DATOS DEL SISTEMA. 22
1.6. SOLUCIÓN TECNOLOGICA A IMPLEMENTAR 23
1.6.1. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SERVICIO 23
1.6.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE LA RED DE ACCESO 24
1.6.3. BANDAS DE FRECUENCIA A UTILIZAR 29
1.6.4. CARÁCTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LA INSTALACIÓN 30
1.6.5. CONEXIÓN A LOS HOGARES 31
1.6.6. PRUEBAS DE ENTREGA DEL SERVICIO 32
1.6.7. ACTUALIZACIONES Y LICENCIAMIENTO DE SOFWARE DE EQUIPOS 32
1.7. ESTUDIO DE CAMPO Y VIABILIDAD. 33
1.7.1. SUSPENSIÓN O EXCLUSIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS 35
1.7.2. APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO 36
1.7.3. INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN 36
1.7.4. APROBACIÓN DEL INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN 37
1.7.5. CAMBIOS DE TECNOLOGÍA UNA VEZ APROBADO EL INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN 37
1.7.6. PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 38
1.7.7. APROBACIÓN DEL PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 39
1.7.8. PLAN DE MANTENIMIENTO 39
1.7.9. APROBACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO 40
1.7.10. NEMOTECNIA DEL PROYECTO 40
1.7.11. FORMATOS DE INSTALACIÓN 40
1.7.12. AVISOS Y MARQUILLAJE 41

1.8. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO – CONECTIVIDAD A HOGARES 41
1.8.1. CONEXIÓN DEL HOGAR BENEFICIARIO 42
1.8.2. MODIFICACIÓN/SUSPENSIÓN DEL HOGAR CONECTADO 42
1.9. PLAN DE FORMACIÓN REDES PUNTO MULTIPUNTO 43
1.10. INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS 46
1.10.1. SEGURIDAD FÍSICA Y LÓGICA 46
1.10.2. PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS 47
1.10.3. NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS 48
1.10.4. APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 48
1.10.5. VERIFICACIÓN REMOTA DE LA INSTALACIÓN 49
1.10.6. VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN. 49
2. OPEX HOGARES 50
2.1. INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO 51
2.2. DISPONIBILIDAD DE CANAL DE CONECTIVIDAD 51
2.3. INDICADOR DE DISPONIBILIDAD MENSUAL 52
2.4. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y LATENCIA 52
2.4.1. MUESTRA 52
2.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN 52
2.4.3. HERRAMIENTA DE MEDICIÓN 53
2.4.4. REPORTE 53
2.4.5. CÁLCULO DEL INDICADOR 53
2.4.6. CRITERIO DE CUMPLIMIENTO. 53
2.4.7. PERIODO DE EVALUACIÓN. 53
2.4.8. TIEMPO DE SOLUCIÓN DE FALLAS. 54
2.4.9. MEDICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO 54
2.5. PENALIZACIÓN 54
2.5.1. CRITERIO DE CUMPLIMIENTO Y FACTOR DE PENALIZACIÓN 55
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO 55
2.6.1. ARQUITECTURA DE PLATAFORMA AUTOAPROVISIONAMIENTO. 55
3. OPEX INSTITUCIONES EDUCATIVAS 57
3.1. SERVICIO A PRESTAR EN CADA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 57
3.2. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS 58
3.3. UTILIZACIÓN DEL SERVICIO 59
3.4. PORTAL CAUTIVO 60
3.4.1. FUNCIONALIDADES DEL PORTAL CAUTIVO 60

3.5. GESTIÓN DE RED 61
3.5.1. GESTIÓN DE CAPACIDAD, TRÁFICOS Y CONSUMO DE DATOS 61
3.6. MESA DE AYUDA 62
3.7. INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO 64
3.7.1. PENALIZACIÓN 64
3.7.2. FUENTES Y VARIABLES 65
3.7.3. PERIODO DE MEDICIÓN 66
3.7.4. ENTREGABLE 66
3.7.5. CÁLCULO DEL INDICADOR 66
3.7.6. INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR INSTITUCIÓN EDUCATIVA 67
3.7.7. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS 68
3.7.8. INDICADOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 71
3.7.9. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES 71
3.8. SISTEMA DE GESTIÓN 72
4. OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS A CARGO DEL COOPERANTE 73
4.1. PRESENTACIÓN DE INFORMES 73
4.1.1. INFORME MENSUAL 73
4.1.2. INFORME FINAL 74
4.1.3. INFORME ESPECÍFICO DE REDES DE ACCESO Y HOGARES FUERA DE SERVICIO 75
4.1.4. INFORMES ADICIONALES 75
4.2. GERENCIA OPERATIVA DEL CONVENIO 75
4.3. REPOSITORIO DE INFORMACIÓN 76
4.3.1. INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA RED DE ACCESO IMPLEMENTADA EN LA JUNTA DE INTERNET – COMUNIDAD DE CONECTIVIDAD 77
4.3.2. INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS HOGARES A CONECTAR EN LAS JUNTAS DE INTERNET 77
4.4. COMITÉ OPERATIVO 78
4.5. REGLAS PARA EL USO DE LOS RECURSOS 78
4.6. COMUNICACIONES 78
4.7. GESTIÓN DOCUMENTAL 79
4.8. CUMPLIMIENTO A NORMAS DE MEDIO AMBIENTE 79
4.9. PLAN DE SOSTENIBILIDAD 79
5. ACTIVIDADES PARA REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DE LA JUNTA DE INTERNET – COMUNIDAD DE CONECTIVIDAD 79
5.1. ETAPA DE PLANEACIÓN 79

5.1.1. ESTUDIO DE CAMPO (SITE SURVEY) 80
5.2. ETAPA DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 82
5.2.1. APROBACIÓN PARA INICIAR EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 82
5.2.2. INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE ACCESO 83
5.2.3. CONEXIÓN DE HOGARES Y ACTIVACIÓN DE LA CONECTIVIDAD EN LOS HOGARES 83
5.2.4. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 83
5.2.5. CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE USUARIO 84
5.2.6. PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN 84
5.2.7. NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 86
5.2.8. VERIFICACIÓN REMOTA 87
5.2.9. VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 88
5.2.10. ENTREGABLES DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN 89
5.2.11. APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO 90
5.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 91
5.3.1. UTILIZACIÓN DE LA RED DE ACCESO 93
5.3.2. ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIOS - INDICADORES 94
5.3.3. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE NAVEGACIÓN 94
5.3.4. REPORTE DE VELOCIDAD EFECTIVA 95
5.3.5. INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR RED DE ACCESO 95
5.3.6. REPORTE DE DISPONIBILIDAD 96
5.3.7. MESA DE AYUDA 97
5.3.8. MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS 98
5.4. ETAPA DE CAPACITACIÓN 98
5.5. RESUMEN DE ENTREGABLES DEL PROYECTO 99
6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN - INTERVENTORIA 103
6.1. ALCANCE 103
6.2. OBJETIVO GENERAL 103
6.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 103
6.4. ACTIVIDADES PRINCIPALES 103
6.5. EQUIPO DE TRABAJO MINIMO 104
6.5.1. ORGANIGRAMA 104
6.5.2. REQUISITOS MÍNIMOS DEL EQUIPO MÍNIMO DE TRABAJO 104
6.5.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES 107
6.6. VISITAS DE ACOMPAÑAMIENTO 113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Penetración de Acceso a Internet....16
Tabla 2 Velocidad efectiva por hogar e institución educativa....22
Tabla 3 Especificaciones de los Puntos de Acceso (AP) de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad....25
Tabla 4 Especificaciones de los Puntos de Acceso (AP) Indoor de la Institución Educativa....26
Tabla 5 Especificaciones mínimas de los Puntos de Acceso (AP) Outdoor de la Institución Educativa....27
Tabla 6 Especificaciones del Terminal CPE (Customer Premises Equipment)....28
Tabla 7 Especificaciones del Router Interno Wi-Fi....29
Tabla 8 Contenido mínimo del Plan de formación....44
Tabla 9 Pruebas de funcionalidad....50
Tabla 10 Tipo de incidencias....54
Tabla 11 Tiempo de respuestas ante incidencias....54
Tabla 12 Disponibilidad de servicio....55
Tabla 13 Contenido y Filtrado....56
Tabla 14 Control de trafico....58
Tabla 15 Capacidad Efectiva del Canal de Transmisión de Datos....58
Tabla 16 Condiciones especiales por tecnología:....58
Tabla 17 Valores admisibles de la mesa de ayuda....63
Tabla 18 Indicadores de calidad y servicio mensuales....64
Tabla 19 Penalización por disponibilidad de servicio....65
Tabla 20 Pruebas Red de acceso....88
Tabla 21 Velocidad de navegación....94
Tabla 22 Acuerdo de nivel de servicios - Disponibilidad Red de Acceso....95
Tabla 23 Descuentos en los pagos mensuales de Operación y Mantenimiento de Red de acceso, según disponibilidad....95
Tabla 24 Acuerdo de nivel de servicios de la mesa de ayuda....98
Tabla 25 Resumen de entregables del proyecto para las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad....99
Tabla 26 Equipo mínimo de trabajo....104
Tabla 27 Roles y Responsabilidades....107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Ubicación del proyecto....15
Figura 2 Diagrama de bloques de la solución....19
Figura 3 Arquitectura de red activa Punto Multipunto....21
Figura 4 Esquema de atención a los usuarios....62
Figura 5 Organigrama....104

INTRODUCCIÓN

El proyecto "IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD, SERVICIOS TIC Y APROPIACIÓN DIGITAL EN LOS HOGARES, COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD E INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA REGIÓN DEL CATATUMBO Y ÀREA METROPOLITANA DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER" tiene como objetivo principal desarrollar infraestructura tecnológica para la conectividad de Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC), hogares e Instituciones educativas, además de promover la apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para cerrar las brechas digitales de los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander.

En el artículo 142 del Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 "Colombia Potencia de la Vida" se prevé que para efectos de promover la conectividad digital como un generador de oportunidades, riqueza, igualdad y productividad, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adelantará las siguientes medidas, entre otras: (i) llevar conectividad digital a zonas vulnerables y apartadas, y mejorar la cobertura y calidad de los servicios de telecomunicaciones, a través de diferentes tecnologías y compartición de infraestructura y (ii) hacer del Internet y de las tecnologías digitales un instrumento de transformación social. De acuerdo con lo anterior y con el objetivo de incrementar el porcentaje de población que cuente con acceso a internet, el Gobierno nacional ha planteado como estrategia la promoción de la calidad en la prestación del servicio de internet por parte de la misma comunidad, mediante la introducción del Título 26 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, en el que reguló las condiciones para la prestación del servicio de internet comunitario fijo por parte de Comunidades Organizadas de Conectividad a Asociados de la Comunidad.

Por lo anterior el proyecto de Implementación de infraestructura tecnológica para el fortalecimiento de la conectividad, servicios tic y apropiación digital en los hogares, comunidades de conectividad e instituciones educativas de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del departamento de Norte de Santander, se enfoca en abordar uno los desafíos más apremiantes como es el cierre de la brecha digital en las zonas rurales, al empoderar a las comunidades locales para que construyan, mantengan y gestionen sus propias redes de conectividad, garantizando además del acceso a internet en áreas rurales remotas, el desarrollo económico y social de estas regiones con el fortalecimiento de la infraestructura de conectividad comunitaria y apoyo a las instituciones educativas brindando el servicio de conectividad a internet.

El proyecto incluye la implementación de medidas estratégicas para implementar soluciones de conectividad para hogares urbanos y rurales e Instituciones educativas a través del modelo de Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad (JI-CDC) en el departamento, por eso se propone como primera medida la implementación de soluciones individuales de conectividad satelital para 100 Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) que permita conectar a más de 6000 hogares del área urbana y rural, además de brindar el servicio de conectividad a 110 Instituciones educativas en los municipios de Ábrego, Convención, El Carmen, El Tarra, El Zulia, Hacarí, La Playa, Los Patios, Ocaña, Puerto Santander, San Cayetano, San Calixto, San Jose de Cúcuta, Sardinata, Teorema, Tibú, Villa del Rosario 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 a los municipios que hacen parte de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander en un modelo de territorio conectado con habilidades digitales para la transformación productiva.

Con el desarrollo del proyecto se busca aumentar el índice de penetración de internet de banda ancha fija en promedio a un 13% para los 17 municipios con la conectividad de los 6000 hogares a través de las 100 juntas de internet – comunidades de conectividad (JI-CDC), además de capacitarlas para la prestación del servicio de internet comunitario. 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 la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander en una región inclusiva y digitalmente conectada, asegurando que todos sus habitantes puedan beneficiarse plenamente de las oportunidades que ofrece la era digital.

COMPONENTE 1: INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y DE REDES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS JUNTAS DE INTERNET – COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD, CONECTIVIDAD A HOGARES E INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Objetivo Especifico 1:
Incrementar la penetración y cobertura de conectividad en hogares a través de la implementación de Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) en los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander.
Producto: Servicio de conexiones a redes de acceso
Indicador de Producto: Conexiones a internet fijo y / o móvil
Medido a través de: Número de conexiones a internet
Meta: 6000 hogares conectados
Indicador de Producto: Conexiones de Comunidades de conectividad conectadas
Medido a través de: Número de conexiones a internet
Meta: 100 Juntas De Internet - Comunidades de Conectividad (JI-CDC) conectadas

Objetivo Especifico 2
Incrementar la conectividad a internet de instituciones educativas en los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander.
Producto: Servicio de acceso y uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Indicador de producto: Soluciones de conectividad en instituciones públicas instaladas.
Medido a través de: Número de centros
Meta: 110 instituciones educativas públicas conectadas

1. CAPEX.

1.1. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

A efectos de una adecuada compresión del documento y de minimizar las diferencias conceptuales entre quienes lo consulten, se describen a continuación los principales términos empleados.

Acceso: La puesta a disposición por parte de un proveedor a otro proveedor, de recursos físicos y/o lógicos de su red para la provisión de servicios. El acceso implica el uso de las redes. (*Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.1*).

Acceso a Internet: Disponibilidad de medios físicos que incluye todas las funcionalidades y recursos de red nacionales y/o internacionales necesarios para permitir a un usuario interconectarse a la red de Internet y aprovechar sus recursos y servicios. (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 1*).

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.

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.

Backbone: Corresponde al termino red troncal o troncal de internet, el cual se considera como una de las principales conexiones de internet. Cada troncal está compuesta por un gran número de enrutadores interconectados, comerciales, gubernamentales, universitarios y de otra índole de gran capacidad que llevan los datos a través de países, continentes y océanos del mundo mediante cables de fibra óptica3.

Banda Ancha: Es la capacidad de transmisión cuyo ancho de banda es suficiente para permitir, de manera combinada, la provisión de voz, datos y video ya sea de manera alámbrica o inalámbrica. Las velocidades efectivas asociadas a la definición de Banda Ancha podrán ser revisadas y actualizadas cuando la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) lo considere apropiado. (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 4*) indicando para los servicios ofrecidos a partir del 1 de enero de 2019, corresponde a velocidades mínimo de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida.

Banda Ku: Corresponde a una banda de frecuencia para la tecnología satelital que cubre el espectro electromagnético en el rango de frecuencia de 11 a 20 GHz.

Calidad de servicio (QOS): El efecto global de la calidad de funcionamiento de un servicio que determina el grado de satisfacción del servicio por parte de un usuario. (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 6*).

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.

Cargo de acceso y uso de las redes: Corresponde a la tarifa de los operadores, por parte de otros operadores, por concepto de la utilización de sus redes, medido en términos de unidades de tiempo o cualquier otro concepto que resulte apropiado para tal efecto. (*Resolución CRT 087 de 1997, artículo 1.2*)

Cargo por conexión: Valor que incluye únicamente los costos asociados a la conexión de los servicios de comunicaciones fijas y televisión por suscripción, el cual otorga al usuario el derecho a la conexión e instalación del servicio.

Si se prestan varios servicios de comunicaciones sobre una misma red de acceso, el cargo por conexión corresponde al valor de la conexión e instalación de un servicio más los costos incrementales en que se pueda incurrir por conectar los otros servicios a la red de acceso común. (*Resolución CRC 3066 de 2011, artículo 9, modificada por la Resolución CRC 4930 de 2016*).

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 à 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.

CCC: Centro de Contacto al Ciudadano. Es el punto integrado donde a través de diferentes canales como teléfono, correo electrónico, se brinda atención, respuestas inmediatas y se realiza seguimiento a las solicitudes a los beneficiarios de los proyectos de la Dirección de Infraestructura.

Cometida Residencial: Es la conexión eléctrica que permite llevar la energía desde la red de distribución de la empresa suministradora hasta una vivienda o edificio de viviendas; ya sea de forma aérea o subterránea, y es un elemento fundamental para dotar de electricidad a los hogares.

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

Enlace Satelital: Es un canal por el cual se envían y/o reciben datos, los cuales viajan a través de señales de radiofrecuencia, que se emiten desde una estación terrena principal (Tele puerto) hasta un satélite, este a su vez reenvía las señales a una estación remota ubicada en cualquier punto de la tierra. En la estación remota se convierten las señales en datos para tener acceso a: internet, telefonía, video, streaming. Esto se logra por medio de un módem satelital.

Equipo Terminal: Dispositivo que permite el acceso a una red de telecomunicaciones, que está destinado a ser conectado directamente por cualquier medio a interfaces, entendidas estas últimas como puntos de terminación de red, tanto físicos como radioeléctricos. (*Resolución CRT 087 de 1997, artículo 1.2, Adicionada por la Resolución CRC 4507 de 2014*).

Fibra Óptica[1]: 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.

FUTIC - Fondo Único de TIC: Corresponde al Fondo único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, al que se refiere la Ley 1341 de 2009.

GEO: Corresponde a la órbita terrestre ubicada a 35,786 km de altitud, donde los satélites se mueven a la misma velocidad de rotación de la Tierra, manteniéndose fijos sobre un punto del planeta. Son ideales para telecomunicaciones, radiodifusión y monitoreo meteorológico, ya que ofrecen cobertura continua en amplias regiones. Sin embargo, presentan mayor latencia en comparación con las órbitas LEO y MEO.

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.

Hogar Conectado: Es el hogar a conectar con el proyecto

Interconexión: Es la vinculación de recursos físicos y soportes lógicos de las redes de telecomunicaciones, incluidas las instalaciones esenciales, necesarias para permitir el Inter funcionamiento de redes y la interoperabilidad de plataformas, servicios y/o aplicaciones que permite que usuarios de diferentes redes se comuniquen entre sí o accedan a servicios prestados por otro proveedor. La interconexión de las redes implica el uso de estas y se constituye en un tipo especial de acceso entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. (*Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.7*).

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

Interoperabilidad: Es el correcto funcionamiento de plataformas, servicios y/o aplicaciones que se prestan sobre redes interconectadas, a partir del intercambio mutuo de información y la utilización de esta. (*Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.12*).

Instalaciones: Son los elementos de la infraestructura de los operadores. (Resolución CRT 087 de 1997, artículo 1.2).

Instalaciones Esenciales: Toda instalación de una red o servicio de telecomunicaciones que sea suministrada exclusivamente o de manera predominante por un solo proveedor o por un número limitado de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, y cuya sustitución con miras al suministro de un servicio no sea factible en lo económico o en lo técnico. (Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.6).

IP: Una dirección IP (Internet Protocol) es un identificador único asignado a cada dispositivo conectado a una red que utiliza el Protocolo de Internet para comunicarse. Puede ser de dos tipos: IPv4 (formato numérico de 32 bits) e IPv6 (formato alfanumérico de 128 bits). Se usa para identificar y localizar dispositivos en la red, permitiendo la transferencia de datos entre ellos.

Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC): Para el caso del servicio de Internet comunitario fijo, se entiende como la persona jurídica de naturaleza pública o privada sin ánimo de lucro, integrada por personas naturales o jurídicas que estén unidas por lazos de vecindad y colaboración, cumpliendo con fines cívicos,

cooperativos, solidarios, académicos, ecológicos, educativos, recreativos, culturales o institucionales, y que pueden pertenecer a pueblos, organizaciones, comunidades o grupos étnicos.

LEO: Corresponde a la órbita terrestre baja, situada entre 160 y 2,000 km de altitud. Los satélites en LEO completan una vuelta alrededor de la Tierra en 90 a 120 minutos, lo que permite una latencia muy baja. Esto los hace ideales para servicios de internet de alta velocidad, videoconferencias, juegos en línea y trading financiero. Las constelaciones de satélites en LEO trabajan en conjunto para proporcionar cobertura global con una menor latencia que las órbitas MEO y GEO.

Medidas Regulatorias: Medidas generales o particulares, adoptadas por la CRC con el fin de solucionar problemas según sean las condiciones de competencia de los mercados de telecomunicaciones. Las medidas de carácter particular serán adoptadas por la CRC mediante resoluciones de carácter particular y concreto. (*Resolución CRC 2058 de 2009, artículo 4*).

MEO: Corresponde a la órbita terrestre media, ubicada entre 2,000 y 35,786 km de altitud. Los satélites en MEO tienen una velocidad y latencia intermedia entre LEO y GEO, siendo utilizados principalmente para sistemas de navegación, como GPS, y algunos servicios de telecomunicaciones. Su cobertura es mayor que la de LEO, pero con una latencia más alta.

MinTIC: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

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.

NOC: Network Operations Center por sus siglas en inglés es una ubicación centralizada donde los sistemas informáticos, de telecomunicaciones o de redes satelitales se supervisan y gestionan las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Es la primera línea de defensa contra interrupciones y fallas de la red.

Nodo de Interconexión: Es el elemento, o conjunto de elementos, de red que permite recibir, conmutar, enrutar y enviar comunicaciones entre diferentes redes. (*Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.13*).

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.

Oferta básica de acceso y uso de infraestructura: Es el proyecto de negocio que un proveedor de la infraestructura pone en conocimiento general y que contiene la definición de todos los elementos mínimos necesarios para el acceso y uso de su infraestructura, sometido a validación de la CRC. (*Resolución CRC 4841 de 2015, artículo 3*).

Petición para los usuarios del servicio de comunicaciones: Cualquier solicitud de servicios o de información asociada a la prestación de los servicios que presta el proveedor o cualquier manifestación verbal o escrita del usuario, mediante la cual se solicite ante el proveedor algún derecho derivado de la ejecución del contrato o inherente al mismo. (*Resolución CRC 3066 de 2011, artículo 9*).

Phishing: Acto de enviar un correo electrónico a un usuario, afirmando falsamente ser una empresa legítima, en donde el usuario es dirigido a una página Web falsa, con el objeto de que el usuario entregue información privada que será utilizada para el robo de identidad y contraseñas. (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 25*).

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.

PQR para los usuarios del servicio de comunicaciones: Petición, queja o recurso formulado por el usuario ante el proveedor de servicios de comunicaciones, que contribuye al adecuado ejercicio de sus derechos. (*Resolución CRC 3066 de 2011, artículo 9*)

Proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST): Persona jurídica responsable de la operación de redes y/o de la provisión de servicios de telecomunicaciones a terceros. En consecuencia, todos aquellos proveedores habilitados bajo regímenes legales previos a la Ley 1341 de 2009 se consideran cobijados por la presente definición. (*Resolución CRC 3501 de 2011, artículo 3, numeral 3.8*).

Proveedor de bienes y servicio: Persona natural o jurídica que suministra productos, materiales, insumos o presta servicios a entidades públicas o privadas.

Proveedor en el régimen de acceso, uso e interconexión de redes de telecomunicaciones: Persona natural o jurídica que, sirviéndose de redes de telecomunicaciones, presta a terceros servicios de telecomunicaciones, provee contenidos y/o aplicaciones, o comercializa redes o servicios de telecomunicaciones. Dicho proveedor puede o no operar una red. (*Resolución CRC 3101 de 2011, artículo 3, numeral 3.15*).

PMtP: Soluciones inalámbricas de redes punto multipunto que utilizan antenas omnidireccionales o sectoriales para establecer conexiones inalámbricas entre un punto central y varios puntos remotos, es decir, varios puntos remotos comparten una conexión con el punto central.

Red de acceso[2]: Esta red tiene un alcance de pocos kilómetros (generalmente dentro de una ciudad o municipio), y utiliza principalmente alguna de las siguientes tecnologías: ADSL, DOCSIS, WiMax, UMTS, HSPA, LTE VSAT y/o líneas dedicadas.

Red de alimentación: Conjunto de equipos activos y pasivos de telecomunicaciones, cables, regletas, conectores y demás elementos que hacen parte de una derivación de la red de acceso de telecomunicaciones, de propiedad del proveedor de servicios de telecomunicaciones, que conectan la red interna de telecomunicaciones del inmueble con las centrales o nodos de comunicaciones de las redes de dicho proveedor. (*Resolución CRC 3499 de 2011, artículo 3, numeral 3.2*)

Red de telecomunicaciones: Conjunto de nodos y enlaces alámbricos, radioeléctricos, ópticos u otros sistemas electromagnéticos, incluidos todos sus componentes físicos y lógicos necesarios, que proveen conexiones entre dos (2) o más puntos, fijos o móviles, terrestres o espaciales, para cursar telecomunicaciones. Para su conexión a la red, los terminales deberán ser homologados y no forman parte de la misma. (MinTIC, Resolución 202 de 2010, artículo 1).

Red de transporte[3]: Consiste en la infraestructura, medios de transmisión y equipos necesarios para transportar las señales de telecomunicaciones. Esta red está constituida por enlaces que unen distintas zonas de una misma ciudad, así como las diversas regiones y municipios, y utiliza principalmente tres clases de medios de transporte: fibra óptica, enlaces microondas y enlaces satelitales.

SLA: Acuerdo de nivel de servicio o Service Level Agreement por sus siglas en inglés Sistema básico de puesta a tierra: conjunto de elementos diseñados para proporcionar una conexión segura entre las partes metálicas de una instalación eléctrica y la tierra, con el objetivo de proteger tanto a las personas como a los equipos eléctricos de posibles fallas o descargas eléctricas. Compuesto por picas o jabalinas, conductor de puesta a tierra y sistema de conexión.

Sostenibilidad: Condición que garantiza que los objetivos e impactos positivos del proyecto de inversión perduren de forma duradera después de transferencia de los beneficios y la operatividad del servicio a la comunidad.

Tarifa social: Corresponde al pago mensual realizado por los usuarios el cual es establecido por la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad para la prestación del servicio de internet a los hogares y garantiza además de la sostenibilidad del proyecto, la asequibilidad del beneficiario en el marco de la prestación del servicio de Internet Comunitario Fijo.

Telecomunicaciones: Se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos y sonidos, datos o información de cualquier naturaleza, por hilo, radio, medios visuales u otros sistemas electromagnéticos. (Ley 72 de 1989, artículo 2).

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones definidas conforme al artículo 6° de la Ley 1341 de 2009. (*Resolución CRC 3066 de 2011, artículo 9*).

Tránsito IP/Capacidad húmeda: Conexión a las redes mundiales que no se alcancen a través de las conexiones directas establecidas. Esta conexión se realiza a través de los cables submarinos que conectan Colombia con Estados Unidos y se realizan en Miami y Ashburn.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones. (*Resolución CRT 087 de 1997, artículo 1.2*).

UPS: Es un sistema de alimentación ininterrumpida (unstoppable 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.

Velocidad efectiva de transmisión de datos: Es la capacidad de transmisión medida en Kbps, incluyendo tanto el segmento de acceso como los canales nacionales e internacionales, y que corresponde al valor mínimo de las mediciones asociadas al parámetro establecido en el numeral 5.2.3 de la recomendación ETSI EG 202 057-4 V1.1.1 (2005-10). (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 3*)

Verificación remota: Se refiere al monitoreo y verificación a distancia de los parámetros técnicos objeto de estudio, con equipos y personal especializado, que permitan una atención de las solicitudes de manera precisa y de acuerdo con las necesidades requeridas, para la verificación del cumplimiento de las obligaciones de cobertura, verificación del cumplimiento de condiciones calidad, prestación del servicio, ancho de banda de internet, usuarios, acceso a internet, entre otros.

Visita de campo: Se refiere a la verificación de parámetros técnicos en el sitio motivo de estudio, con equipos y personal especializado, que permitan una atención de las solicitudes de manera precisa y de acuerdo con las necesidades requeridas.

Vulnerabilidad: Cualquier debilidad que podría explotarse con el fin de violar un sistema o la información que contiene. (*Resolución CRC 3067 de 2011, artículo 1.8, numeral 28*)

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 si 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. DESCRIPCIÓN GENERAL Y UBICACIÓN

El proyecto "IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD, SERVICIOS TIC Y APROPIACIÓN DIGITAL EN LOS HOGARES, COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD E INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA REGIÓN DEL CATATUMBO Y ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER", está orientado a proveer el despliegue, instalación y puesta en servicio de 100 Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC), conectividad a internet de 6000 hogares y 110 instituciones educativas en los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Santander, quienes además cuentan con una baja penetración de acceso a internet.

Figura 1 Ubicación del proyecto



Tabla 1 Penetración de Acceso a Internet

CÓDIGO DANE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	No. ACCESOS FIJOS A INTERNET	POBLACIÓN DANE	PENETRACIÓN Accesos / Población
54003	NORTE DE SANTANDER	ABREGO	2.230	35.936	6,2%
54206	NORTE DE SANTANDER	CONVENCIÓN	80	21.175	0,4%
54245	NORTE DE SANTANDER	EL CARMEN	343	15.080	2,3%
54250	NORTE DE SANTANDER	EL TARRA	169	23.521	0,7%
54261	NORTE DE SANTANDER	EL ZULIA	1.435	30.816	4,7%
54344	NORTE DE SANTANDER	HACARÍ	89	11.559	0,8%
54398	NORTE DE SANTANDER	LA PLAYA	219	8.741	2,5%
54405	NORTE DE SANTANDER	LOS PATIOS	18.868	103.733	18,2%
54498	NORTE DE SANTANDER	OCAÑA	7.863	135.344	5,8%
54553	NORTE DE SANTANDER	PUERTO SANTANDER	1.149	9.913	11,6%
54670	NORTE DE SANTANDER	SAN CALIXTO	28	14.496	0,2%
54673	NORTE DE SANTANDER	SAN CAYETANO	1.267	8.102	15,6%
54001	NORTE DE SANTANDER	SAN JOSÉ DE CÚCUTA	123.478	812.176	15,2%
54720	NORTE DE SANTANDER	SARDINATA	1.060	28.989	3,7%
54800	NORTE DE SANTANDER	TEORAMA	42	18.731	0,2%
54810	NORTE DE SANTANDER	TIBÚ	1.798	62.151	2,9%
54874	NORTE DE SANTANDER	VILLA DEL ROSARIO	17.730	116.221	15,3%

1.3. ALCANCE DEL PROYECTO

El ejecutor deberá diseñar, implementar, entregar en servicio, prestar la asistencia en la operación y mantener una solución de red de acceso capaz de garantizar el suministro del servicio de internet comunitario fijo a los 6000 hogares asociados de las 100 Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad (JI-CDC) beneficiarias con el proyecto. Así mismo deberá estructurar los planes de formación y brindar la capacitación requerida para que las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) puedan, de manera autónoma, adelantar los procesos que les permita administrar, gestionar, operar y mantener el servicio de internet comunitario fijo.

Además, el ejecutor deberá diseñar, implementar y prestar el servicio de internet en 110 instituciones educativas priorizadas de los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander.

El ejecutor realizara el estudio de sitio, el diseño de la red de acceso, el suministro de los bienes e insumos para la instalación de la red y su puesta en funcionamiento para las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) y para las instituciones educativas; así mismo garantizara la transferencia de conocimiento a los Asociados a la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC), siguiendo las siguientes etapas:

1.3.1. PLANEACIÓN

En esta etapa el Ejecutor a partir del proceso de sensibilización y caracterización realizado por la oficina de fomento regional de TIC de MINTIC de las 100 Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) realizara el estudio de sitio, el diseño de la red de acceso proyectando la infraestructura necesaria para la instalación y elaborara el plan

de trabajo hasta la entrega en operación de la solución de conectividad a la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad

Para las instituciones educativas el ejecutor realizará el estudio de sitio y el diseño de la red de acceso que permitirá prestar el servicio de conectividad de acuerdo con los parámetros establecidos, además proyectará la infraestructura necesaria para la instalación y elaborará el plan de trabajo.

El Ejecutor realizará la planeación e implementación y puesta en servicio de los nodos de servicio satelital, de forma que se configuren los puntos de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad y de la Institución Educativa.

La Junta de Internet – Comunidad de Conectividad, por medio de su(s) delegado(s) participará en la planeación facilitando al Ejecutor el acceso a la zona, brindando la información necesaria y de manera activa aprendiendo del proceso.

Durante la etapa de planeación el ejecutor deberá entregar por metas de planeación, definidas en el plan detallado de trabajo, para aprobación de la interventoría y/o supervisión los estudios de campo, el informe de ingeniería y operación, el plan de instalación y puesta en servicio y el plan de mantenimiento para cada una de las 100 Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) y las 110 instituciones educativas.

1.3.2. INSTALACIÓN

Considerando las actividades realizadas en la etapa de planeación, el Ejecutor realizará el suministro e instalación y configuración de toda la infraestructura de la red de acceso, red de última milla y equipos de usuario para el acceso a internet en los hogares de los asociados de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad, así como de las instituciones educativas.

Además, se realiza la puesta a punto del nodo principal y del equipo de monitoreo de la red, y se hacen las respectivas pruebas de funcionamiento y estabilización, que incluye la conexión del servicio satelital para los nodos.

La Junta de Internet – Comunidad de Conectividad, por medio de su(s) delegado(s) participará en la instalación y configuración de la solución tecnológica de manera activa, aprendiendo y adquiriendo conocimientos por medio de la transferencia práctica de conocimiento realizada por el Ejecutor.

Durante la etapa de instalación, el ejecutor deberá entregar por metas de instalación, definidas en el plan detallado de trabajo, para aprobación de la interventoría y/o supervisión, la instalación de la infraestructura física y digital de la red troncal y red de acceso implementada para cada una de las 100 Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) y las 110 instituciones educativas.

1.3.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez concluida la instalación, el Ejecutor inicia la etapa de gestión, operación y mantenimiento de la red que presta el Servicio de Internet Fijo Comunitario. La operación inicial a cargo de los recursos del proyecto es por doce (12) meses para las juntas de internet – comunidades de conectividad y dieciocho (18) meses para las instituciones educativas, contados a partir de que reciba la aprobación expresa, por parte de la supervisión y/o interventoría, de los entregables de la etapa de instalación de la red troncal y red de acceso.

La gestión, operación y mantenimiento se enfoca a garantizar la calidad y disponibilidad de la red para la prestación eficiente y estable del servicio, la gestión de red y su monitoreo, la atención a fallos o incidentes y el mantenimiento preventivo y correctivo, como mínimo. La gestión, operación y el mantenimiento de la red de acceso es responsabilidad del Ejecutor, que se apoyará en los miembros seleccionados por la comunidad para "capacitarse haciendo".

La gestión, operación y mantenimiento de la red de acceso, incluye el soporte de nivel 1, 2 y 3, así como el suministro de repuestos, mantenimiento preventivo, correctivo y solución de incidentes. Después de los doce (12) meses de operación, la Junta de Internet realizará la operación y mantenimiento de la red de acceso, limitada al soporte de bajo nivel: niveles 1 y 2. Periodo en el cual, con base en la capacitación y curva de aprendizaje de los primeros doce (12) meses del proyecto, la Junta de Internet se hace cargo de la gestión de la red de acceso.

El Ejecutor estará a cargo del servicio de soporte de nivel 3, ligado a la resolución avanzada de problemas técnicos complejos, también denominados soporte de back end, el cual se trata de un soporte de alto nivel, donde los agentes son responsables por resolver los problemas más complejos. Será responsabilidad de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad el reporte de los nuevos accesos de INTERNET fijo en el Sistema de Información Integral del Sector de TIC –Colombia TIC.

Para las instituciones educativas, una vez concluida la etapa de instalación el Ejecutor iniciara la etapa de operación y mantenimiento para garantizar el servicio de conectividad en las sedes educativas por un periodo de dieciocho (18) meses, además deberá presentar en el Plan de Sostenibilidad el costo fijo anual del servicio con el fin de que el Cooperante (Gobernación de Norte de Santander) garantice la disponibilidad del servicio con recursos de naturaleza permanente, una vez finalizada la etapa de operación correspondiente a los primeros dieciocho (18) meses de operación.

- **CAPACITACIÓN**

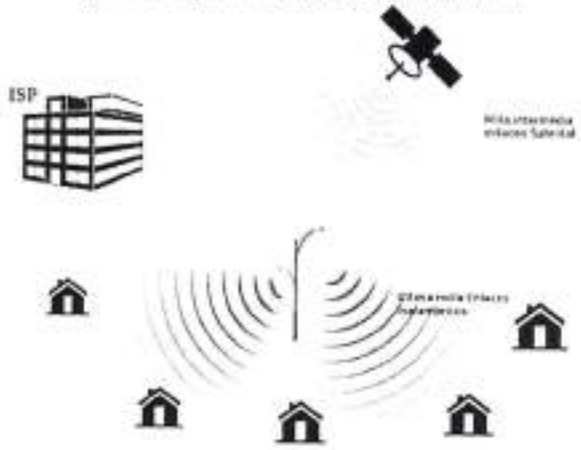
La capacitación tiene como objetivo el aprendizaje y formación de la comunidad, que busca mejorar las habilidades, conocimientos y competencias de lo(s) delegado(s) de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad, para lograr la transferencia de conocimiento y la adquisición de las competencias requeridas para desempeñar las tareas y funciones, operación y mantenimiento básico de las redes de acceso.

Durante este proceso, se espera que la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad inicie la implementación de los módulos de la facturación, los canales de comunicación con la comunidad, determinando los roles del personal que apoyará las gestiones para la prestación del Servicio de Internet Fijo Comunitario, atendiendo las novedades y PQRSD que se presenten, entre otros aspectos administrativos.

1.4. ARQUITECTURA DE CONECTIVIDAD Y CARACTERISTICAS DEL NODO DE SERVICIOS.

Las actividades de CAPEX Corresponde a los costos relacionados con la infraestructura tecnológica de red necesaria para implementar las 100 Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) e instalar el servicio de internet fijo en los 6000 hogares urbanos y rurales además de las 110 instituciones educativas de los municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander. Para la solución tecnológica se plantea una red troncal a través de la configuración de múltiples accesos satelitales en órbita LEO y para los hogares además de una red de acceso de última milla a través de radioenlaces en tecnología GPON.

Figura 2 Diagrama de bloques de la solución



Las redes de acceso a través de radioenlaces para última milla son utilizadas como una alternativa de solución 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 Mbps (Mega Bits Por Segundo).

Diez (10) días hábiles después de la firma del acta de inicio, el Cooperante deberá iniciar con la presentación del plan de ingeniería de detalle con el diseño de la arquitectura a implementar para cada junta de internet – comunidad de conectividad, 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 red troncal y la red de acceso para cada Junta de internet – Comunidad de conectividad beneficiada por el proyecto, posterior a cada 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.

NOTA: El Cooperante garantizará que el ejecutor gestione y contrate durante el periodo inicial del proyecto la infraestructura necesaria, para la implementación de las 100 juntas de internet – comunidades de conectividad (JI-CDC) que brindaran la cobertura de internet a los 6000 hogares y la conectividad de las 110 instituciones educativas. Además, se garantice que el Ejecutor asuma los trámites y gestión de permisos y licencias a que haya lugar para llevar a cabo el proyecto.

1.4.1. NODOS DE CONEXIÓN PARA LAS JI-CDC

El nodo de servicios de la Junta de internet – Comunidad de conectividad es el espacio físico provisto por cada Junta de Acción Comunal o entidad sin ánimo de lucro participante para el Ejecutor realice las adecuaciones necesarias para brindar la capacidad troncal a internet a través del servicio satelital y realice la instalación y puesta en operación de los equipos del nodo de servicio de la red de acceso.

El espacio para el nodo será provisto por cada Junta de internet – Comunidad de conectividad, cumplirá con los requisitos técnicos, de seguridad, accesibilidad, protección contra las condiciones ambientales para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y asegurar como mínimo las siguientes características:

Disponibilidad de energía
Circuito eléctrico – Toma eléctrico 110-120 VAC (Acometida residencial que garantice el punto de alimentación del servicio de energía eléctrica al interior del nodo de servicio). Deberá tener contratado el servicio de energía domiciliaria y asumir el costo que se derive del consumo, o contar con una fuente de energía propia.

Espacio bajo Techo
Dimensiones: 2 metros x 2 metros (4 m²)
Propósito: Ubicación del gabinete y los equipos necesarios para la Junta de internet – Comunidad de conectividad

Toma de Energía Eléctrica
Disponibilidad de una toma de energía eléctrica en el espacio provisto
Voltaje y amperaje adecuados para alimentar los equipos de la junta (120Vac)

Espacio al Aire Libre para la instalación de la red de acceso de última milla PTMP - FWA
Espacio disponible al aire libre para la ubicación de la torre
Dimensiones y características estructurales adecuadas para soportar la torre

Espacio en Fachada o Terraza para la instalación de las antenas satelitales
Espacio disponible en la fachada o terraza del edificio
Propósito: Instalación de la antena satelital

El Ejecutor realizará la adecuación del sitio provisto por la Junta de Internet – Comunidad de conectividad, para el funcionamiento del nodo, adecuación que consistirá en el tendido de la red eléctrica desde el rack indoor hasta el tablero o breakers eléctricos, la instalación del sistema de tierra, la adecuación y cableado para la interconexión con la red de acceso y con la red troncal, adecuación del sitio y suministro, instalación y configuración de los siguientes elementos:

- Kits satelitales (Antena y modem) necesarias de acuerdo con la ingeniería de detalle.
- Gabinete (rack) de pared INDOOR de 14 unidades de rack, de las cuales se encuentran libres para instalación de equipo de red de acceso 4 unidades.
- UPS mínimo de 3KVA.
- Sistema básico de puesta a tierra.
- Mástil Metálico.
- Switch 8 puertos con funciones de capa 3.
- Protecciones eléctricas.

El Ejecutor debe realizar el diseño para la instalación de los equipos de la red de acceso, a partir de las condiciones físicas y ambientales del sitio dispuesto por la comunidad y ya adecuado por el Ejecutor.

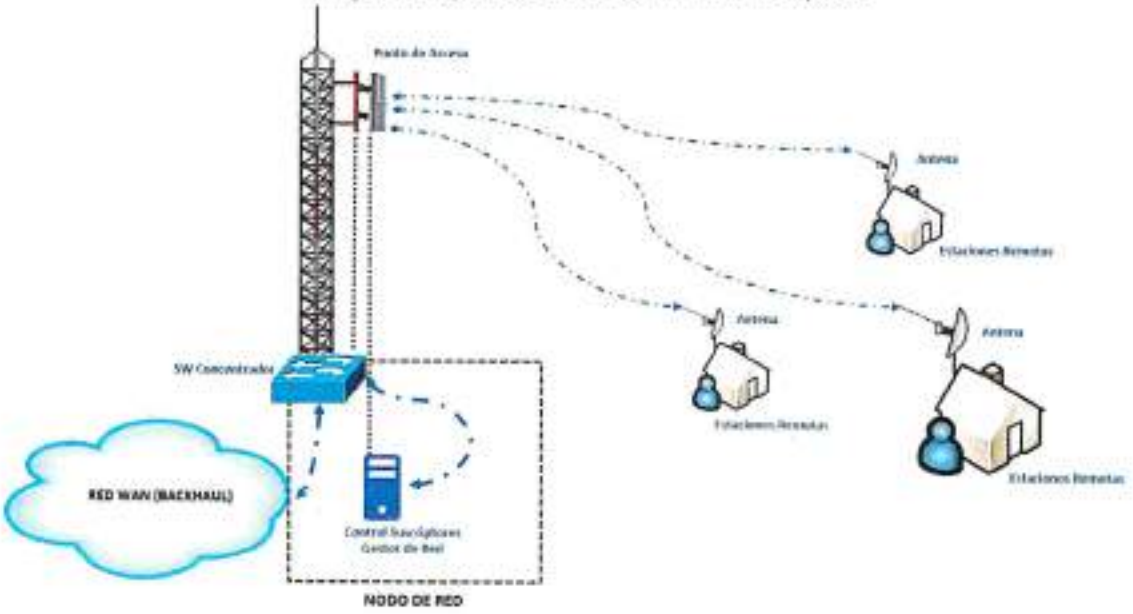
El Ejecutor sobre el equipo Switch Capa 3, dispondrá de puertos Ópticos y/o Eléctricos con los cuales interconectará los equipos de la red de acceso para proporcionar acceso a los hogares de la Junta de Internet.

1.4.2. CARACTERISTICAS DE LAS REDES PUNTO MULTIPUNTO (FWA)

Las redes de acceso inalámbrico Punto Multipunto se componen de diferentes elementos claves que permiten la comunicación entre el punto central emisor y los múltiples puntos remotos. A continuación, se relacionan los componentes principales para una red de este tipo:

A continuación, se describe en alto nivel la arquitectura de la red Punto Multipunto.

Figura 3 Arquitectura de red activa Punto Multipunto



A continuación, se describe funcionalmente y de forma general, los componentes incluidos en la Arquitectura de la Red:

Punto de Acceso (AP): Este es el dispositivo central que se conecta a la red principal y transmite la señal inalámbrica a los dispositivos remotos. Actúa como el concentrador de la red.

Dispositivos Remotos (CPE): Los dispositivos de los hogares finales que se conectan al punto de acceso. Cada dispositivo remoto tiene una antena para recibir y enviar señales.

Antenas: Tanto el punto de acceso como las estaciones remotas utilizan antenas para la transmisión y recepción de señales. Las antenas pueden ser omnidireccionales (cubren un área amplia) o direccionales (enfocadas en una dirección específica) dependiendo de la topología de la red

Backhaul: La conexión que une el punto de acceso a la red principal o a Internet. Puede ser una conexión cableada (fibra óptica, Ethernet) o inalámbrica (enlaces de radio, satélite)

Controlador o Gestor de Red: Un dispositivo o software que gestiona y optimiza el rendimiento de la red, asegurando que los datos se transmitan de manera eficiente y segura.

Estos componentes trabajan juntos para proporcionar conectividad inalámbrica a múltiples hogares desde un solo punto central, haciendo eficiente el uso de recursos y facilitando la gestión de la red.

1.4.3. CONEXIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

El Ejecutor realizará la adecuación del sitio provisto por la Institución Educativa, para el funcionamiento del servicio de conectividad, adecuación que consistirá en el tendido de la red eléctrica desde el rack indoor hasta el tablero o breakers eléctricos, la instalación del sistema de tierra, la adecuación y cableado para la interconexión con la red de acceso y con la red troncal, adecuación del sitio y suministro, instalación y configuración de los siguientes elementos:

- Kit satelital (Antena y Modem).
- Gabinete (rack) de pared INDOOR de 10 unidades de rack, de las cuales se encuentran libres para instalación de equipo de red de acceso 4 unidades.
- UPS mínimo de 1KVA.
- Sistema básico de puesta a tierra.
- Puntos de acceso interno y externo ubicados estratégicamente para el acceso de la comunidad educativa.
- Protecciones eléctricas.

El Ejecutor debe realizar el diseño para la instalación de los equipos de la red de acceso, a partir de las condiciones físicas y ambientales del sitio dispuestas por la institución educativa.

1.5. CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE DATOS DEL SISTEMA.

El Ejecutor deberá realizar el cálculo y análisis del sistema que permita dimensionar en cada estudio de sitio e informe de ingeniería de detalle el diseño de red de acceso y red satelital necesario para cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad, que garantice la prestación del servicio de internet comunitario acorde al estándar de banda ancha TR-069 con velocidades de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida, rehusó de 1:8 y una capacidad satelital con prioridad mensual de 20Gb mínimo por hogar beneficiario; así mismo el Ejecutor deberá garantizar la prestación del servicio de internet en cada institución educativa con velocidades de 40 Mbps a 220 Mbps de bajada y 8 Mbps a 50 Mbps de subida con prioridad mensual de 1Tb mínimo por institución educativa.

Tabla 2 Velocidad efectiva por hogar e institución educativa

Tipo de Servicio	Total	**Variable:** Velocidad Efectiva de Tx de datos **(Descarga/Carga; Prioridad)**	Medio
Hogar conectado a través de JI-CDC	6000	25 Mbps / 5 Mbps; Rehusó 1:8; Prioridad: 20Gb	Satelital
Institución Educativa	110	40-200 Mbps / 8-50 Mbps; Prioridad: 1Tb	

1.6. SOLUCIÓN TECNOLOGICA A IMPLEMENTAR

La tecnología seleccionada deberá permitir la ampliación futura de la capacidad y cobertura de la red mediante:

- Inclusión de nuevos puntos de acceso sin interrupción del servicio.
- Compatibilidad con futuras actualizaciones en equipos/elementos de red de acuerdo con la normatividad vigente.
- Sostenibilidad tecnológica: El Ejecutor deberá garantizar que los equipos seleccionados cuenten con soporte técnico y actualizaciones de firmware durante al menos 3 años.

El Ejecutor tendrá libertad para seleccionar los equipos de comunicaciones, de datos, software y todos los elementos y accesorios para implementar, poner en funcionamiento y operar las redes de acceso, SIEMPRE Y CUANDO sean nuevos, tengan representación en Colombia, presenten garantía mínima de calidad de veinticuatro (24) meses, garanticen el cumplimiento de las características mínimas del servicio de las especificaciones técnicas y de los componentes de red, establecidas en este Anexo y cuenten con el aval de la interventoría y supervisión.

1.6.1. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL SERVICIO

Dentro de las consideraciones que se deben tener presente para la entrega del servicio se incluyen:

- Velocidad: El Ejecutor deberá realizar el cálculo y análisis del sistema que permita dimensionar en cada estudio de sitio e informe de ingeniería de detalle el diseño de red de acceso y red satelital necesario para cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), que garantice la prestación del servicio de internet comunitario acorde al estándar de banda ancha con velocidades de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida, rehusó de 1:8, una capacidad satelital con prioridad mensual de 20Gb mínimo por hogar beneficiario y dándole cumplimiento al protocolo TR-069; así mismo el Ejecutor deberá garantizar la prestación del servicio de internet en cada institución educativa con velocidades de 40 Mbps a 220 Mbps de bajada y 8 Mbps a 50 Mbps de subida con prioridad mensual de 1Tb mínimo por institución educativa.
- Baja Latencia: Para experimentar una buena experiencia de usuario, se debe mantener este parámetro lo más bajo posible, es decir < 100 ms, en la red de acceso.
- Calidad de Servicio (QoS): Se debe contar con administración de parámetros dentro de la gestión del servicio, para priorizar el tráfico de datos crítico. Esto permitirá que aplicaciones sensibles al tiempo, como la voz sobre IP (VoIP) y el video en tiempo real, tengan prioridad sobre otros tipos de tráfico que se puedan presentar.
- Fiabilidad y Disponibilidad: Los diferentes segmentos que conforman la red para el transporte del servicio, tales como la Agregación y Acceso, deben ser fiables con un tiempo de actividad cercano al 100%.
- Interoperabilidad: Los diferentes equipos y componentes de la red de acceso, deben ser interoperables con los estándares internacionales, así como los definidos por la ITU y la IEEE, para asegurar la compatibilidad y operatividad.
- Seguridad: Se deben considerar e implementar medidas de seguridad que permitan proteger los datos de los hogares, instituciones educativas y la infraestructura de la red contra amenazas y ataques. El Ejecutor deberá dar cumplimiento a lo señalado en el Capítulo II de la Ley 679 de 2001, en especial respecto de las prohibiciones y deberes frente al uso de redes globales de información en relación con menores de edad. Así mismo, el Ejecutor deberá impedir el acceso al tipo de páginas que se encuentren establecidas por el ente competente y sus respectivas actualizaciones.
- Gestión y Monitoreo: Se debe contar con un sistema para la gestión y el monitoreo de la red, permitiendo la detección y resolución rápida de problemas.

1.6.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE LA RED DE ACCESO

Los equipos y antenas de la red de acceso deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas mínimas que la ANE (Agencia Nacional de Espectro) y la CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones) regulan en Colombia:

Puntos de acceso (AP)

Protocolos:

- IEEE 802.11b/g/n: Operan en la banda de 2.4 GHz, ofreciendo velocidades de hasta 600 Mbps en el caso de 802.11n.
- IEEE 802.11a/n/ac: Funcionan en la banda de 5 GHz, con velocidades que pueden alcanzar hasta 1.3 Gbps en 802.11ac.
- IEEE 802.11k: Mejora la gestión de recursos de radio, permitiendo a los dispositivos identificar rápidamente los puntos de acceso disponibles para facilitar el roaming.
- IEEE 802.11v: Permite la gestión de la red inalámbrica, optimizando la transición de dispositivos entre AP y mejorando la eficiencia energética de los dispositivos conectados.

Niveles de Potencia Permitidos en Bandas No Licenciadas:

La ANE establece límites específicos de potencia para dispositivos que operan en bandas no licenciadas, con el fin de minimizar interferencias y garantizar un uso eficiente del espectro. Los niveles permitidos son:

Banda de 2.4 GHz (2400-2483.5 MHz):

- Potencia Radiada Isotrópica Equivalente (EIRP) máxima: 30 dBm (1 W).

Banda de 5 GHz:

- 5150-5250 MHz:EIRP máxima: 23 dBm (200 mW).
- 5250-5350 MHz: EIRP máxima: 30 dBm (1 W).
- 5470-5725 MHz: EIRP máxima: 30 dBm (1 W). También requiere DFS y TPC.
- 5725-5850 MHz: EIRP máxima: 36 dBm (4 W)

Requiere implementación de Dynamic Frequency Selection (DFS) y Transmit Power Control (TPC) para evitar interferencias con sistemas prioritarios como radares.

Es importante destacar que, en la banda de 5 GHz, la implementación de DFS y TPC es obligatoria en ciertos sub-rangos para proteger servicios existentes y minimizar interferencias. Además, el uso de antenas de alta ganancia puede requerir ajustes en la potencia de transmisión para cumplir con los límites de EIRP establecidos.

Para garantizar el cumplimiento de estas regulaciones, se recomienda consultar la normativa vigente de la ANE y, en caso de dudas, contactar directamente a la entidad para obtener información actualizada y específica sobre el uso del espectro en Colombia.

Los puntos de acceso (AP) seleccionados por el Ejecutor para la red de acceso deben tener la capacidad suficiente para brindar los servicios de conectividad a internet fijo de banda ancha a cada hogar de la Junta, según lo especifica la CRC. El Ejecutor debe garantizar que el diseño de la red de acceso permita un nivel de intensidad de señal y de

relación señal-ruido en todos los hogares que integran la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) de acuerdo con la siguiente referencia:

Para los CPE en entornos residenciales, deberán estar dentro de los siguientes niveles de intensidad de señal:
- Excelente: -50 dBm o superior.
- Buena: Entre -50 dBm y -60 dBm.

Los valores aceptables de SNR para los CPE en hogares son:
- Excelente: 30 dB o superior.
- Buena: Entre 25 dB y 30 dB.

Consideraciones Adicionales:
- Interferencias: Las bandas no licenciadas, como las de 2.4 GHz y 5 GHz, son susceptibles a interferencias de otros dispositivos. Es esencial realizar un estudio de espectro en la zona de instalación para identificar posibles fuentes de interferencia y seleccionar los canales adecuados.
- Obstáculos Físicos: Paredes, estructuras, vegetación y otros objetos pueden atenuar la señal. La planificación de la ubicación de los AP y CPE debe considerar estos factores para optimizar la cobertura.

Tabla 3 Especificaciones de los Puntos de Acceso (AP) de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad

CATEGORIA	ESPECIFICACIONES MINIMAS
Compatibilidad Estándares	• IEEE 802.11b/g/n (2.4 GHz), IEEE 802.11a/n/ac (5 GHz).
Potencia de Transmisión	• 2.4 GHz: Hasta 30 dBm (1 W). • 5 GHz: • 5150-5250 MHz: Hasta 23 dBm (200 mW). • 5250-5350 MHz y 5470-5725 MHz: Hasta 30 dBm (1 W). • 5725-5850 MHz: Hasta 36 dBm (4 W).
Antenas	• Tipo: Omnidireccionales, sectoriales o direccionales. • Ganancia ajustada al diseño, respetando límites de EIRP. • Soporte MIMO 2x2, 3x3 o 4x4.
Capacidad de Hogares	• Acorde con los requerimientos requeridos por la CRC • QoS para priorización de tráfico (voz, video). • Capacidad para soportar múltiples dispositivos simultáneamente, especialmente en entornos de alta densidad.
Seguridad	• Cifrado: WPA2 mínimo. • Protección contra ataques: Filtrado MAC.
Gestión y Monitoreo	• Interfaces: Web (HTTP/HTTPS), SNMP v2/v3. • Integración con controladores centralizados. • Análisis de espectro y optimización automática de canales.

CATEGORIA	ESPECIFICACIONES MINIMAS
Rendimiento y Latencia	• Velocidades: Hasta 1.2 Gbps (5 GHz, 802.11ac). • Latencia menor a 50 ms. • Capacidad para manejar tráfico de alta demanda en entornos residenciales.
Resistencia y Entorno	• Clasificación: IP65/IP67 para exteriores. • Protección contra sobretensiones y descargas eléctricas. • Rango de humedad hasta 95% • Resistencia a temperaturas extremas.
Conectividad y Energía	• Puertos: Ethernet Gigabit (RJ-45). • Soporte PoE (802.3af/at). • Opciones de backhaul: fibra óptica, microondas, enlaces inalámbricos o Satelitales.
Compatibilidad Normativa	• Cumplimiento ANE y CRC. • Soporte para bandas no licenciadas (2.4 GHz y 5 GHz) con DFS/TPC. • Alineación con normativas internacionales de seguridad y emisiones.
Actualización y Soporte (HW y SOFTWARE)	• Firmware actualizable a través de métodos remotos. • Garantía mínima de 2 años. • Soporte para actualizaciones de seguridad periódicas.

Tabla 4 Especificaciones de los Puntos de Acceso (AP) Indoor de la Institución Educativa

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL AP INTERIOR
Tipo	• Punto de acceso inalámbrico. Conexión dual, Banda de 2,4 GHz y 5.0 GHz.
Uso	• Interior (Indoor)
Norma	• RoHS/WEE (Una de estas normas). • Cumplimiento normativo Nacional para las diferentes bandas de frecuencia. Potencia de emisión ajustable restringida a máximos legales.
Estándares	• IEEE 802.11 a/b/g/n/ac Wave 2/ax
Compatibilidad y certificado con WiFi 6 (802.11ax)	• SI
Puertos	• Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45).
Auto selección de canal	• SI
Balanceador de carga	• SI
Selección dinámica de frecuencias (DFS) de 802.11	• SI

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DEL AP INTERIOR
Seguridad	• WPA/WPA2/WPA-Personal/Empresa, WPA2-Personal/Empresa, WPA3-Personal/Empresa
Protocolo de Administración de red	• SNMP v3
Calidad de servicio	• Quality of Service (On board IDS, and secure guest hotspot Access), (WMM, WMMUAPSD, 802.1p, Diffserv and TOS), (QoS/ 802.11e) (Mínimo una).
Energía	• Los Equipos deben ser alimentados por PoE o PoE+ acorde IEEE 802.3af, IEEE 802.3at.
Administración remota	• SI, Administración desde la plataforma de Gestión de forma remota de manera visual.
Frecuencia	• Conexión dual band, Banda de 2,4 GHz y 5 GHz. • 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.
SSID múltiples	• Al menos 8
Manuales	• Incluidos
Concurrencia	• El ejecutor deberá entregar a la Interventoría la ficha técnica del AP, que demuestre la capacidad de conectividad mínima de 128 clientes por AP.

Tabla 5 Especificaciones mínimas de los Puntos de Acceso (AP) Outdoor de la Institución Educativa

ITEM	CARACTERISTICAS ESPECIFICAS MÍNIMAS DEL AP EXTERIOR
1	• RoHS/WEE (Una de estas normas).
2	• Quality of Service (On board IDS, and secure guest hotspot Access), (WMM, WMM-UAPSD, 802.1p, Diffserv and TOS), (QoS/ 802.11e) (Mínimo una).
3	• 802.1x (capacidad de autenticación por MAC).
4	• Punto de acceso inalámbrico. Conexión dual, Banda de 2,4 GHz y 5 GHz.
5	• IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
6	• Índice o grado de protección climática IP 67 según estándar IEC 60529.
7	• Protección contra Descargas Eléctricas.
8	• Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45).
9	• Cumplimiento normativo Nacional para las diferentes bandas de frecuencia. Potencia de emisión ajustable restringida a máximos legales.
10	• Estándares Inalámbricos MAC: CSMA/CA; FCC:11 canales; Banda ISM:2.4GHz; Banda de 5Ghz
11	• Selección de canal automático en todas las Bandas.
12	• Ajuste de Potencia manual y automático.
13	• 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.

ITEM	CARACTERISTICAS ESPECIFICAS MÍNIMAS DEL AP EXTERIOR
14	• El equipo de acceso inalámbrico deberá incluir mecanismos que contrarresten los efectos de interferencia para proveer un óptimo servicio en espacios públicos.
15	• El equipo debe permitir la configuración y/o conexión a un portal cautivo ya sea propio del equipo o por medio de redirección a un servidor de portales cautivos
16	• Los Equipos deben ser alimentados por PoE o PoE+ acorde IEEE 802.3af, IEEE 802.3at.
17	• Balanceo y equilibrio de carga entre Puntos de Acceso.
18	• Gestión dinámica de RF canales y frecuencias por cada punto de acceso.
19	• El ejecutor deberá entregar a la Interventoria la ficha técnica del AP, que demuestre la capacidad de conectividad mínima de 1.024 clientes por AP.
20	• Protocolo de Administración de red: SNMP v3

Tabla 6 Especificaciones del Terminal CPE (Customer Premises Equipment)

CATEGORÍA	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Compatibilidad con Estándares	• IEEE 802.11a/b/g/n/ac según la banda utilizada (2.4 GHz o 5.0 GHz).
Potencia de Transmisión	• **2.4 GHz:** Hasta 20 dBm (100 mW). • **5 GHz:** Hasta 23 dBm (200 mW) en rangos de 5150-5250 MHz.
Sensibilidad del Receptor	• Mínima de **-90 dBm** para enlaces estables a largo alcance.
Seguridad	• Soporte para WPA3 (preferido) y WPA2 como mínimo.
Gestión y Configuración	• Gestión mediante interfaces basadas en web o aplicaciones de escritorio/móviles. • Soporte para SNMP v2/v3 para monitoreo remoto.
Rendimiento	• Velocidades de hasta **600 Mbps** en 5 GHz (802.11ac) y 300 Mbps en 2.4 GHz (802.11n).
Backhaul	• Puertos Ethernet Gigabit para conexión con redes internas. Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface (RJ 45).
Condiciones de operación Ambiental	• Humedad 10% - 95 % • Protección IP67 para ambientes exteriores.
Energía	• Soporte para PoE (Power over Ethernet) bajo estándar IEEE 802.3af/at.
Normas Ambientales	• Cumplimiento con RoHS (Restriction of Hazardous Substances). • Compatibilidad con WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).
Tipo de Antena	• Omnidireccional para entornos con cobertura general.

CATEGORÍA	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
	• Direccional (panel o parabólica) para enlaces de largo alcance. • Sectorial para áreas densas. (Según diseño)
Ganancia de Antena	• 2.4 GHz: Entre 8 dBi y 14 dBi • 5 GHz: Entre 14 dBi y 25 dBi para enlaces de largo alcanos. (Según diseño)
Polarización	• Lineal o dual (vertical y horizontal) según la configuración de la red. • Compatible con MIMO para optimizar el rendimiento.
Beamwidth (Ángulo de Apertura)	• Omnidireccional: Cobertura de 360° • Sectorial: Apertura entre **60° y 120°. • Direccional: Haz estrecho menor a **10°** para enlaces PTP. (Según diseño)
Resistencia de la Antena	• Clasificación IP67 • Protección contra vientos de hasta 120 km/h. • Resistente a radiación UV y corrosión para exteriores.
Normativa y Cumplimiento	• Operación bajo los límites de potencia EIRP establecidos por la ANE y CRC • Cumple con DFS y TPC para operación en 5 GHz.

Tabla 7 Especificaciones del Router Interno Wi-Fi

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Puertos Ethernet	• (2) puertos Ethernet 10/100/1000 Base-T
Puerto WAN	• Un (1) puerto WAN
Conexión	• Dual band 2.4 GHz y 5 GHz
Normativa	• Cumplimiento con RoHS/WEEE y normativas nacionales
Estándares	• IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
Seguridad	• Soporte para WPA3, WPA2 y WPA (Personal/Empresa)
Gestión remota	• Administración desde plataforma de gestión de forma remota
Calidad de Servicio	• Soporte para QoS (Quality of Service)
Alimentación	• Soporte para PoE o PoE+ (IEEE 802.3af/at)

1.6.3. BANDAS DE FRECUENCIA A UTILIZAR

El Ejecutor está en libertad de diseñar la red de acceso haciendo uso de cualquiera de las siguientes bandas no licenciadas, siempre y cuando cumpla con la totalidad de las especificaciones de este anexo y con la normativa nacional de la Agencia Nacional del Espectro, en materia de utilización de frecuencias para bandas no licenciadas.

- 2.4 GHz: Rango de 2400 a 2483.5 MHz.
- 5 GHz: Rango de 5150 a 5850 MHz (según normatividad local).

Esto incluye cada uno de los equipos y elementos necesarios para el despliegue de red inalámbrica punto multipunto (AP, Repetidores, Antenas, Terminales CPE, Router Wifi entre otros) Cada uno de los parámetros y características necesarias para el diseño se deben tener en cuenta partiendo de las características mínimas sin limitarse a las que haya lugar teniendo siempre presente los entes regulatorios en Colombia como la CRC y ANE.

- El diseño de la red deberá garantizar el cumplimiento de los límites de potencia establecidos por las regulaciones locales, la normatividad local y nacional para el despliegue de antenas y la normatividad nacional en materia de exposición a campos electromagnéticos y despliegue de antenas.

1.6.4. CARÁCTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LA INSTALACIÓN

El Ejecutor dentro de lo contemplado para la instalación y despliegue de la red de Acceso Inalámbrica Punto multi Punto en banda no licenciada, deberá realizar un análisis completo del área de despliegue, con miras a identificar las condiciones físicas, de infraestructura, obstrucciones, cobertura y estudio de espectro en la zona para identificar fuentes de posibles interferencias, seleccionar los canales más adecuados que garanticen el mejor desempeño y permita entregar las velocidades establecidas en cada uno de los hogares que hacen parte de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC). Adicionalmente deberá gestionar antes las entidades municipales, nacionales, gubernamentales, socioambientales, regulatorio entre otros que haya lugar, para garantizar los permisos y licencias de instalación del equipamiento que hará la cobertura de red inalámbrica en la zona.

Dentro de la gestión de permisos que hará el Ejecutor a nombre de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) se contemplan algunos como:

- Infraestructura
- Aeronáutica
- Socioambientales
- Cultura
- Transporte
- Regulatorios,
- Seguridad
- Seguridad ocupacional

La instalación de Antenas en redes inalámbricas punto-multipunto en zonas rurales o urbanas en Colombia, deben cumplir con los requisitos establecidos por la Agencia Nacional del Espectro (ANE), la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y, de la Aeronáutica Civil (Aerocivil), según aplique. Además, en áreas urbanas, es obligatorio tramitar permisos de uso de suelos y licencias de construcción con las alcaldías locales, mientras que en zonas rurales se deben seguir las normativas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Todas las instalaciones deben cumplir con los estándares ambientales, de seguridad estructural y con normativas internacionales como la RoHS y la WEEE para minimizar el impacto ambiental.

La antena y su torre deben estar conectadas a un sistema de puesta a tierra cumpliendo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y la NTC 2050, así como estándares internacionales como IEEE 80 y NFPA 780.

Torres y mástiles deben ser metálicos y conductivos para disipar corrientes de rayos eficientemente.

1.6.5. CONEXIÓN A LOS HOGARES

Una vez realizada la instalación del AP se procederá con la instalación de los Terminales CPE (Customer Premises Equipment) en los hogares de los asociados a la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).

Completada la instalación de la red de acceso (AP + CPE), el Ejecutor procederá a informar a la supervisión y/o interventoría para la realización de las pruebas de recepción de la red de acceso inalámbrico punto-multipunto, garantizando la calidad del enlace, la estabilidad de la señal y el cumplimiento de los parámetros de rendimiento establecidos.

Esta etapa asegura que el equipo final esté correctamente configurado y alineado con el Access Point (AP) para maximizar la calidad del servicio. Durante la instalación, se verificará la conectividad, se optimizará la señal y se configurará el acceso a internet según las necesidades del cliente y la configuración de equipos utilizados para la solución. Además, se documentará el proceso para asegurar el mantenimiento futuro y se ofrecerá al cliente una explicación básica sobre el uso del servicio. Con esto, el cliente podrá disfrutar de una conexión confiable y eficiente desde el momento de la instalación. Dentro de las consideraciones mínimas que se deben tener en cuenta están:

Terminal CPE (Customer Premises Equipment)

- Ubicación del CPE en una posición elevada, como un mástil o la parte superior de una pared exterior, garantizando que la antena tenga línea de vista directa hacia el Access Point (AP) del proveedor.
- Fijar el CPE firmemente utilizando soportes metálicos o abrazaderas resistentes, asegurándose de que la instalación sea estable ante condiciones climáticas adversas.
- Orientar el CPE hacia el AP utilizando herramientas como inclinómetros o aplicaciones de alineación para maximizar la calidad de la señal (RSSI).
- Conectar el CPE al sistema eléctrico mediante un inyector PoE, asegurando que este esté protegido contra sobretensiones mediante un protector de picos.
- Proveer del cableado Ethernet necesario en el exterior e interior de manera canalizada y protegida conservando la estética del lugar.
- Configurar el CPE según las indicaciones del fabricante, ingresando las credenciales y parámetros de red (SSID, canal, potencia de transmisión) mediante la interfaz web del equipo.
- Realizar pruebas de conectividad para verificar que los niveles de señal y la latencia sean óptimos antes de proceder con las configuraciones finales.

Router WiFi

- Conectar el cable Ethernet que proviene del CPE al puerto WAN del router WiFi y asegurar la correcta instalación.
- Ubicar el router en un punto central dentro de la residencia para maximizar la cobertura inalámbrica, evitando colocarlo cerca de objetos metálicos o paredes gruesas que puedan bloquear la señal.
- Ingresar a la interfaz de configuración del router utilizando un navegador web y configure los parámetros básicos: SSID, contraseña WPA3 (o WPA2 como mínimo) y canal de transmisión.

- Configurar Quality of Service (QoS) si es necesario para priorizar aplicaciones críticas como videollamadas o streaming.
- Activar el control parental y redes de invitados, si el cliente lo requiere, para mejorar la seguridad y gestión de hogares.
- Realizar pruebas de conectividad inalámbrica en diferentes áreas del hogar para asegurar que la cobertura sea adecuada, ajustando la posición del router o la antena si es necesario.

1.6.6. PRUEBAS DE ENTREGA DEL SERVICIO

El Ejecutor deberá realizar y documentar las siguientes pruebas:

Pruebas de cobertura

- Niveles de Señal (Calidad del Enlace) RSSI (Received Signal Strength Indicator):
  - Nivel recomendado: Mejor que -65 dBm.
  - Nivel mínimo aceptable: Entre -65 dBm y -75 dBm.

  Por debajo de -75 dBm: Requiere ajuste de alineación o evaluación de interferencias.
- SNR (Signal-to-Noise Ratio):
  - Valor recomendado: Mayor a 25 dB.
  - Valor mínimo aceptable: Entre 20 dB y 25 dB.

  Por debajo de 20 dB: Se espera degradación en la calidad del enlace.
- Interferencia de Canal:

  Mediante el uso de un analizador de espectro o herramienta de software se debe hacer la identificación de canales limpios.

  Niveles recomendados: Ruido de fondo menor a -90 dBm.

Pruebas de Conectividad

Prueba de Ping para validación de la latencia en la red de acceso:

- Latencia hacia el AP Recomendada:
  - Máxima permitida: Hasta 10 ms.
- Pérdida de paquetes:
  - Recomendada: 0%.

Prueba de velocidad:

Realización y registro de pruebas de Velocidad a través de una herramienta, cuyos resultados deben estar acordes con el diseño de la red troncal realizado por el Ejecutor para cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC). Adicionalmente, se deberá realizar pruebas de velocidad a la red de acceso, de manera independiente de la conexión a la red troncal, cuyos resultados deberán mostrar que la red de acceso permite las velocidades mínimas de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida, rehusó de 1:8 y una capacidad satelital con prioridad mensual de 20Gb mínimo por hogar beneficiario.

1.6.7. ACTUALIZACIONES Y LICENCIAMIENTO DE SOFWARE DE EQUIPOS

El alcance del suministro de los equipos del proyecto deberá incluir el licenciamiento y actualizaciones de hardware y software por un periodo de por lo menos cinco (5) años contados a partir del inicio de la etapa de operación y mantenimiento.

1.7. ESTUDIO DE CAMPO Y VIABILIDAD.

El Ejecutor deberá realizar estudios de campo, de manera que evalúe la viabilidad de la instalación en cada una de las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) e instituciones educativas seleccionadas. Este documento será entregado como evidencia del informe de ingeniería de detalle.

El estudio de campo contempla visitas de personal del Ejecutor a las Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC) e instituciones Educativas.

Los estudios de campo deben presentarse en los plazos establecidos en el Cronograma para el presente proyecto y bajo el formato acordado entre el Ejecutor y la interventoría y/o supervisión.

El estudio de campo será presentado a la interventoría y/o supervisión quien verificará el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente documento. El Ejecutor, se hace responsable de realizar un estudio de campo para las instalaciones y así poder implementar las 100 Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC) hacer entrega del servicio de internet a los 6000 hogares beneficiados por el proyecto y conectar las 110 instituciones educativas. 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, referencia de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) o institución educativa con código DANE.
- Cantidad de hogares a conectar con la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) o Matrícula total de la institución educativa.
- Ubicación exacta de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) y de los hogares a conectar o de la institución educativa.
- Toma de coordenadas geográficas formato decimal.
- Registro fotográfico completo de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) y de los hogares a conectar o de la institución educativa con los espacios asociados a la intervención del proyecto.
- Diagrama de red de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) y de los hogares a conectar o de la institución educativa.
- Número telefónico del encargado de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) y de los hogares a conectar o de la institución educativa quien será el responsable del servicio.
- Evidenciar que cuenta con servicio eléctrico interconectado y no cuenta con un servicio de internet.
- Condiciones de las instalaciones (civiles, eléctricas, adecuaciones) para la instalación de los equipos, las cuales serán identificadas y registradas 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 los responsables de las Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC) y de los hogares a conectar o de la institución educativa.

Para las instituciones educativas, además de lo anterior el estudio de campo debería incluir:

- Horario académico de la Sede Educativa donde se instalará el servicio.
- Verificar el cumplimiento de los siguientes criterios de elegibilidad de las instituciones educativas:

  A. Ser de carácter y naturaleza oficial. Los documentos que soportan el carácter de la Institución Educativa son las resoluciones de autorización de creación y operación de la Institución Educativa, o de fusión, en las cuales debe constar que son de carácter oficial, para ello es necesario utilizar como identificador único de la

Institución Educativa o de la sede educativa el código DANE SEDE de esta. No pueden ser beneficiarias instituciones privadas, instituciones mixtas, educación contratada, juntas de acción comunal, jardines infantiles, asociaciones, escuelas comunitarias ni fundaciones. En caso de que la institución educativa no sea de carácter y naturaleza oficial, esta pasará a ser excluida del programa. Para los fines pertinentes a la actualización monetaria de su pago se deberá tener en cuenta como fecha fin la fecha de radicación del estudio de campo de la respectiva institución educativa.

B. No contar con servicio de Internet. El cumplimiento de este criterio se realizará a través de una certificación expedida por el rector de la Institución Educativa o por la secretaría de educación de la entidad territorial a la cual se encuentra circunscrita la institución educativa.

En caso de contar con servicio de Internet, el rector o en su defecto la secretaria de educación de la entidad territorial deberá incluir en la certificación la fecha de finalización del servicio, el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones que lo presta y la fuente de financiación con el fin de que el Ministerio determine la viabilidad de incluir la institución educativa en el marco del presente proyecto dentro de los siguientes dos meses a la radicación del estudio de campo.

En caso de que el Ministerio determine que no es viable incluir la institución educativa en el marco del presente proyecto, y por tanto, la excluya, para los fines pertinentes a la actualización monetaria de su pago se deberá tener en cuenta como fecha final, la fecha de radicación del estudio de campo de la respectiva institución educativa.

En ningún caso, la certificación podrá tener una fecha de expedición superior a 30 días calendario.

C. La Institución Educativa debe contar con fluido eléctrico interconectado a la red para la alimentación de todos los equipos involucrados en la prestación del servicio de internet. El cumplimiento de este criterio se realizará a través de una certificación firmada por el rector de la institución educativa o por la secretaría de educación de la entidad territorial a la cual se encuentra circunscrita la institución educativa.

En caso de contar no contar con fluido eléctrico interconectado a la red, el rector o en su defecto la secretaría de educación de la entidad territorial deberá presentar dicha claridad con el fin de que el Ministerio determine dentro de los siguientes dos meses a la radicación del estudio de campo la viabilidad de incluir la institución educativa en el marco del presente proyecto.

En caso de que el Ministerio determine que no es viable incluir la institución educativa en el marco del presente proyecto, y por tanto, la excluya, para los fines pertinentes a la actualización monetaria de su pago se deberá tener en cuenta como fecha final, la fecha de radicación del estudio de campo de la respectiva institución educativa.

Al momento de realizar el estudio de campo el Ejecutor deberá suscribir con el rector(a) responsable de la Institución Educativa o una persona autorizada por este, un acta de compromiso en la cual queden determinados los siguientes compromisos:

1) Permitir la instalación de los equipos del servicio en la Institución Educativa, sin ningún costo de arrendamiento, incluyendo la realización de las obras civiles en caso de ser necesario, las cuales

quedarán en el informe de la visita de campo respectiva y firmadas en el acta de compromiso con la Institución Educativa.

2) Permitir el acceso de los técnicos del Ejecutor, para realizar la instalación del servicio en la Institución Educativa.
3) Permitir el acceso de los técnicos del Ejecutor, en caso de ser necesario realizar un mantenimiento preventivo y/o correctivo, incluido el periodo de vacaciones.
4) Permitir el acceso del personal del Ministerio o la interventoría y/o supervisión de ser necesario para realizar verificación de la instalación del servicio en la Institución Educativa y al momento de realizar las visitas de calidad.
5) Garantizar que la Institución Educativa o sede Educativa beneficiada, asumirá los costos asociados a los servicios públicos que se generen por el funcionamiento del servicio.
6) En caso necesario de realizar modificación a la infraestructura física de la IE, dicha modificación deberá ser aprobada por la IE.
7) Garantizar la permanencia mínima de la institución educativa de acuerdo con el tiempo establecido para la obligación de hacer, objeto del presente anexo

1.7.1. SUSPENSIÓN O EXCLUSIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Se contempla la suspensión o exclusión de Instituciones Educativas, en las fases de planeación, instalación y puesta en servicio y en la de Operación, a solicitud del Ejecutor y/o del Ministerio previa aprobación de la supervisión y/o interventoría de acuerdo con las siguientes causales:

- Ausencia de energía eléctrica interconectada a la red.
- Al momento de la instalación y puesta en servicio, la institución educativa cuente con servicio de internet, bien sea prestado por otro proyecto del Ministerio u otra entidad oficial o privada.
- Dada de baja de la Institución Educativa.
- Que el responsable de la Institución Educativa no firme el Acta de Compromiso.
- La exigencia demostrable por parte de la comunidad que se debe realizar el procedimiento de consulta previa.
- Cuando la institución Educativa NO cuente con matrícula escolar.
- Cuando el consumo de datos de la Institución Educativa esté por debajo de 1GB (tráfico total sumado de Download y Upload) al mes, durante dos (2) meses de operación continua, previo acuerdo del Ejecutor con la interventoría y/o supervisión y verificación de la situación con la institución educativa. Este numeral exceptúa los tiempos de receso, vacaciones o descanso laboral y académico de las Instituciones Educativas.
- Por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito debidamente sustentadas por el Ejecutor ante la interventoría y/o supervisión, que impidan la instalación y/o aprobación y/o prestación del servicio en la Institución Educativa.
- La Institución Educativa no cumpla con alguno de los criterios establecidos.

El procedimiento detallado a seguir para la realización de exclusión o suspensión se describe a continuación:

- El Ejecutor deberá presentar a la interventoría y/o supervisión la solicitud de exclusión o suspensión, debidamente sustentada de acuerdo con las causales enunciadas en el presente numeral, esta solicitud deberá contener toda la información que permita identificar la Institución Educativa que se va a excluir o suspender relacionando el centro poblado y la sede de la Institución Educativa. La interventoría y/o supervisión verificará que la justificación para excluir o suspender el sitio del proyecto sea válida y esté soportada.
- La interventoría y/o supervisión emitirá su concepto y recomendaciones al Ministerio con copia al Ejecutor en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de recibo de la solicitud.

- Si el concepto de la interventoría y/o supervisión no es favorable por elementos formales (insuficiencia de información, etc.), el Ejecutor contará con un plazo máximo de cinco (5) días hábiles, para presentar la información que se requiera.
- Si el concepto es favorable el Ejecutor procederá con la exclusión o suspensión de la Institución Educativa.

La exclusión supone retirar la Institución Educativa del listado de Instituciones Educativas a beneficiar, ya sea en la fase de instalación y puesta en servicio o en la de operación. La suspensión supone no realizar la instalación y puesta en servicio o cesar la prestación del servicio dado que existen situaciones que pueden ser superadas; sin embargo, la suspensión no podrá superar 12 meses, plazo en el cual deberá procederse con la exclusión de la Institución Educativa.

1.7.2. APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO

La revisión de los estudios de campo se adelantará por parte de la interventoría y/o supervisión, en un plazo de diez (10) días hábiles contados a partir de la presentación de cada una de las entregas de estos. La interventoría y/o supervisión podrá solicitar aclaraciones y complementaciones al estudio de campo para su aprobación de acuerdo con el cronograma definido. No se podrá iniciar la fase de instalación hasta que no esté aprobado el estudio de campo. En el evento en que la interventoría y/o supervisión solicite aclaraciones, presente comentarios o rechace estudios de campo, el Ejecutor contará con un plazo máximo de diez (10) días hábiles contados a partir del pronunciamiento, para presentar los respectivos estudios de campo corregidos, y la interventoría y/o supervisión, tendrá nuevamente un plazo de diez (10) días hábiles para su pronunciamiento definitivo por escrito.

1.7.3. INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN

Teniendo en cuenta la información obtenida del estudio de campo, el Ejecutor deberá presentar un informe en el cual detallará y sustentará la solución técnica para la prestación del servicio de conectividad a internet para cada Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) y a cada institución educativa. En caso de que la solución a presentar en el Informe de Ingeniería y Operación varíe en relación con la solución prevista, deberá así manifestarlo con su respectiva justificación técnica y/o económica que demuestre que la solución por él considerada es la más eficiente lo que será analizado y aprobado o rechazado por el Ministerio.
El Informe de Ingeniería y Operación deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

1) Presentación y justificación de la solución técnica a implementar, especificaciones de los elementos de la red de acceso, tipo de tecnología a utilizar, red de interconexión, memorias de cálculo del canal dedicado, velocidades y demás variables técnicas propias de la solución tecnológica.
2) Descripción de la infraestructura de comunicaciones a instalar.
3) Descripción de todos los equipos y software contemplados para la prestación del servicio de conectividad, incluyendo las certificaciones ISO 9001.
4) Diagramas topológicos de la red.
5) Documento de la configuración de equipos, servidores y demás equipos empleados para activar los servicios.
6) Análisis de riesgos operacionales para los equipos de la red de interconexión en los sitios y para los procesos relacionados con la prestación del servicio.
7) Plan de contingencia para mantener el servicio de conectividad a internet según corresponda en cada Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC), hogar e institución educativa.
8) Red de acceso y la red de interconexión: La red de acceso y la red de interconexión deberán proveer el acceso a cada uno de los hogares o Instituciones Educativas y su interconexión a la red de Internet. Los elementos de la red de acceso y la red de interconexión en cada sitio deberán contar con la debida interfaz para conexión con la

red LAN/WAN instaladas en cada sitio.

9) Descripción del uso de infraestructura de soporte y de terceros, así como las gestiones adelantadas para este propósito y la relación de permisos y autorizaciones requeridas.
   - Mapas georreferenciados en formato .kmz y .pdf, que ilustren la ubicación de Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC), hogares y las instituciones educativas y brinden información del tipo de conexión, operatividad y demás variables solicitadas por la supervisión y/o interventoría.
   - Planos de equipamiento y de obra civil en formatos .dwg y .pdf.
10) Acuerdos de Niveles de Servicio establecidos con terceros para el uso de redes ya existentes.
11) Metodología de medición de indicadores.

El Ejecutor deberá garantizar:

a) Es indispensable que el Ejecutor cuente con un centro de operación de red en Colombia (NOC) con el fin de atender las fallas de nivel más bajo (Nivel 1 y 2).
b) La red de acceso y la red de interconexión deberán incluir todo el equipo de red que permita el monitoreo remoto de velocidad y tráfico por Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e institución educativa conectada. Para monitoreo de consumo de tráfico se deberá garantizar que este se realiza con resolución en minutos, que permitirá a la interventoría y/o supervisión, 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 objetivos ofrecidos de velocidad.
c) Es obligación del Ejecutor asumir los costos asociados a la instalación de la infraestructura requerida para cada sitio. La ubicación y seguridad del equipamiento instalado de cada sitio será responsabilidad del Ejecutor de acuerdo con el estudio de campo del sitio que se efectúe; así como la adecuación de los sitios para la instalación de los equipos y sus elementos necesarios.

12) El Ejecutor debe presentar la propuesta para políticas de QoS.
13) Descripción de las funcionalidades del sistema de gestión.
14) Si la solución tecnológica prevé la utilización de redes de terceros se debe indicar el nombre del titular de la red.
15) Presentar y detallar garantías de los componentes hardware de las soluciones de la red de acceso, red de interconexión en los sitios.
16) Propuesta del protocolo de pruebas para la aceptación de la red de acceso, la red de interconexión, acceso.
17) Programación de instalación de las Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e instituciones educativas.

1.7.4. APROBACIÓN DEL INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN

La revisión y aprobación o rechazo del Informe de Ingeniería y Operación se adelantarán por parte de la interventoría y/o supervisión, y esta tendrá un plazo máximo de diez (10) días hábiles para su aprobación, plazo en el cual podrá solicitar ajustes o la información que considere necesaria. El Ejecutor deberá realizar los ajustes correspondientes en un término de cinco (5) días hábiles, vencidos los cuales la interventoría y/o supervisión tendrá como máximo cinco (5) días hábiles para la revisión de los ajustes que presente el Ejecutor.

Cualquier modificación al Informe de Ingeniería y Operación durante la ejecución del proyecto deberá ser aprobado por la interventoría y/o supervisión, antes de que el Ejecutor instale o realice cualquier modificación en la infraestructura o equipos que se vean involucrados en la prestación del servicio de conectividad.

1.7.5. CAMBIOS DE TECNOLOGÍA UNA VEZ APROBADO EL INFORME DE INGENIERÍA Y OPERACIÓN

Como criterio general el Ejecutor no podrá realizar cambios y/o variaciones de las tecnologías presentadas en su oferta

y en el Informe de Ingeniería y Operación. No obstante, si por razones técnicas debidamente justificadas y avaladas por la Interventoria y/o supervisión es necesario modificar, el Ejecutor podrá realizar cambios con las siguientes restricciones:

El Ejecutor deberá realizar una solicitud oficial y por escrito a la interventoria y/o supervisión de dicho cambio, acompañando la solicitud de aprobación de un nuevo plan de ingeniería, operación y mantenimiento, en el cual deberá demostrar plenamente que esta modificación no degrada de ninguna manera las condiciones vigentes a la fecha para la prestación del servicio (provenientes del plan inicial, o la última modificación aprobada), y no incumple de ninguna manera la normatividad vigente. La interventoria y/o supervisión podrá rechazar esta solicitud de cambio de tecnología, si a su juicio, no se han ofrecido plenas garantías de las condiciones anteriores.

Estas modificaciones incluyen entre otros: cambio de equipos terminales de la red de acceso, cambios de redes de transporte, cambio de rutas de interconexión, cambios del tipo de solución tecnológica a implementar para el servicio de conectividad a internet. Cabe anotar que en ningún caso los cambios tecnológicos, modificaciones de la capacidad de la red que se realicen sobre las redes aprobadas ni ampliaciones de infraestructura con tecnologías aprobadas pueden desmejorar las condiciones iniciales.

En caso de que la interventoria y/o supervisión apruebe la realización de los cambios tecnológicos o de infraestructura solicitados, el Ejecutor deberá implementar las acciones necesarias para que el proceso de cambio de los equipos no afecte la prestación del servicio ni el cumplimiento de los niveles de calidad exigidos. Lo anterior, debe garantizarse a través de la elaboración de planes de contingencia en los cuales se especifiquen los compromisos del Ejecutor sobre los periodos de afectación y recuperación del servicio y demás medidas que permitan ofrecer la continuidad en el servicio y la prestación de este en las condiciones exigidas en el presente Anexo.

En ningún caso, el Ejecutor podrá solicitar recursos adicionales al Ministerio para efectos de realizar las modificaciones al Informe de Ingeniería y Operación, ya que estos correrán por su cuenta y los efectuará bajo su propio riesgo y responsabilidad.

Así mismo, el Ministerio también podrá citar a mesas de trabajo con el Ejecutor y la interventoria y/o supervisión para analizar y determinar la necesidad de realizar actualizaciones tecnológicas que permitan la prestación del servicio en términos de calidad, capacidad y velocidad.

1.7.6. PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El Ejecutor deberá presentar a la interventoria y/o supervisión para su aprobación en el plazo establecido en el cronograma, el Plan de Instalación y puesta en servicio de conectividad a Internet.

El Plan de Instalación y puesta en servicio contendrá como mínimo:

1) Una programación de ejecución mensual de la instalación que este acorde con el cronograma establecido en el presente anexo técnico.
2) Cantidad de Junta de Internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e Instituciones Educativas que serán conectadas y puestas en servicio a través del cual se da cumplimiento a la programación enunciada en el literal anterior.
3) Ruta crítica para la instalación y puesta en funcionamiento y acciones correctivas de mitigación.
4) Todo el personal que realice las instalaciones en campo deberá contar con la certificación de trabajo en alturas

donde se requiera, expedido por una entidad debidamente autorizada, cumpliendo con la normatividad vigente.

5) Una programación de ejecución mensual por Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e Institución Educativa, en la que se detallen las actividades requeridas para la instalación y puesta en servicio de la conectividad en cada Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e Institución Educativa, incluyendo aquellas relacionadas con la logística de manejo de equipos, transporte, desplazamientos, instalaciones, configuraciones y demás que se deban adelantar desde el diseño de la solución para la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) e Institución Educativa, hasta su puesta en funcionamiento definitiva. Lo anterior se hace necesario para que el Ministerio a través de la supervisión interventoría pueda contar con la información necesaria de planeación y programación de actividades que les permita ejercer un adecuado control y seguimiento a este proyecto.

El Ejecutor podrá realizar cambios al Plan de Instalación, siempre y cuando la modificación sea aprobada por la interventoría y/o supervisión, para lo cual tendrá un plazo máximo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su presentación.

El Ejecutor deberá entregar cada treinta (30) días calendario un avance del plan de instalación y un informe con sus documentos respectivos de soporte. Es responsabilidad del Ejecutor la ejecución del Plan de Instalación y puesta en servicio aprobado.

1.7.7. APROBACIÓN DEL PLAN DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

La revisión y el pronunciamiento de aprobación o rechazo del Plan de Instalación y Puesta en Servicio se adelantará por la interventoría y/o supervisión quien emitirá su concepto, dentro de los diez (10) días hábiles siguiente a su presentación, o solicitará aclaración o complemento de este. En caso de que se soliciten aclaraciones o complementos del Plan de Instalación y Puesta en Servicio, el Ejecutor deberá realizarlas dentro de un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles.

Una vez recibido nuevamente el Plan de Instalación y Puesta en Servicio con las aclaraciones o complementos realizados, la interventoría y/o supervisión contará con un plazo de cinco (5) días hábiles para emitir su concepto.

1.7.8. PLAN DE MANTENIMIENTO

El Ejecutor es responsable del mantenimiento de los equipos y dispositivos entregados por su cuenta para el desarrollo de la obligación; así las cosas, es su responsabilidad realizar mantenimientos preventivos y correctivos con el fin de garantizar el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) solicitados en el presente Anexo Técnico.

El Plan de Mantenimiento debe contener, como mínimo, lo siguiente:

1) Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, el Ejecutor deberá detallar las actividades a realizar, teniendo presente que en las Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC), hogares e Instituciones Educativas siempre se deberá prestar el servicio de manera óptima cumpliendo los indicadores de calidad establecidos en el presente documento.
2) Esquema de atención y soporte técnico, especificando niveles, tiempos de escalamiento y prioridades, recurso humano (perfiles), tecnológico (herramientas de hardware y software) y administrativo, así como el sistema de gestión de red.
3) Indicar el medio de contacto a utilizar para atender PQRSD de los usuarios.
4) Deberá mantenerse actualizado los aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación de

acuerdo con la normatividad vigente.

5) El Ejecutor deberá presentar dentro del Plan de Mantenimiento Correctivo un capítulo para el manejo de contingencias asociadas a riesgos y desastre o fuerza mayor, indicando las actividades de respuesta para la recuperación del servicio.
6) Información completa de las características del NOC en Colombia.
7) Manual de instrucciones completo de operación del sistema de monitoreo donde se pueda conocer detalladamente el funcionamiento de dicho sistema. Adicionalmente el Ministerio o quien este designe para tal fin, podrán solicitar capacitaciones sobre el manejo del sistema de monitoreo.
8) El Ejecutor deberá presentar una metodología para la verificación de la política activa de seguridad física.
9) Presentar el dimensionamiento del stock necesario, para atender las fallas que se pueden presentar en la ejecución del proyecto, que le permitan prestar el servicio contratado de manera óptima cumplimento los indicadores de calidad y niveles de servicio establecidos en el presente documento.
10) Descripción de la estructura de mantenimiento y la metodología, demostrando que estas serán suficientes para cumplir con los indicadores de calidad y niveles de servicio.

Es responsabilidad del Ejecutor la ejecución del Plan de Mantenimiento aprobado. En caso de incumplimiento del indicador de disponibilidad, el Ministerio o quien este designe para tal fin podrán solicitar al Ejecutor, la modificación del Plan de Mantenimiento.

1.7.9. APROBACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

El Ejecutor presentará su plan de Mantenimiento para aprobación de la interventoría y/o supervisión. Cualquier modificación al Plan de Mantenimiento durante la ejecución del proyecto deberá ser informado y avalado por la interventoría y/o supervisión.

La revisión y el pronunciamiento de aprobación o rechazo del Plan de Mantenimiento se adelantará por parte de la interventoría y/o supervisión quien emitirá su concepto dentro de un plazo de diez (10) días hábiles a partir de su presentación, o solicitará la aclaración o complemento de este. En caso de que se soliciten aclaraciones o complementos del Plan Mantenimiento el Ejecutor deberá realizarlas dentro de un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles.
Una vez recibido nuevamente el Plan de Mantenimiento con las aclaraciones o complementos realizados, la interventoría y/o supervisión contará con un plazo de cinco (5) días hábiles para emitir su concepto.

1.7.10. 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.

1.7.11. 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).

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

1.7.12. AVISOS Y MARQUILLAJE

Se debe en cada una de las juntas de Internet – comunidades de conectividad (JI-CDC) de los hogares e instituciones educativas instalar un aviso de identificación, el cual debe dejarse ubicado en la entrada del predio 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 del Cooperante y se encuentra favorecida por el proyecto y el número de contacto.

Cada equipo instalado deberá estar identificado de manera clara y duradera con:

- Nombre del proyecto y proveedor.
- Código de inventario único.
- Ubicación específica.
- Marca, Modelo y número de serie.
- Especificación técnica resumida (modelo, frecuencia, ganancia).
- Etiquetas legibles, permanentes, de material resistente y amigables con el medio ambiente con cumplimiento de normas RoHS y la WEEE.

1.8. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO – CONECTIVIDAD A HOGARES

El Cooperante seleccionará los usuarios beneficiados para completar los 6000 hogares conectados en las 100 Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) de los 17 municipios de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta 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 anexo técnico.

Los criterios de selección de los usuarios son los siguientes:

- 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.
- Se dará prioridad a hogares cuyos integrantes formen parte de la lista integral de beneficiarios de la Agencia de Renovación del Territorio (ART).

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.

1.8.1. CONEXIÓN DEL HOGAR BENEFICIARIO

El proyecto tiene como objetivo conectar 6000 hogares de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del Departamento de Norte de Santander, 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.

1.8.2. 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.

- *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.

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.

1.9. PLAN DE FORMACIÓN REDES PUNTO MULTIPUNTO

El Ejecutor deberá presentar e implementar un plan de formación mixto virtual/presencial para el personal designado por la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) de tipo técnico, teórico y práctico, tanto de los equipos como del Software de la Plataforma provista incluyendo también el Sistema de Gestión y la plataforma de Aprovisionamiento de hogares residenciales, que permita a los participantes tener sólidos conocimientos de la solución implementada, los equipos y las funciones para la óptima instalación, puesta en marcha, pruebas, operación, administración, ingeniería, planificación y mantenimiento correctivo y preventivo, que permitan, en un tiempo razonable, el autoabastecimiento de personal designado por la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).

La capacitación teórica debe realizarse de manera mixta virtual/presencial en las localidades o municipios y sus respectivas Juntas de Acción Comunal de interés definidos por el Proyecto. La capacitación práctica también deberá ser mixta, virtual/presencial y deberá realizarse durante la puesta en funcionamiento y operación (Aprovisionamiento y O&M).

Como parte inicial de la formación, el Ejecutor, en la semana de planeación, anterior a la instalación del AP en el nodo de servicio, deberá impartir capacitación teórica a los miembros de la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), que esta seleccione, para que una vez se instale el AP en el nodo de servicio de la Junta el Ejecutor proceda a impartir "capacitación haciendo" a los integrantes de la Junta, sobre los aspectos técnicos relevantes de los diferentes componentes de la red de acceso punto multipunto.

El plan de formación incluirá por lo menos el siguiente temario y deberá ser impartido de manera teórico-práctica, de tres (3) a seis a (6) personas por comunidad y con una duración mínima de 8 horas teóricas y la ***"capacitación haciendo"*** se impartirá durante los 6 meses de operación y mantenimiento de la red de acceso.

Tabla 8 Contenido mínimo del Plan de formación

ÁREA DE CAPACITATION	CONTENIDO Y DETALLES
Generalidades de redes de telecomunicaciones	• Conceptos de redes de telecomunicaciones • Componentes de redes de datos LAN y WAN • Tecnologías para la transmisión de datos • Protocolos de comunicación • Direccionamiento IP • Mejores prácticas para la planeación e instalación de redes de telecomunicaciones • Administración de redes de telecomunicaciones • Seguridad de redes de telecomunicaciones • Capacitación en mantenimiento preventivo de redes
Fundamentos de la Red Inalámbrica Punto - Multipunto	• Explicación de la topología (AP y CPE). • Uso de bandas no licenciadas (2.4 GHz y 5 GHz). • Normatividad de la ANE para frecuencias y potencias. • Gestión de interferencias y asignación de canales.
Configuración y Operación del CPE	• Acceso a la interfaz de administración del CPE. • Configuración inicial: credenciales, SSID, canal y potencia. • Monitoreo de parámetros: RSSI, SNR y latencia. • Resolución de problemas básicos y actualización de firmware.
Configuración y Mantenimiento del Access Point (AP)	• Gestión del AP desde sistemas centralizados • Configuración de QoS y manejo de hogares conectados. • Diagnóstico y ajuste de frecuencias y canales. • Monitoreo de tráfico y capacidad del AP.
Monitoreo y Herramientas de Gestión	• Uso de plataformas de gestión • Generación y análisis de reportes de rendimiento • Registro de incidencias y soluciones aplicadas.
Seguridad y Buenas Prácticas	• Implementación de WPA3 o WPA2 en redes WiFi. • Protección contra accesos no autorizados (firewalls, ACL). • Inspecciones periódicas de equipos y limpieza de antenas. • Gestión de contraseñas seguras para AP y CPE.
Resolución de Incidencias	• Procedimientos básicos para atender quejas comunes. • Restauración de servicios en caso de fallas del CPE o AP.

ÁREA DE CAPACITATION	CONTENIDO Y DETALLES
	• Escalación de problemas a soporte técnico avanzado. • Protocolos de sustitución de equipos defectuosos.
Capacitación para Atención al Cliente	• Técnicas de empatía y comunicación efectiva. • Explicación de problemas y soluciones en términos simples. • Educación al cliente sobre gestión básica de la red WiFi. • Proporcionar información de contacto para soporte técnico.
Reportes y Auditorías	• Registro de configuraciones y mantenimientos realizados. • Generación de auditorías internas para monitorear la calidad del servicio. • Asegurar el cumplimiento con normativas como el RETIE y ANE.

Cada módulo incluirá actividades teóricas y prácticas, simulaciones y talleres grupales. El contenido estará diseñado para adaptarse al nivel de conocimiento previo de los participantes y las necesidades específicas del proyecto. Además, se entregarán manuales de operación y guías rápidas para uso cotidiano. Se deben incluir videos para apoyar el proceso de capacitación y que en el futuro sirvan para la capacitación otros miembros de la comunidad como multiplicadores del conocimiento.

Se espera capacitar a miembros de la comunidad, seleccionados en conjunto con la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC). Este equipo estará compuesto por el personal que indiquen, líderes comunitarios y usuarios que demuestren compromiso con el proyecto, en cuya conformación la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), buscará la participación de mujeres y personas de diversos grupos étnicos para fomentar la inclusión y diversidad en el equipo. Al finalizar la formación, se establecerán roles específicos, como administrador de la red, técnico de soporte y representante de atención al usuario.

El Ejecutor propondrá un formato de evaluación que permita validar el éxito de la transferencia de conocimientos en el proceso de capacitación. La Interventoría y/o supervisión propondrá el formato de evaluación a ser aplicado.

El proceso de evaluación se basará en tres pilares: evaluación formativa, sumativa y práctica. Se realizarán exámenes escritos y orales para medir el dominio teórico, así como ejercicios prácticos para validar competencias técnicas en la configuración y mantenimiento de los equipos. Además, se implementarán simulaciones para evaluar la capacidad de resolución de problemas reales. Al concluir la formación, los participantes recibirán certificaciones que validen su preparación.

Esta metodología asegura la transferencia efectiva del conocimiento y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

NOTA: El Ejecutor deberá suministrar a la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC):

Un (1) Equipo de cómputo portátil con las siguientes características mínimas:

- Procesador: Intel Core i7 o superior, con fecha de lanzamiento sea el año 2023 o superior.
- Memoria RAM: Mínimo 16 GB.

- Almacenamiento: SSD de 512 GB.
- Sistema Operativo: Windows 10 Pro o equivalente y licencia de Office 365
- Pantalla: 14 pulgadas.
- Batería: Duración mínima de 4 horas.
- Conectividad: Bluetooth, Wifi,
- Puerto: Ethernet RJ45, USB, USB tipo C

Un (1) equipo de medición de potencia (power meter) para pruebas en punto del usuario, con las siguientes características mínimas:

- Rango Longitud de onda estándar (nm): 800-1700 nm
- Conector: SC/APC, LC/APC o FC/APC.
- Tipo de detector: InGaAs.
- Rango de medición: -70 a +25 db.
- Incertidumbre: 5%.

1.10. INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Aprobado el estudio de campo de cada institución educativa se dará inicio a la fase de instalación y puesta en servicio de las instituciones educativas.

El Ejecutor garantizará que toda creación o innovación, que haga parte de su propuesta o se refiera a una o varias de las prestaciones en el marco del presente proyecto, no infringe derechos de propiedad intelectual de terceros. En consecuencia, en el evento de presentarse cualquier reclamación por terceras personas alegando derechos de propiedad intelectual sobre la creación o innovación involucradas en este proyecto, asistirá y asumirá la defensa en tal sentido de la Nación.

La infraestructura de telecomunicaciones y los equipos terminales que serán instalados por el Ejecutor en desarrollo del proyecto, deberán cumplir con las normas técnicas establecidas en Colombia para la prestación de cada uno de los servicios exigidos.

1.10.1. SEGURIDAD FÍSICA Y LÓGICA

Seguridad Física: Toda la infraestructura e instalaciones realizadas por el Ejecutor en las Instituciones Educativas deberán contar con una política activa de seguridad física (elementos hardware AP, antenas, etc.; elementos antivandálicos y antirrobo). La política deberá ser descrita en el plan de mantenimiento y actualizada con los Estudios de Campo.

Seguridad Lógica:

- Servicio de protección contra virus, malware y demás amenazas que se presentan en la prestación del servicio de conectividad en las instituciones educativas.
- Filtro de contenido prohibido y maliciosos según legislación colombiana actual.

El Ejecutor deberá dar cumplimiento a lo señalado en el Capítulo II de la Ley 679 de 2001, en especial respecto de las prohibiciones y deberes frente al uso de redes globales de información en relación con menores de edad. Asimismo, el Ejecutor deberá impedir el acceso al tipo de páginas que se encuentren establecidas por el ente competente y sus respectivas actualizaciones.

1.10.2. PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

La interventoría y/o supervisión, para la aprobación de la instalación y puesta en servicio de las instituciones educativas se realizará con un modelo de verificación remota y/o visitas de campo, el cual debe ser avalado por el Ministerio.

Para la aprobación de la instalación de las Instituciones Educativas, el Ejecutor deberá coordinar y programar con la interventoría y/o supervisión el modelo de verificación de la instalación y puesta en servicio (Protocolo de pruebas), el cual debe ser avalado por el Ministerio.

La interventoría y/o supervisión dará el concepto de aprobación de las metas de instalación, sí y solo sí el Ejecutor cumple con la totalidad de los requisitos exigidos para de las Instituciones Educativas, por tanto, no se contemplan aprobaciones parciales con pendientes por Institución Educativa, y en consecuencia el Ejecutor deberá considerar el cronograma establecido en el proyecto para la aprobación de cada una de las metas. Para las metas dos (2) y tres (3) se podrá recibir mínimo con el 80% de la meta

Dentro del proceso de aprobación se realizan las siguientes actividades:

- Notificación por parte del Ejecutor a la interventoría y/o supervisión, informando la finalización de la instalación.
- Verificación por parte de la interventoría y/o supervisión de los soportes, actas de aprobación de instalación y recibo de los servicios, pruebas de conectividad y calidad del servicio que evidencien la correcta instalación.
- Verificación remota por parte de la interventoría y/o supervisión de la instalación, para esto utilizará los sistemas de gestión y de monitoreo puesto a disposición por el Ejecutor.
- Programación y realización de las Visitas de Campo. El Ejecutor deberá acordar con la interventoría y/o supervisión el cronograma de visitas de campo si es necesario.
- La interventoría y/o supervisión, el Ejecutor y el representante de la Institución Educativa (para el caso de instituciones educativas) deberán suscribir el acta en la que conste la realización de las pruebas de recibo y pruebas de conectividad.

Adicionalmente, para que servicio se considere como instalado, en funcionamiento, operativo, y en consecuencia se realice el reconocimiento de la obligación de hacer, debe recibirse la aprobación correspondiente por parte de la interventoría y/o supervisión; además, el Ejecutor deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Tener revisado el Estudio de Campo.
- Tener aprobado el informe de ingeniería y operación.
- Tener aprobado el plan de mantenimiento.
- Tener aprobado el protocolo de pruebas.
- Prestar el servicio que permita la conectividad a Internet de las Instituciones Educativas, cumpliendo con las consideraciones señaladas en el presente documento.

El servicio en la Institución Educativa debe entrar en operación al día calendario siguiente de la aprobación por parte de la interventoría y/o supervisión; a partir de ese día se contará la etapa de operación del servicio.

NOTA 1: En caso de que la Visita de Campo para aprobación del servicio sea rechazada, es decir, que la interventoría y/o supervisión no apruebe la instalación y por lo tanto no puede entrar en operación dicho sitio, por causas imputables al Ejecutor y que se requiera repetir la visita de campo, el costo de esta visita adicional deberá ser asumida por el

Ejecutor. El valor de la visita a pagar será el mismo valor de visita establecido en el contrato de la interventoría y/o supervisión. Para estos casos se realizarán los respectivos descuentos de los valores a reconocer y el Operador deberá pagar dicho valor en efectivo.

NOTA 2: En caso de que la Visita de Campo para la aprobación de la instalación sea fallida, es decir que por motivos ajenos a la interventoría y/o supervisión o al Ejecutor, no sea posible verificar que la infraestructura instalada por el Ejecutor permite la prestación de los servicios, y que ello generará una visita adicional, ésta será descontada de la bolsa de visitas establecida en el en el contrato de la interventoría y/o supervisión, y deberá ser reprogramada dentro del plazo establecido para la aprobación de la meta de instalación. En todo caso, la visita fallida deberá estar debidamente justificada.

NOTA 3: El Ejecutor será responsable del correcto cumplimiento a su cargo del plan de visitas programadas.

1.10.3. NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Una vez el Ejecutor haya finalizado la instalación y puesta en servicio, mediante comunicación escrita y en formato digital, cumpliendo los tiempos establecidos en el cronograma definido en el presente documento, informará a la interventoría y/o supervisión. Toda la información deberá estar disponible en el sistema de gestión documental del Ejecutor con acceso a la interventoría y/o supervisión y al Ministerio, incluyendo lo siguiente:

1) Listado de las Instituciones Educativas instaladas y puestas en servicio, con la información código DANE departamento, código DANE municipio, centro poblado, coordenadas (mínimo 5 decimales) y dirección o referencias para llegar al sitio, nombre sede educativa, DANE sede educativa, datos del rector (donde aplique).
2) Soporte de las pruebas de la Instalación en Institución Educativa, como mínimo deberá entregar los siguientes soportes:
    a. Al menos una (1) fotografía de las coordenadas geográficas de la ubicación del sitio, arrojadas por el GPS.
    b. Al menos dos (2) fotografías que demuestre que los equipos en sitio están instalados.
    c. Soportes donde se evidencie la socialización del proyecto a los Encargados de la sede y la comunidad aledaña a donde se instalará el servicio de Internet.
3) Acta de instalación del sitio debidamente firmada por el Ejecutor, interventoría y/o supervisión y el responsable en la entidad educativa (cuando aplique). Dentro del acta se debe establecer el cargo, número de teléfono de contacto, correo electrónico y fotocopia del documento de identificación de las personas que firman. El contenido del acta debe ser entregado por la interventoría y/o supervisión al Ejecutor.

El Ejecutor deberá presentar a la interventoría y/o supervisión el cronograma de vistas de verificación y aprobación con el fin de cumplir con la meta establecida en el cronograma.

1.10.4. APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

En la etapa de planeación del cronograma establecido en el presente documento, la interventoría y/o supervisión a diseñará los protocolos de pruebas para las verificaciones remotas y para las visitas de campo que se utilizarán para verificar la instalación de los servicios, los cuales deberán ser validados por el Ministerio y se darán a conocer al Ejecutor, una vez sean aprobados los estudios de campo.

1.10.5. VERIFICACIÓN REMOTA DE LA INSTALACIÓN

Para realizar la verificación remota, la interventoría y/o supervisión coordinará con el Ejecutor, la realización de pruebas remotas desde los Sistemas de Gestión y Monitoreo puestos a disposición por el Ejecutor, con el fin de verificar que los servicios se encuentran instalados, en funcionamiento y operativos. El protocolo de pruebas desarrollado por la interventoría y/o supervisión deberá contener como mínimo los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que los servicios cumplen con las condiciones establecidas en el presente documento.

Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas:

1) Información General.
2) Pruebas de Conectividad.
3) Acceso a páginas Web y restricción de acceso a las páginas Web de acuerdo con los filtros definidos.
4) Inventario de Equipos.
5) Verificación del funcionamiento y estabilidad del servicio de Internet en la Institución Educativa en el sistema de gestión. La sede de la Institución Educativa en las últimas 24 horas no debe haber registrado ninguna falla. Adicionalmente, la sede de la Institución Educativa debe haber registrado tráfico real de usuarios navegando, 24 horas para las sedes de las Instituciones Educativas con energía interconectada a la red.
6) Páginas Web más visitadas en las Instituciones Educativas.
7) Verificación de las alarmas generadas por fallas de conectividad a Internet.

Del resultado de las pruebas remotas se levantará un acta de verificación firmada por las personas presentes (interventoría y/o supervisión y Ejecutor), en la cual se plasmen los resultados de esta, las recomendaciones de la interventoría y/o supervisión y demás observaciones que se consideren pertinentes.

En dicha acta, deberán quedar expresados claramente los resultados de la verificación, de tal forma que se pueda evidenciar si es procedente continuar con el proceso de aprobación o si por el contrario el Ejecutor debe realizar acciones de mejora.

El acta de verificación será el soporte para la realización de la visita de campo y hará parte integral del informe de aprobación de la sede de la Institución Educativa.

1.10.6. VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Realizada y aprobada la visita remota, el Ejecutor deberá coordinar con interventoría y/o supervisión una (1) visita de verificación al sitio en la que deberán estar presentes un (1) representante de la Institución Educativa (cuando aplique), un (1) representante del Ejecutor y un (1) representante de la interventoría y/o supervisión.
En cada una de las visitas se levantará un acta de instalación, la cual deberá estar suscrita por quienes participaron en la visita y deberá plasmar los resultados de esta, las recomendaciones de interventoría y/o supervisión y demás observaciones que se consideren pertinentes. En dicha acta, deberán quedar expresados claramente los resultados de la verificación de la instalación, de tal forma que se pueda evidenciar si es procedente continuar con el proceso de aprobación, o si, por el contrario, el Ejecutor debe realizar acciones de mejora. El acta de instalación hará parte integral del informe de aprobación del sitio.

El protocolo de pruebas desarrollado por la interventoría y/o supervisión deberá contener como mínimo los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que los servicios cumplen con las condiciones establecidas en el presente documento:

- Verificación tecnológica de la red de acceso.
- Listado de Equipos con respectivo registro fotográfico.
- Pruebas de Conectividad y funcionalidad:

Tabla 9 Pruebas de funcionalidad

Prueba	Resultado esperado
Reconocer el SSID	Broadcast de SSID
Escoger el SSID	Conexión de red
Página web con acceso (Usuario y password)	Habilitación de servicio
Simultaneidad y velocidad	Prueba de navegación de los equipos de la sede de la Institución Educativa En el sistema de monitoreo del Ejecutor se deberá, evidenciar la navegabilidad de hasta 5 equipos de la IE, visualizando la velocidad de acceso tara descarga (download) como para carga (upload).

La interventoría y/o supervisión deberá emitir el concepto de aprobación o rechazo de la instalación de cada sitio, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la realización de la visita de campo. En caso de que la instalación del sitio no fuera aprobada por la interventoría y/o supervisión, el Ejecutor podrá subsanar las observaciones que haya realizado la interventoría y/o supervisión en un plazo máximo de diez (10) días calendario, y las mismas podrán ser verificadas remotamente, siempre y cuando, ésta sea posible.

En las situaciones en las que la interventoría y/o supervisión evidencie en la visita de campo que no había operatividad de los servicios y/o que existen riesgos eléctricos y/o de infraestructura derivados de la instalación que puedan afectar a la comunidad, la interventoría y/o interventoría y/o supervisión realizará una nueva Visita de Campo para la Aprobación del sitio.

La interventoría y/o supervisión deberá emitir el concepto de aprobación sobre la totalidad de las Instituciones Educativas que conforman las metas, el cual deberá realizarse según los plazos definidos en el cronograma establecido en el presente Anexo Técnico.

NOTA: En caso de que, por motivos de fuerza mayor o caso fortuito, debidamente justificados por parte de la interventoría y/o supervisión no sea posible realizar la visita de campo podrá realizarse la verificación de aprobación remota. Sin embargo, al momento en que cesen los hechos generadores de la Fuerza Mayor, la interventoría y/o supervisión se encuentra en la obligación de ejecutar la visita de campo de manera presencial.

2. OPEX HOGARES

Corresponde al gasto operacional, costo o recurso utilizado para mantener, operar o gestionar el servicio de conectividad prestado por las 100 Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) y el Ejecutor a los 6000 hogares.

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.

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 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.
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 el 10% de los hogares beneficiarios aprobados 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.

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 10 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 11 Tiempo de respuestas ante incidencias

TIEMPO DE RESOLUCIÓN DE FALLAS	
PRIORIDAD	TIEMPO MÁXIMO
ALTA	8 horas calendario
MEDIA	24 horas calendario
BAJA	72 horas calendario

a) Para estas fallas no se considera los defectos de operación del equipo terminal del beneficiario.
b) Todos estos parámetros de incidencias quedan anulados en eventos de fuerza mayor o caso fortuito.
c) 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 periodos 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 Ejecutor 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 12 Disponibilidad de servicio

TECNOLOGÍA	NIVEL	RANGO (%)	PENALIDAD
Canales con Reuso (1:8)	96%	D>=96	0% del valor mensual del servicio
		90 ≤ D < 95	10% del valor mensual del servicio
		85 ≤ D < 90	20% del valor mensual del servicio
		80 ≤ D <85	30% del valor mensual del servicio
		70 ≤ D <80	50% del valor mensual del servicio
		50 ≤ D <70	70% del valor mensual del servicio
		D < 50,0	100% del valor mensual del servicio

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.

2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO

El Ejecutor deberá garantizar que la tecnología incluya la respectiva plataforma de gestión asociada a la tecnología ofertada y necesarias para llevar a cabo toda la supervisión, configuración, aprovisionamiento, seguimiento, control, O&M, tanto de la red de acceso como de la plataforma de aprovisionamiento de servicios residencial.

Este alcance incluye el suministro de todos los elementos de hardware (cuando se trate de plataformas no virtualizables), software y accesorios complementarios que componen la tecnología ofertada, la plataforma de Gestión y la plataforma de aprovisionamiento, así como licenciamientos y/o software de virtualización necesario para su funcionamiento. El licenciamiento y actualizaciones de hardware y software debe cubrir un período de por lo menos cinco (5) años para cada red de acceso implementada en cada una de las Juntas de Internet, contados a partir del inicio de la etapa de operación y mantenimiento.

2.6.1. ARQUITECTURA DE PLATAFORMA DE APROVISIONAMIENTO.

El Ejecutor deberá diseñar, implementar y entregar una plataforma capaz de realizar el aprovisionamiento de los servicios residenciales de usuario final, la arquitectura de alto nivel de esta plataforma se lista a continuación:

Plataforma de aprovisionamiento
Sistema que permite la activación, configuración y gestión automatizada de servicios de INTERNET para hogares en sus hogares. Facilita el proceso de activación inicial, asignación de recursos (como ancho de banda y direcciones IP) y la configuración remota de equipos en la red del cliente, como módems y routers.

Servicio DDNS (Dynamic Domain Name System)
Servicio que permite asignar un nombre de dominio fijo a la dirección IP dinámica de un usuario. Esto facilita el acceso remoto a dispositivos en el hogar (como cámaras de seguridad, servidores o sistemas de automatización) al permitir que el usuario acceda a su red mediante un dominio constante, sin importar los cambios de IP pública.

Servicio SNMP (Simple Network Management Protocol)
Servicio que permite la gestión y monitoreo remoto de los dispositivos de los hogares, a través de SNMP, garantiza que sea posible supervisar el estado de estos equipos, recopilar métricas de rendimiento (como el uso de ancho de banda y el estado de conexión) y detectar problemas de forma proactiva.

Servicio TFTP (Trivial File Transfer Protocol)
Servicio que permite transferir archivos de configuración y firmware a los dispositivos de los hogares, de manera sencilla y sin autenticación compleja. También permite que los dispositivos de los hogares descarguen automáticamente las actualizaciones y configuraciones desde el servidor del proveedor, facilitando el aprovisionamiento inicial, las actualizaciones de software y los ajustes de configuración remotos, manteniendo los equipos al día y funcionando de manera óptima.

Servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
Servicio encargado de asignar direcciones IP dinámicas a los dispositivos de los hogares de forma automática. Esto permite que cada dispositivo conectado a la red del hogar obtenga una dirección IP válida y otros parámetros de red esenciales (como la puerta de enlace y los servidores DNS) sin intervención manual.

Servicio DNS Caché (Domain Name System Caché)
Servicio que almacena copias temporales de las consultas de DNS realizadas por los hogares para nombres de dominio comunes. Esto permite que las solicitudes de acceso a sitios web y servicios en línea se resuelvan más rápidamente al evitar consultas repetidas a servidores DNS externos, el DNS Cache reduce la latencia y mejora la velocidad de navegación de los hogares, además de optimizar el uso de ancho de banda en la red al minimizar el tráfico hacia los servidores DNS externos.

Portal Cautivo
Se trata de una interfaz que restringe el acceso completo a internet y redirecciona al usuario a una página especifica donde se le informa sobre el estado pendiente de su cuenta. Hasta que el usuario regularice su situación, el acceso a la red se limita únicamente a este portal, impidiendo la navegación normal y restaurando el servicio completo una vez realizado el pago.

Adicionalmente el portal cautivo servirá para que la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) publique a la comunidad noticias y avisos de interés especifico para la comunidad.

El Ejecutor deberá filtrar los siguientes contenidos de uso:

Tabla 13 Contenido y Filtrado

Contenido	Tipo Filtraje
Sitios de listas reportadas (Black & Gray List)	Permanente
Cualquier sitio Web	Pornografía Infantil de acuerdo con la normatividad vigente.

El Ejecutor deberá dar cumplimiento a lo señalado en la Ley 679 de 2001, el Decreto 1524 de 2002 y la Ley 1336 de 2009, así como aquellas normas que los modifiquen adiciona o sustituyan, en especial respecto de las prohibiciones y deberes frente al uso de redes globales de información en relación con menores de edad. Asimismo, el Ejecutor deberá adoptar las medidas técnicas que permitan realizar el filtrado de contenido que vulnere los derechos de los menores de edad y todo aquel contenido reportado por las autoridades judiciales o Policía Nacional, con sus respectivas actualizaciones.

El Ejecutor deberá observar lo establecido en la resolución CRC 5050 de 2016, "Por la cual se compilan las Resoluciones de Carácter General vigentes expedidas por la Comisión de Regulación Comunicaciones", modificada por la resolución CRC 6890 del 2022, "Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones contenidas en los capítulos 1 y 2 del Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones", SECCIÓN 2. "OBLIGACIONES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET", en especial el artículo 5.1.2.3. "GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN REDES DE TELECOMUNICACIONES", y todas las que lo modifiquen, deroguen o sustituyan.

3. OPEX INSTITUCIONES EDUCATIVAS

El Ejecutor es el único responsable de llevar a cabo la administración, operación y mantenimiento de la conectividad a internet bajo las condiciones de calidad y niveles de servicio establecidas en el presente anexo técnico. Es obligación del Ejecutor coordinar con las autoridades respectivas el ingreso a Instituciones Educativas para realizar los mantenimientos preventivos y/o correctivos.
Se resalta que el servicio en la Institución Educativa debe entrar en operación al día hábil siguiente de la aprobación de la meta por parte de la interventoría y/o supervisión; a partir de ese día se contará la etapa de operación del servicio.

La entrega del Ejecutor de la instalación y puesta en servicio no generan derecho o expectativa alguna para el PRST, ni obligación alguna de aprobación y autorización por parte del Ministerio TIC. En caso de que sean aprobados la interventoría y/o supervisión deberá expedir documento correspondiente que apruebe la instalación y puesta en servicio de cada institución educativa.

3.1. SERVICIO A PRESTAR EN CADA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

El Ejecutor deberá proveer el servicio de Internet con tráfico nacional e internacional, de la siguiente manera:

El servicio de Internet es previsto para uso exclusivo de los miembros de la Institución Educativa a través de un portal cautivo, si es requerido por la sede educativa, se habilitará un sistema de autenticación WEP, WPA, WPA2 o WPA3, y/o se registrarán las MAC de los equipos relacionados en el AP. Sin embargo, si durante la ejecución del proyecto se requiere registrar nuevos equipos, la solución propuesta por el Ejecutor deberá contemplar el registro remoto de las nuevas MAC relacionadas, correspondiente a los nuevos terminales.

El servicio deberá estar operativo las 24 horas del día, 7 días a la semana, para las Instituciones Educativas con energía interconectada a la red durante los meses de operación del proyecto. En caso de ausencia o fallo de energía de la Instituciones Educativas, se determinará como un tiempo de paro de reloj y no se tendrá en cuenta para el cálculo de los indicadores de calidad y servicio.

El filtraje de contenidos se realizará de acuerdo con lo establecido en la ley y por orden judicial, siempre y cuando sean técnicamente viables.

Se deberá controlar el tráfico de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Tabla 14 Control de trafico

Contenido	Tipo de control
Sitios de streaming de video y audio	Control de la calidad de reproducción con el fin de gestionar la red de manera eficiente y evitar la mala percepción del servicio.
Sitios de descargas masivas	Tasas baja transferencia.
Actualización de aplicaciones y sistemas operativos	Tasas baja transferencia.
Sitios de intercambio de información P2P	Tasas baja transferencia.
Portales .gov.co y .edu.co	Tendrán prelación en la red y sus descargas.

3.2. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

La velocidad efectiva mínima de trasmisión de datos para la prestación del servicio de Internet para las Instituciones Educativas se detalla a continuación:

Tabla 15 Capacidad Efectiva del Canal de Transmisión de Datos[1]

Tipo de Servicio	Total	**Variable:** Velocidad Efectiva de Tx de datos **(Descarga/Carga; Prioridad)**	Medio
Institución Educativa	110	40-200 Mbps / 8-50 Mbps; Prioridad: 1Tb	Satelital

En el evento en que se modifique o subrogue la Resolución que establece las velocidades de transmisión de la definición de banda (actualmente Resolución No 5161 del 2017) y el incremento anual del 10% aqui establecido ya haya sido aplicado, deberán recalcularse la velocidad mínimas de bajada y subida para cada institución educativa.

• Se deberá controlar el tráfico de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Tabla 16 Condiciones especiales por tecnología:

Condiciones de cumplimiento	Usuarios concurrentes	Control de sesiones
Satelital	El ejecutor deberá entregar a la Interventoría la ficha técnica que demuestre la capacidad de	Deberá controlar sesiones a los usuarios por dos (2) horas, trascurrido este tiempo se deberá finalizar la sesión al usuario, sin embargo, este se podrá volver

[1] Se entiende que la velocidad efectiva de Tx de datos para este proceso es la descrita en el presente numeral y está de acuerdo con lo establecido en la Resolución No 5161 del 2017 de la CRC o en la norma que lo modifique, derogue o sustituya.

	conectividad mínima de 256 clientes por canal	a conectar siempre y cuando existan recursos de red disponibles.

Contenido	Tipo de control
Sitios de streaming de video y audio	Control de la calidad de reproducción con el fin de gestionar la red de manera eficiente y evitar la mala percepción del servicio
Sitios de descargas masivas	Tasas baja transferencia
Actualización de aplicaciones y sistemas operativos	Tasas baja transferencia
Sitios de intercambio de información P2P	Tasas baja transferencia
Portales .gov.,co y edu.co	Tendrán prelación en la red y sus descargas.

3.3. UTILIZACIÓN DEL SERVICIO

El Ejecutor deberá hacer seguimiento del uso y ocupación de la conectividad a internet de la red de acceso y de la red de interconexión en cada sitio, discriminando el tráfico de tal forma que a través de los reportes periódicos generados por su Sistema de Gestión y del monitoreo permanente que realice sobre él, se pueda garantizar las condiciones de operación definidas en el presente anexo. En especial dicha información debe permitir calcular el consumo - hora (GB) e identificar las horas pico y el comportamiento estadístico por cada sitio. Igualmente se deberá poder calcular el uso del ancho de banda en la red de acceso y red de interconexión para cada día y por sitio.

El Ejecutor deberá poner a disposición del Ministerio y a la interventoría y/o supervisión, como mínimo, los siguientes reportes o información en línea a través de un portal web único seguro (HTTPS) con autenticación el cual podrá ser consultado desde cualquier dispositivo.

- Informe del tráfico cursado por la Institución Educativa, detallándolo por hora, día, mes, año, tanto entrante como saliente, mostrando los picos máximos y mínimos tanto de entrada como de salida, tráfico promedio, y gráficos.
- Con respecto a las mediciones de tráfico real estas deberán tener una precisión de 10 minutos. Las mediciones con esta precisión deberán estar siempre disponibles durante la duración del proyecto.
- Reporte de fallas del servicio por sitio, con fecha, hora, causa de la falla, acciones tomadas para la solución, duración de la falla. Esta información debe permitir el análisis y generación de estadísticas por cada sitio; esto con la finalidad de establecer la operación de cada sitio, y ocupación del canal.
- Número de usuarios conectados (día, mes) y uso del servicio de Internet por sitio.
- Registro de conexiones por sitio por periodo de tiempo (día, semana, mes, año), horario de mayor concurrencia, días y horas de mayor consumo.
- Tiempo promedio de sesión por sitio.
- Tecnologías de terminales (Sistema operativo, Marca terminal y MAC) que accedieron a la Institución Educativa.
- Gráfico de uso de cada sitio (por hora, día y mes).
- Reporte de los sitios web de acceso más visitados. (top 10 Gráficos y texto) y agrupado por categorías.

- Informe del registro de los usuarios (Total usuarios por Institución Educativa, usuarios nuevos por mes, sesiones establecidas, etc.).
- Nivel de satisfacción de los usuarios (promedio de calificación municipal y departamental, cantidad de calificaciones recibidas).
- Reporte General consolidado de tráfico y usuarios, discriminado por cada Institución Educativa.

Todos estos reportes deben tener la opción de poder ser exportados a Excel.

La información anterior deberá estar disponible online mediante el sistema de gestión, esta deberá tener una precisión de 10 minutos y podrá requerirse por parte del Ministerio o la interventoría, el detalle de estos datos en algún informe específico.

Nota: La información de estos reportes deberá estar disponible durante toda la ejecución del proyecto.

3.4. PORTAL CAUTIVO

El Ejecutor deberá implementar un Portal Cautivo, para acceso y registro de los usuarios al servicio de conectividad, 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 del servicio de Internet, 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 evidenciadas durante la ejecución del proyecto.

El Ministerio 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 sede educativa conectada, para validación y aprobación por parte de la supervisión y/o interventoría durante los cinco (5) días hábiles después de la entrega. El portal cautivo deberá controlar sesiones a los usuarios por dos (2) horas, trascurrido 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.

3.4.1. FUNCIONALIDADES DEL PORTAL CAUTIVO

Registro: La funcionalidad de Registro debe precisar el Municipio y la institución educativa 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 el Ministerio 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, la cual deberá estar en línea a lo presentado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012, que señala que la recolección y tratamiento de datos personales de menores, está prohibida, salvo aquellos datos de naturaleza pública.

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.

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.

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 institución educativa 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 la institución educativa-municipio de la zona digital que está calificando. Esta pregunta deberá ser una encuesta con el siguiente resultado: Malo, Regular, Aceptable, Bueno y Excelente.

El número máximo de usuarios simultáneos que podrá estar conectado en cada Institución Educativa es 50.

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 supervisión y/o interventoría. La aprobación del diseño de los pantallazos por parte de la supervisión y/o interventoría se realizará en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles después de la entrega del diseño por parte del Ejecutor.

3.5. GESTIÓN DE RED

3.5.1. GESTIÓN DE CAPACIDAD, TRÁFICOS Y CONSUMO DE DATOS

Para poner en funcionamiento la gestión del proyecto, el Ejecutor debe disponer de los sistemas, equipos y mediciones remotas relacionadas con los equipos en sitio, de modo que se tenga información en tiempo real sobre los siguientes aspectos:

- Tráficos y consumo de datos por minutos, por hora por día por sitio.
- Monitoreo remoto detallado de tráfico y fallas por sitio.
- Monitoreo remoto de fallas en equipos de terminales de conectividad en cada sitio.
- El sistema de gestión y de monitoreo del Ejecutor debe estar en la capacidad de generar alarmas por condiciones de indisponibilidad permitiendo identificar, cada 24 horas, las Instituciones Educativas que no se encuentran cursando tráfico (por ausencia y/o no reporte de tráfico) en el servicio de Internet, estas alertas deben quedar registradas de forma independiente en el Sistema de Gestión del Ejecutor generando un ticket, de tal forma que puedan ser validadas por la interventoría.

Asimismo, la información provista en tiempo real debe ser útil para ajustar la red a los tráficos reales en cada sitio, haciendo eficiente el recurso de ancho de banda.

3.6. MESA DE AYUDA

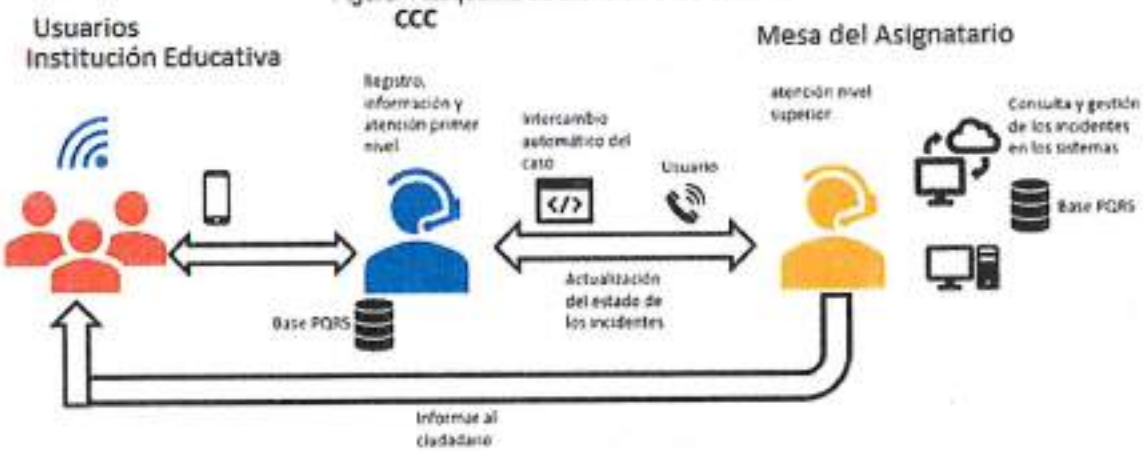
El Ejecutor deberá disponer del servicio de mesa de ayuda para atención de PQRSD.

- Mesa de ayuda o centro de soporte: es el medio a través del cual el Ejecutor del proyecto recibirá y dará trámite a todas las Peticiones Quejas, Recursos, Solicitudes y Denuncias (PQRSD), así como la atención de reportes de fallas y soporte técnico sobre los equipos, el servicio de conectividad y mantenimiento correctivo, esta mesa de ayuda deberá estar ubicada en el territorio Nacional.
- Procedimiento: Los usuarios de las Instituciones Educativas se contactarán con el CCC del Ministerio para solicitar soporte o información. Se define CCC como el medio de atención que el Ministerio dispone para consolidar y radicar todas las Peticiones Quejas, Recursos Solicitudes y Denuncias (PQRSD) que interponen los diferentes beneficiarios y proyectos del Ministerio. El agente del CCC realizará el registro, la tipificación del caso y realizará gestión informativa, en caso de que no se resuelva el caso este será escalado a la mesa del Ejecutor y se transferirá la llamada, por tal motivo el Ejecutor debe contar con una línea de atención gratuita nacional (01 8000).
- El tiempo máximo de respuesta establecido para contestar una llamada es de 60 segundos.

La plataforma de gestión de atención de la mesa de servicio del Ejecutor deberá poder integrarse con la plataforma que este implementada para el Centro de Contacto al Ciudadano (CCC) de tal manera que se realice un intercambio automático en tiempo real de los casos creados y las actualizaciones posteriores.

Para tal efecto se realizarán mesas de trabajo entre ambas partes con el apoyo de la interventoría y/o supervisión para determinar la mejor manera de integración y desarrollar un cronograma de actividades, para puesta en producción.

Figura 4 Esquema de atención a los usuarios



Durante el primer mes de ejecución se realizará una mesa de trabajo con el Ejecutor y interventoría y/o supervisión para revisar el procedimiento de atención de las PQRSD. La mesa de ayuda del Ejecutor deberá estar disponible desde el reporte de la instalación de la primera Institución Educativa.

Durante el plazo de ejecución del proyecto, el servicio de mesa de ayuda debe garantizar de manera permanente un horario de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 7:00 p.m., y sábados de 7:00 a.m. a 12:00 p.m.
Asimismo, deberá generar reportes tales como:

- Total de tickets creados en el Centro de Soporte del Ejecutor diarios y mensuales, Total de llamadas abandonadas.
- Tiempo promedio de atención al usuario.
- Reporte detallado de cada uno de los tickets: clasificados de acuerdo con el nivel de servicio, su estado y responsable.
- Reporte de gestión de PQRSD.
- Reporte de tipificación de fallas presentadas para cada sitio, etc.

El Ejecutor en cada una de las llamadas recibidas, debe registrar en una base de datos como mínimo:

- El tipo de evento reportado (incidente, solicitud)
- Número del reporte
- Datos generales de quien reporta: (nombre, teléfono contacto, dirección física, correo electrónico, fecha)
- Descripción de la falla
- Solución a la falla
- Fecha de solución de la falla
- Otra información relevante (información relevante para los procesos de mantenimiento y reparación que se requieran llevar a cabo).

Los valores máximos admisibles para los indicadores de la mesa de ayuda, que el Ejecutor deberá cumplir en desarrollo del proyecto.

Tabla 17 Valores admisibles de la mesa de ayuda

Ítem	ANS	
1	Nivel de Servicio para la atención de la llamada	Contestar el 80% de las llamadas antes de 30 segundos.
2	Disponibilidad de la plataforma tecnológica de Centro de Contacto. RTO (Tiempo para volver a operar después de un incidente – Recover Time Objective)	D>=99% RTO incidente: 120 min Período de medición: mensual
3	Eficacia	# casos resueltos/# casos atendidos >= 95%

El Ejecutor deberá garantizar que la mesa de ayuda genere los reportes que contengan la información necesaria para el cálculo de los indicadores anteriormente descritos, los cuales serán validados por la interventoría y/o supervisión.

Calidad en la atención al usuario El Ejecutor deberá incorporar al sistema de información del proyecto, un reporte mensual del comportamiento del indicador de mesa de ayuda, para efectos de garantizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Con base en los resultados, la interventoría y/o supervisión requerirá al Ejecutor sobre las mejoras a implementar, y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio. El incumplimiento a los umbrales que establezca la interventoría y/o supervisión en las acciones de mejora dará lugar al procedimiento administrativo establecido en la Resolución 3617 de 2023 que deroga parcialmente la Resolución 2715 de 2020 o aquella que la derogue, subrogue o modifique.

3.7. INDICADORES DE CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

La medición oficial de los indicadores de calidad y niveles de servicio iniciará el día hábil siguiente al recibo de la comunicación de aprobación de la meta uno (1) emitida por parte de la interventoría y/o supervisión.

El Ejecutor deberá cumplir con los siguientes requerimientos, durante la ejecución del proyecto:

- El servicio deberá estar activo 7x24 para cada una de las instituciones educativas.
- Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el presente anexo para la conectividad de internet.
- Proveer el soporte necesario, a nivel de hardware y software, para realizar las configuraciones que se requieran para el acceso a Internet.
- Prestar los servicios de mantenimiento preventivo y/o correctivo para los equipos instalados de tal forma que se pueda garantizar el cumplimiento de los Indicadores de Calidad y Niveles de Servicio solicitados.

A continuación, se detallan los indicadores a ser medidos en el proyecto y los cuales deberá cumplir el Ejecutor:

Tabla 18 Indicadores de calidad y servicio mensuales

Indicador	Valor Objetivo
Disponibilidad de Servicio de Conectividad por Institución Educativa	Mínimo 96%
Velocidad efectiva mínima de transmisión de datos	40-200 Mbps / 8-50 Mbps; Prioridad: 1Tb
Mantenimiento preventivo	Mínimo una (1) vez por año

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

- Cuando por causas externas y consideradas de fuerza mayor, no se pueda acceder a la sede de la Institución Educativa para recuperar el servicio.
- En todo caso, eventos de fuerza mayor debidamente soportados de acuerdo con lo legalmente definido.
- El tiempo en que se incurra para realizar trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo, según los procedimientos establecidos.
- Tiempos de Paradas de Reloj[2].

3.7.1. 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, se ha establecido que los resarcimientos generados producto de las penalizaciones aplicadas por el incumplimiento de los indicadores de servicio quedarán a favor del Ministerio.

[2] Parada de reloj: Situación en que por causa no imputable al Ejecutor sea necesario aplazar la fecha de atención o solución de un requerimiento. Los tiempos de parada de reloj no cuentan para el cálculo de los indicadores de calidad y servicio.

La Supervisión y/o interventoría, 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 Supervisión y/o interventoría 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.

Tabla 19 Penalización por disponibilidad de servicio

TECNOLOGÍA	NIVEL	RANGO (%)	PENALIDAD
Canales con Reuso (1:2)	96%	D>=96	0% del valor mensual del servicio
		90 ≤ D < 95	10% del valor mensual del servicio
		85 ≤ D < 90	20% del valor mensual del servicio
		80 ≤ D <85	30% del valor mensual del servicio
		70 ≤ D <80	50% del valor mensual del servicio
		50 ≤ D <70	70% del valor mensual del servicio
		D < 50,0	100% del valor mensual del servicio

3.7.2. FUENTES Y VARIABLES

Sistema de Información:

a. Del Sistema de Información se tomarán las fallas reportadas por los usuarios y las fallas reportadas automáticamente por el Sistema de Gestión de Red. Este sistema deberá proporcionar:
   i. Tipo de Falla: Corresponde a la categorización asignada en el módulo de Gestión de Eventos y PQRS, el tipo de falla debe definir claramente el evento que se está presentando en el sitio, por ejemplo, Intermitencia en el Servicio.
   ii. Fecha y hora de Inicio de Falla: Corresponde a la Fecha y Hora en que inicio la falla, en el caso en que la falla haya iniciado el mes anterior al cálculo esta fecha corresponderá al primer segundo del mes del cálculo, por ejemplo, si queremos realizar el cálculo del Indicador para octubre y la falla inicio desde septiembre este campo será 01/10/2025 00:00:01.
   iii. Fecha y hora de Solución de Falla: Corresponde a la Fecha y Hora en la que se le dio solución a la falla, en el caso que la falla se haya solucionado posterior a la fecha final del cálculo esta fecha corresponde al último segundo del mes vigente, por ejemplo, si el cálculo del indicador es para el mes de octubre y la falla se solucionó en noviembre este campo será 30/11/2025 23:59:59.
   iv. Tipo de Solución: Corresponde a la categorización de cierre que tenemos en el módulo de Gestión de Eventos y PQRS, esta categorización nos indica si el cierre corresponde a una acción de mantenimiento, si fue una solución remota, si fue una solución mediante soporte telefónico, etc. Por ejemplo, si la solución se dio mediante la configuración del equipo de forma remota, el tipo de solución será "Configuración de Equipo".
   v. Fuente: Corresponde al mecanismo usado por el usuario para manifestar el evento o la falla, este mecanismo también puede ser automático, los valores que podemos encontrar son: Llamada telefónica, correo electrónico, centro de gestión (Automática), chatbot, visita de mantenimiento, interventoría, correo.

b. Otra fuente que proveerá entradas para el sistema de información es la fuente que entrega los datos de mantenimientos preventivos programados y aprobados por la interventoría, esta información se usará para descartar fallas que se presenten durante las ventanas de mantenimiento solicitadas.

Sistema de Gestión de Red: El sistema de Gestión de Red creará un ticket en el sistema de Información cuando detecta una falla que afecte masivamente la prestación del servicio de transporte de datos en las instituciones educativas.

3.7.3. PERIODO DE MEDICIÓN

La medición de este indicador se realizará mensualmente desde las 00:00:00 del primer día calendario del mes hasta las 23:59:59 del último día calendario del mismo mes y se deberá iniciar a partir del día hábil siguiente al recibo de la comunicación de aprobación de la meta uno (1) emitida por parte de la interventoría y/o supervisión.

3.7.4. ENTREGABLE

El indicador de Disponibilidad Promedio de Red se entregará en un reporte de servicios con la siguiente información:

- Disponibilidad.
- Fallas reportadas durante el mes.
- Fecha y hora de falla.
- Tipo de falla.
- Duración de Falla.
- Número de Ticket (número de incidente).
- Información de mantenimientos preventivos y correctivos.
  - Fecha de inicio de mantenimiento.
  - Fecha de din de mantenimiento.
  - Aprobador de mantenimiento.
- Identificador de las fallas que son imputables al Ejecutor y cuales no, esta información será usada para realizar seguimiento y tratar de disminuir las fallas que no son imputables.

3.7.5. CÁLCULO DEL INDICADOR

i. Del sistema de Información se tomarán todas las fallas relacionadas que generen indisponibilidad en el servicio de transferencia de datos en donde el periodo de cobertura de la falla afecte el periodo de cobertura del indicador.
ii. Se clasificarán las fallas en imputables al Ejecutor o no, las que no sean por causas imputables al Ejecutor se descartarán del cálculo.
iii. Se deberá determinar el tiempo de indisponibilidad, tomando en cuenta que la máxima indisponibilidad de la red en un instante de tiempo es el 100%. Por tal razón cuando dos fallas se presenten de forma simultánea solo se deberá tener en cuenta la afectación de una única falla, es decir, el tiempo total hasta el restablecimiento del servicio.
iv. Se determinarán los tiempos de mantenimiento preventivo y periodos de falla por causas no imputables al Ejecutor. Si se encuentran eventos de este tipo en el mismo instante de tiempo de una falla esta falla no se tendrá en cuenta como indisponibilidad.
v. Se determinará el tiempo máximo de disponibilidad que deba tener la red en Operación formal para el mes de cálculo (TA).
vi. Se calculará el indicador de disponibilidad promedio departamental de red de acceso, con la siguiente ecuación:

$$DPDRA = \left(1 - \frac{\sum Fallas\ Red\ Asignatario}{TA\ Red\ Asignatario}\right) * 100\%$$

3.7.6. INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR INSTITUCIÓN EDUCATIVA

El indicador de disponibilidad hace referencia al porcentaje de tiempo en el cual el servicio de conectividad debe estar disponible para los usuarios en cada una de las Instituciones Educativas, cumpliendo con la capacidad, funcionalidad y el nivel de servicio.

Muestra

Se tendrán en cuentan todas las Instituciones Educativas Operativas.

Periodo de medición

La medición de este indicador se realizará mensualmente desde las 00:00:00 del primer día calendario del mes hasta las 23:59:59 del último día calendario del mes, con la información contenida en los tickets generados durante el mes para cada una de las Instituciones Educativas.

Herramienta de medición

Para la medición de este indicador se tiene como referencia la información contenida en cada ticket abierto o cerrado, por Institución Educativa Operativa, durante el periodo de medición.

Cálculo del indicador

Será responsabilidad de la interventoría y/o supervisión, realizar el cálculo del indicador. Para esto descargará del Sistema de Gestión del Ejecutor, el reporte de Tickets generados durante el periodo comprendido desde las 00:00:00 del primer día del mes hasta las 23:59:59 del último día del mes. Mediante cualquier software que utilice la interventoría y/o supervisión deberá en forma automática calcular el tiempo indisponible de la siguiente manera:

- Tiempo fuera de servicio o sin disponibilidad en horas para cada Institución Educativa (Suma de cada intervalo de falla) de acuerdo con la información contenida en los tickets de cada Institución Educativa.
- El Indicador se calculará por cada Institución Educativa.
- El indicador se cumplirá de acuerdo con lo establecido en el presente anexo técnico
- La disponibilidad será medida mensualmente.

La ecuación por usar será la siguiente:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h\ x\ d)}\right]$$

Donde

- DIE: Disponibilidad del Servicio en la Institución Educativa operativa.
- TF (Tiempo de Falla): Tiempo en el cual el servicio no estuvo disponible en cada Institución Educativa operativa, medido en horas de acuerdo con la información contenida en el reporte tickets cerrados en el periodo de medición y los que se encuentren en estado abierto.
- d: Es el número de días calendario del mes medido.
- h: Será igual a 24 para las Instituciones Educativas que cuentan con energía interconectada a la red.

Criterio de Cumplimiento: El valor mínimo que debe arrojar el cálculo de este indicador, por Institución Educativa, para que se considere como cumplido, debe tomarse así:

- Mínimo noventa y seis por ciento (96%).

El Indicador se considerará cumplido de acuerdo con el siguiente criterio:

El indicador será cumplido cuando por lo menos el noventa y seis por ciento (96%) redondeado al entero superior, de las Instituciones Educativas esté por encima del porcentaje mínimo admisible de disponibilidad.

Es de aclarar que las Instituciones Educativas o los dueños de los sitios donde operarán las Instituciones Educativas no tienen ninguna obligación en colaborar con el Ejecutor en el diagnóstico y solución de fallas, toda vez que la solución de éstas es responsabilidad exclusiva del Ejecutor.

Para el cálculo de la disponibilidad se tendrán en cuenta: i) Todas las Instituciones Educativas Operativas; ii) Todos los equipos que afecten la conectividad y/o navegación y que sean de propiedad del Ejecutor.

3.7.7. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

De acuerdo con la recomendación establecida en el numeral 5.2.1 del documento ETSI 202 057-4 V1.2.1 (2008-073), la tasa de transmisión de datos se debe definir separadamente para la "bajada" y la "subida" de archivos de prueba entre un sitio remoto web y el equipo de borde ubicado en las Instituciones Educativas.

Muestra
El Ejecutor deberá proporcionar un sistema automático, el cual permitirá programar bajo algoritmos de selección las Instituciones Educativas Operativas y se determinará de acuerdo con lo establecido en el siguiente numeral y el anexo C del documento ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07). En este orden de ideas, se plantea la realización de mediciones que conformarán una muestra mensual.
Todas las Instituciones Educativas son objeto de la muestra, por lo tanto, son susceptibles de ser medidas; esto significa que, independiente de la herramienta de medición, una Institución Educativa podrá ser seleccionada específicamente para realizarle mediciones de Velocidad Efectiva de Transmisión de Datos con resultados que harán parte del indicador.

Características de la medición
Las siguientes son características de las pruebas a realizar:

- Se programa una prueba cada hora sobre una población del mínimo del 20% de los servicios instalados en la totalidad de Instituciones Educativas Operativas (encendidas) del Ejecutor, para el cálculo de las Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos tanto de subida, como de bajada y se propenderá que, al finalizar el día, se hayan lanzado al menos 2 pruebas a la totalidad de las Instituciones Educativas Operativas (encendidas) del Ejecutor separadas en un lazo de intervalo de tiempo de al menos cuatro (4) horas.
- Se programan pruebas durante diez (10) horas continuas en el horario establecido entre las 7:00 a.m., hasta las 5:00 p.m., de todos los días de la semana (lunes a domingo). Sin perjuicio de lo anterior, la interventoría y/o supervisión podrá requerir mediciones en horarios diferentes a los propuestos en el presente acápite.

[3] The data transmission speed is defined as the data transmission rate that is achieved separately for downloading and uploading specified test files between a remote web site and a user's computer."

- Como producto de las mediciones realizadas se debe obtener toda la información cuyos resultados se agrupan por rango, hora, día y mes.
- En los casos en que para una Institución Educativa Operativa no se hayan realizado las medidas para calcular las velocidades efectivas de transmisión de datos durante cinco (5) días calendario consecutivos, el Ejecutor se obliga a forzar directamente las mediciones que permitan calcular las Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos en los siguientes tres (3) días calendario. Si ello no es posible por cualquier circunstancia, el fallo de las mediciones se considera suficiente para la creación o apertura de un ticket al día hábil siguiente de la configuración de este hecho, con el concepto de "medición directa de Velocidad Efectiva de Transmisión de Datos". Este ticket deberá ser atendido y solucionado de acuerdo con los procedimientos establecidos en el indicador de disponibilidad.
- Las pruebas de velocidad de cada uno de los meses de operación deberán estar almacenadas y disponibles para consulta, durante los meses de operación del proyecto y hasta cuatro (4) meses posteriores a la finalización de la etapa de operación y mantenimiento.

Herramienta de medición

El Ejecutor deberá contar con una herramienta que permita realizar la medición del **Indicador** de tasa de transmisión de datos, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2.1 del documento técnico expedido por la UIT ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07), o el que lo modifique, derogue o sustituya.

Esta herramienta deberá estar certificada por un organismo certificador que indique que cumple con lo establecido en la norma ETSI y cada uno de los criterios establecidos en el presente documento para realizar la prueba de velocidad. Dicha herramienta y el organismo que la certificará será presentada por el Ejecutor dentro del Informe de Ingeniería y Operación, donde se incluya la información, metodología de medición y características funcionales de la misma, la cual será revisada por la Interventoría.

El Ejecutor deberá proveer un servidor que se alojará en sus instalaciones y que deberá contar con todo el licenciamiento y características que cumplan las necesidades de la herramienta de medición desarrollada o adquirida por el Ejecutor, y en el cual se almacenarán todas las pruebas de medición de velocidad y sobre el cual la interventoría y/o supervisión deberá tener los permisos necesarios para poder verificar la integridad de la información y descargar la data almacenada para realizar el cálculo del indicador. Este servidor deberá tener redundancia por cualquier medio (físico o en la nube) del 100% de la información almacenada día a día.

De acuerdo con lo establecido en el documento ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07), con una sola medición se deben obtener los dos registros de la Velocidad Efectiva de Transmisión de Datos tanto para el Descarda (Download) como para carga (Upload) y no se aceptarán mediciones con un solo registro.

La herramienta deberá tener la capacidad bidireccional de medir la Velocidad Efectiva de Transmisión de Datos entre un sitio de acceso remoto Web y el usuario final, que para este caso serán las Instituciones Educativas, de acuerdo con lo establecido en el documento ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07).

La herramienta de medición debe proveer separadamente las estadísticas para calcular las Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos de Descarga (Download) y la Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos de Carga (Upload).

La Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos[4] de Descarga (Download) y Carga (Upload), se calcularán de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07). El cumplimiento se verificará con respecto a las mediciones realizadas a todas las Instituciones Educativas Operativas que conforman la red; sin perjuicio de lo anterior, el cumplimiento del indicador Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos de Descarga (Download) y Carga (Upload) se verificará para cada una de las Instituciones Educativas Operativas del proyecto.

La interventoría y/o supervisión verificará que la herramienta realice las mediciones conforme a la recomendación ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07) y la veracidad de los valores reportados por el Ejecutor.

Reporte

El reporte del Indicador de velocidad efectiva de trasmisión de datos deberá ser presentado por el Ejecutor. El informe debe contener:

a) Un archivo digital plano, como anexo dentro del informe mensual, el cual debe contener la siguiente información.

- Fecha (YYYY-MM-DD hh:mm:ss) de la medición.
- Identificación de la Institución Educativa (ID Beneficiario, Acto administrativo, Departamento, Municipio, Centro Poblado y Tipo de Institución Educativa, Nombre y código del Establecimiento y de la Sede Educativa. Tipo de Solución.
- Condición encontrada (E=éxito o F=fallida).
- Para las mediciones exitosas:

- Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos de Subida (Upload) medidas para la correspondiente Institución Educativa.
- Velocidades Efectivas de Transmisión de Datos de Bajada (Download) medidas para la correspondiente Institución Educativa.

b) Una sección dentro del Capítulo de Indicadores del Informe mensual de Operación, dentro de los indicadores Velocidad Efectiva de Transmisión de Datos, compuesta por los resultados de las mediciones con la siguiente información:

- Año - Mes del Reporte del Indicador (AAAA-MM).
- Cantidad total de Instituciones Educativas.
- Cantidad total de Instituciones Educativas con la herramienta de medición instalada.
- Cantidad total de Instituciones Educativas a las que se les realizó la prueba en el mes.
- Cantidad de pruebas realizadas en ambos sentidos (Download/Upload).
- Cantidad de pruebas exitosas en ambos sentidos (Download/Upload).
- Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos: Corresponderá al "[...] lowest 5 % of the data transmission rate in kbit/s achieved (5% más bajo de la velocidad de transmisión de datos en kbit/s alcanzado)[...]", de conformidad con lo establecido en el numeral 5.2 de la recomendación ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07). Se deberá reportar en Kbps con cuatro dígitos enteros y dos decimales. El indicador se deberá de reportar por separado para cada uno de los rangos y para los dos sentidos (Download/Upload), y deberá ser calculado por hora durante las quince (15) horas de medición.

c) Una sección de resumen de los indicadores con los datos o gráficas que permitan visualizar los comparativos 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).

[4] La definición de la "Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos" es igual a la del indicador "The lowest 5 % of the data transmission rate in kbit/s achieved" definido en el numeral 5.2.3 del documento ETSI 202 057-4 V1.2.1 (2008-07).

Cálculo del indicador
El cálculo final del indicador lo deberá realizar la interventoría y/o supervisión. Para la medición se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Para la Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos, el cálculo del indicador se realizará de acuerdo con lo siguiente:
Se subdividirán las muestras del mes guardadas en el servidor alojado en las instalaciones del Ejecutor en grupos por cada una de las horas de medición diarias, es decir se formarán 10 por cada uno de los tres (3) rangos de velocidad, grupos donde cada uno contendrá todas las muestras tomadas en cada una de las horas objeto de medición de cada uno de los días del mes.
Se calculará el indicador de Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos por cada uno de los grupos, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.2 del documento ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07). Basado en lo anterior se deberán tener 10 resultados de Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos, una por cada grupo.
Criterio de cumplimiento
El indicador de Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos[5] de Descarga (Download) y Carga (Upload), se entenderá que ha sido cumplido cuando 8 de los 10 resultados de Velocidades Efectivas Mínimas de Transmisión de Datos por cada uno de los rangos sean mayores o iguales que las velocidades efectivas mínimas de trasmisión de datos.

3.7.8. INDICADOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se ejecuta de manera presencial en cada Institución Educativa, bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red. Este tipo de mantenimiento deberá ser avisado a las Instituciones Educativas como mínimo con cinco (5) días hábiles de anticipación y a la interventoría y/o supervisión, se deberá presentar el cronograma de mantenimientos cada año, detallando la cantidad de mantenimientos y su ubicación a realizar por mes; en caso de que haya modificaciones al cronograma deberá ser informado a la interventoría. Para el evento de prevenir fallas en la etapa de operación, el mantenimiento preventivo deberá realizarse por lo menos una (1) vez durante cada año de operación de la Institución Educativa, y su realización será programada por el(los) Ejecutor(s).
En caso de que se realice un mantenimiento correctivo en un periodo inferior a dos meses de tener programado un mantenimiento preventivo, el Ejecutor podrá realizar el mantenimiento preventivo en esa visita.

Cuando se requieran actualizaciones o mejoras en la red de acceso y/o en la red de interconexión que brinda servicio a los Instituciones Educativas, el mantenimiento no podrá realizarse en horarios hábiles y deberán hacerse en horario nocturno, entre las 9:00 p.m. hasta las 6:00 a.m. En casos excepcionales que se consideren de prioridad manifiesta las acciones de actualización se podrán realizar en horarios diferentes a los anteriormente establecidos previo acuerdo con a la interventoría.

3.7.9. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES

El procedimiento con el cual se deberá realizar el cálculo de los indicadores es el siguiente:

[5] La definición de la "Velocidad Efectiva Mínima de Transmisión de Datos" es igual a la del indicador "The lowest 5 % of the data transmission rate in kbit/s achieved" definido en el numeral 5.2.3 del documento ETSI 202 057-4 V1.2.1 (2008-07).

- El cálculo de los indicadores lo deberá realizar la interventoría y/o supervisión con la información reportada por el Ejecutor en los informes mensuales y deberá reportar el resultado durante los cinco (5) días calendario posteriores a la entrega por parte del Ejecutor del informe mensual.
- En caso de que el Ejecutor tenga observaciones sobre el cálculo realizado por la interventoría, deberán ser presentadas durante los cinco (5) días calendario posteriores al recibo del resultado del cálculo remitido por la interventoría. En caso de ser necesario se podrán realizar mesas de trabajo para revisar las observaciones, en estas mesas de trabajo podrá estar presente la interventoría.
- La interventoría y/o supervisión contará con tres (3) días calendario después de recibir las observaciones por parte del Ejecutor, para emitir el concepto final del cumplimiento de los indicadores de calidad establecidos en el presente documento.

3.8. SISTEMA DE GESTIÓN

El Ejecutor deberá implementar un único sistema de gestión centralizado que permita realizar la configuración, monitoreo, detección y corrección de errores de la conectividad a internet implementada en las Instituciones Educativas, dicho sistema debe estar disponible y operativo las 24 horas del día los 7 días a la semana, durante los meses de operación del proyecto. El sistema de gestión deberá responder a las necesidades del Ministerio, teniendo en cuenta los datos, la periodicidad, la calidad, los protocolos, los estándares y mecanismos de intercambio de información que se definen en el presente documento y derivados.

Se deben contemplar los siguientes parámetros y requisitos para el sistema de gestión de todos las Instituciones Educativas a monitorear:

- Integración con herramientas de autenticación AAA (Autenticación, Autorización y Administración de los datos de red) de los equipos instalados por el Ejecutor.
- Supervisión de indicadores de calidad y niveles de servicio en las Instituciones Educativas.
- Acceso a diferentes niveles de acceso de usuarios acorde con los requerimientos operativos.
- Monitorear 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.
- Visualización de alertas de redes en tiempo real.
- Como opcional el Ejecutor podrá contar con equipos que tengan control dinámico de potencia bajo demanda.
- Administración: RFC 1155-1157 SNMP V1, SNMP V2c, SNMP V3.
- Mecanismos de gestión: Interfaz de línea de comando o HTTP(S) basado en la Web o Telnet. Soporte seguridad o SSH.
- Monitoreo del estado de la conexión, de la utilización, disponibilidad, consumos y estadísticas.
- Proveer estadísticas de uso del Internet, sitios visitados, sitios bloqueados por los filtros de contenido e intentos sin categoría.
- El sistema de gestión debe permitir visualizar el tipo de conexión suministrado para la Institución Educativa.
- Incluir reportes de posibles incidentes que se lleguen a presentar en la red.
- Toda la información que pueda medir el sistema de gestión debe poder ser reportada por el sistema de gestión.

Adicionalmente el sistema debe generar las siguientes alarmas:

- Instituciones Educativas sin tráfico de usuario.
- Fallas masivas de sitios.
- Sitios con bajo consumo.
- Sitios que no cumplan con los umbrales de las pruebas de velocidad.

Nota: Las alarmas generarán un Log el cual no podrá ser borrado o modificado por un periodo de treinta (30) días, cada LOG debe almacenarse en un archivo independiente por un periodo de doce (12) meses, la interventoría y/o supervisión tendrá acceso a dichos archivos para consulta, en el periodo anteriormente indicado. Además, el Ejecutor deberá incluir todas las licencias de uso necesarias y que sean pertinentes para el buen funcionamiento de la conectividad hasta la finalización de la fase de operación.

4. 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.

4.1. PRESENTACIÓN DE INFORMES

4.1.1. 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 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 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.
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.

4.1.2. 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.

4.1.3. INFORME ESPECÍFICO DE REDES DE ACCESO Y HOGARES FUERA DE SERVICIO

El Cooperante deberá mantener actualizada la información sobre la cantidad de redes de acceso y hogares que están por fuera del servicio por un tiempo mayor a 12 horas indicando el tiempo acumulado de afectación del servicio, con su correspondiente identificación, con el fin de que la supervisión y/o interventoría pueda realizar el seguimiento. Esta información deberá actualizarse, semanalmente, con corte al viernes de cada semana.

4.1.4. INFORMES ADICIONALES

Adicional a los reportes e informes a los cuales se hace referencia en el presente numeral, el Cooperante deberá presentar la información que sea solicitada por parte de la supervisión y/o interventoría, en un tiempo no mayor a cinco (5) días hábiles contados a partir del recibo de la solicitud.

La supervisión y/o interventoría, contará con un plazo de cinco (5) días hábiles para realizar observaciones a los informes presentados. En caso de que persistan observaciones a los informes presentados, el Cooperante tendrá un plazo de cinco (5) días hábiles para realizar los ajustes requeridos.

4.2. 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 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/electrónica o afines 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.

Si por cualquier circunstancia, fuerza mayor o caso fortuito surja la necesidad de remplazar algún integrante del equipo de trabajo, el nuevo integrante debe cumplir las mismas condiciones mínimas del trabajador inicial, el contratista debe enviar los documentos al supervisor del contrato para su respectiva aprobación.

4.3. REPOSITORIO DE INFORMACIÓN

Durante los primeros 10 días hábiles de ejecución del contrato, contados a partir del acta de inicio, la supervisión y/o interventoría y el Cooperante deberán acordar los campos mínimos de registro que debe proporcionar el repositorio, y los mecanismos de acceso respectivos, para facilitar el seguimiento del proyecto. La supervisión y/o interventoría, deberá conocer el resultado de lo acordado durante los 5 siguientes días hábiles y tendrá hasta 5 días hábiles para emitir aprobación, y podrá requerir ajustes de considerarlo necesario, caso en el cual la supervisión y/o interventoría y el Cooperante tendrán hasta 5 días hábiles a partir del recibo de la comunicación para llevar a cabo las modificaciones.

La supervisión y/o interventoría, en caso de considerarlo necesario podrán solicitar la creación e implementación de otro (s) módulos que faciliten la gestión de la información requerida para el correcto seguimiento, control, gestión y vigilancia de la ejecución del Contrato. El Cooperante tendrá hasta cinco (5) días hábiles a partir del recibo de la comunicación para llevar a cabo las modificaciones.

El Cooperante deberá tener implementado el repositorio con los módulos antes señalados durante los (10) días calendario contados a partir de la aprobación de la supervisión y/o interventoría y deberá informar a la supervisión y/o interventoría, dentro de ese plazo para que esta realice la verificación de los módulos e información que debe reposar en los mismos, para lo cual la supervisión y/o interventoría, contara con cinco (05) días calendario y en caso de existir observaciones por parte de la supervisión y/o interventoría, las remitirá al Cooperante quien deberá subsanarlas en un término no mayor de tres (03) días calendario contados a partir del recibo de las observaciones. En caso de persistir las observaciones o no haber remitido subsanación alguna, la supervisión y/o interventoría, emitirá el concepto de no aprobación del repositorio, y en consecuencia deberá recomendar a la Entidad iniciar el procedimiento administrativo correspondiente para la aplicación de las multas a que haya lugar al Cooperante hasta el cumplimiento de la obligación contractual, conforme a la normatividad vigente y lo señalado en los documentos contractuales.

El Cooperante tiene la obligación de que el repositorio debe estar disponible en línea 24/7, con el fin de poder realizar el control, seguimiento y verificación continuo de todas las obligaciones contractuales.

Nota: El Cooperante deberá considerar que el repositorio debe contar con la información necesaria que dé cuenta del real estado tanto de las obligaciones contractuales como del Proyecto para las dos iniciativas.

Una vez finalizado el plazo de ejecución, el Cooperante deberá entregar toda la información de manera digital contenida en el Repositorio de Información.

La supervisión y/o interventoría definirá los formatos y/o estructura de presentación de la información a cargar.

4.3.1. INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA RED DE ACCESO IMPLEMENTADA EN LA JUNTA DE INTERNET – COMUNIDAD DE CONECTIVIDAD

Con relación a las redes de acceso implementadas en las Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC), se requiere que el repositorio contenga toda la información, documentos, reportes, solicitudes y aprobaciones que se generen en cada una de las etapas del proyecto, así:

a) Etapa de Planeación (Ver numeral 5.1 de este Anexo)
b) Etapa de Instalación de la Red de Acceso (Ver numeral 5.2 de este Anexo)
c) Etapa De Operación y Mantenimiento (Ver numeral 5.3 de este Anexo)
d) Etapa de Capacitación (Ver numeral 5.4 de este Anexo)
e) Información adicional que pueda ser almacenada sobre la red de acceso que sea relevante para el proyecto y de acuerdo a lo requerido por la supervisión y/o interventoría.

4.3.2. INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS HOGARES A CONECTAR EN LAS JUNTAS DE INTERNET

Con relación a los hogares a conectar en las Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC), se enumeran los hitos mínimos que deberán estar en el Repositorio de Información, así:

a) Información de suscriptores (hogares conectados) con los siguientes campos mínimos:
    - Id Cuenta
    - Estado del servicio (, suspendidos, etc.), para los suscriptores (activos,inactivos, suspendidos, etc.)
    - Nombre
    - Apellido
    - Tipo Documento
    - No Documento
    - Teléfono
    - Celular
    - Correo electrónico
    - Fecha Inicio Operación
    - Fecha Fin Operación
    - Código DANE Departamento
    - Departamento
    - Código DANE Municipio
    - Municipio
    - Dirección

- Georeferenciación (Coordenadas geográficas)
- Barrio o vereda (si aplica)

b) Sustituciones de suscriptores en el mismo predio.
c) Copia del documento de identidad del Usuario;
d) Copia del contrato entre la Juntas de internet – Comunidades de conectividad (JI-CDC) y el hogar (si aplica)
e) Foto de la fachada del predio del Usuario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección. En caso de que el predio no cuente con nomenclatura, se debe colocar para la toma de la foto una cartulina al lado de la puerta del predio con las indicaciones claras de su ubicación, que comúnmente están registradas en los recibos de servicios públicos de energía o de agua del predio y/o las coordenadas geográficas que inserta automáticamente el terminal móvil.
f) Fotografía del pantallazo de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet de banda ancha;
g) Fotografía que permita identificar el número serial de los equipos instalados para dar la conectividad a internet al hogar.
h) Información adicional que pueda ser almacenada sobre la prestación del servicio que sea relevante para el proyecto y de acuerdo con lo requerido por la supervisión y/o interventoría.

4.4. COMITÉ OPERATIVO

Para la adecuada ejecución, se creará un Comité Operativo, que actuará como máximo órgano de decisión y de dirección del proyecto. Dicho Comité estará integrado así: i) El Supervisor del Cooperante o el gerente operativo del proyecto; ii) El Director de infraestructura del Ministerio TIC o a quien este delegue; iii) Delegado del Fondo Único de TIC y iv) Un delegado de la supervisión y/o interventoría. Podrán asistir invitados, y miembros del equipo de apoyo.

El comité establecerá un reglamento para plasmar de forma expresa las reglas que permitan a sus miembros discutir sobre los aspectos relevantes de la ejecución del proyecto. El comité tendrá por finalidad, realizar la dirección y el seguimiento a la adecuada ejecución del proyecto, y vigilar la correcta ejecución del del proyecto. Asimismo, establecerá el responsable de ejercer la secretaría técnica.

El Comité Operativo deberá reunirse ordinariamente, de manera presencial (preferente) o virtual, al menos una vez al mes, desde la firma del Convenio, y podrá hacerlo de manera extraordinaria cuando se estime conveniente.

En ningún caso, el comité operativo podrá introducir modificaciones al Contrato que apruebe el proyecto.

4.5. REGLAS PARA EL USO DE LOS RECURSOS

El Cooperante se obliga a cumplir las disposiciones establecidas en la forma de pagos o desembolsos que se establezca para la ejecución del proyecto en el Contrato, que apruebe el mismo, por tal motivo los recursos entregados por la supervisión y/o interventoría sólo podrán ser utilizados para los fines que se establezcan para el proyecto.

4.6. 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.

4.7. 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.

4.8. 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.

4.9. PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Entregar al supervisor del Ministerio TIC con mínimo 3 meses de anterioridad a la finalización del OPEX del convenio, un plan de sostenibilidad de los bienes y servicios objetos del mismo, en donde se presente la alternativa de sostenibilidad financiera, técnica, ambiental y jurídica del proyecto con su esquema de operación una vez finalizado la operación con recursos del convenio, para ser revisado y aprobado por el supervisor.

5. ACTIVIDADES PARA REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DE LA JUNTA DE INTERNET – COMUNIDAD DE CONECTIVIDAD

El Ejecutor seleccionado para cada región, deberá desarrollar las siguientes etapas:

5.1. ETAPA DE PLANEACIÓN

El Ejecutor deberá diseñar una solución de acceso utilizando tecnología punto multipunto que responda a los requisitos y necesidades definidas en el objeto y alcance de la presente convocatoria.

El Ejecutor deberá cumplir con los requisitos técnicos para garantizar el diseño, instalación y operación óptimos de la red residencial inalámbrica ofertada, mediante tecnologías Fixed Wireless Access (FWA) redes inalámbricas tipo punto multi punto en bandas no licenciadas. Los entregables incluyen desde los estudios preliminares hasta el dimensionamiento y selección de los componentes constitutivos de la red de acceso.

Las especificaciones descritas son parte integral de la presente convocatoria y de la Minuta del Contrato en caso de adjudicación. Para ítems no especificados, aplicarán las normativas de organismos como ITU-T, IEC, IEEE, ETSI, ANSI, TIA, IETF, entre otros.

Requisitos clave:

- Manejo eficiente del ancho de banda.
- Flexibilidad en la multiplexación y agregación de tráfico.
- Sostenibilidad y evolución en la infraestructura de red.
- Eficiencia operativa y escalabilidad.
- Alta confiabilidad, protección y restauración del sistema.
- Gestión ágil y transparente extremo a extremo.

En todo caso, el Ejecutor deberá presentar tanto el diseño en la tecnología FWA punto multipunto, según lo establecido en los documentos del presente proceso, como el diseño de la alternativa propuesta, la cual deberá cumplir con la totalidad de condiciones establecidas en los documentos del presente proceso, en lo que le aplique y, deberá ser adicionada en aquellas condiciones y especificaciones propias de la solución FTTH. La Interventoría y/o supervisión realizarán el análisis de la propuesta.

5.1.1. ESTUDIO DE CAMPO (SITE SURVEY)

El Ejecutor realizará un análisis completo del área de despliegue para identificar las condiciones físicas, de infraestructura y de cobertura necesarias, tanto para redes basadas en fibra como inalámbricas.

Objetivos del Site Survey

- Evaluar viabilidad de conectividad y puntos de acceso.
- Identificar ubicación de puntos de conexión de fibra y/o estaciones inalámbricas.
- Definir rutas óptimas y posibles obstáculos.
- Determinar la ubicación del Headend o centro de cabecera.

Entregable del site survey

- Un informe detallado del site survey con planos y documentación del análisis.
    - Condiciones topográficas y dispersión de hogares
    - Infraestructura existente (postes, torres, mástiles etc.)
    - RF survey (indicando el piso de ruido electromagnético de la Zona y análisis de SNR), cableado, última milla, energía eléctrica etc.
    - Viabilidad de conectividad y puntos de acceso.
    - Identificación de ubicación de puntos de conexión de fibra y/o estaciones inalámbricas.
    - Definición de rutas óptimas y posibles obstáculos.
    - Determinación de la ubicación del Headend o centro de cabecera.
    - Determinación de la ubicación de los hogares a conectar.

Diseño de Bajo Nivel (Low-Level Design - LLD)

El Ejecutor desarrollará un diseño técnico detallado para la instalación, configuración y operación de la solución, considerando los requisitos de redes FWA redes inalámbricas tipo punto multi punto en bandas no licenciadas.

Requisitos del diseño de bajo nivel

- Topología de red y arquitectura detallada.
- KMZ en el que se identifique la ubicación de los AP, la zona de cobertura de la red de acceso y los hogares a conectar de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC).
- Simulación de cobertura garantizando en el que se evidencie el nivel de señal mínimo requerido para los hogares a conectar.
- Especificaciones de las torres y/o mástiles y normativa a cumplir de acuerdo con su altura (luces de obstrucción, pararrayos, protecciones eléctricas, sistemas de puesta a tierra, etc,, según normativa de Aeronáutica Civil) .
- Resultado del análisis de espectro de la zona a cubrir.
- Especificación de componentes (antenas, switches, cableados, etc.).
- Configuración de políticas de QoS y gestión de ancho de banda

Entregable del diseño de bajo nivel y cronograma detallado de instalación

- Planos de red, esquemas de conexión y documentación técnica del diseño.
- Cronograma detallado de instalación (MS Project, con copia en Excel) y puesta en servicio, acorde con el cronograma general, el cual incluye el plan de instalación y activación de la conectividad a internet de los hogares de la Junta.

Lista de Materiales (BOM - Bill of Materials)

El Ejecutor deberá documentar todos los materiales necesarios para implementar la red, especificando componentes para soluciones *FWA.*

Requisitos de la lista de materiales

- Detalle de equipos (antenas, switches, etc.), equipos pasivos con especificaciones técnicas.
- Cantidades, modelos, proveedores sugeridos y costos estimados.
- Materiales para instalación, como racks, cableados y soportes.

Entregable de lista de materiales

- BOM detallado con estimaciones de costos y especificaciones técnicas. El BOM debe incluir, adicional a los elementos componentes de la red de acceso, la entrega de un stock de repuestos para la red de acceso que permita garantizar la continuidad del servicio, al menos por dos años contados a partir del inicio de la operación y, un stock de equipos de usuarios (CPE, routers), equivalente al 10% de la cantidad de hogares a conectar en la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC)., según se relaciona en el Anexo 1. El Ejecutor deberá redondear el número resultante al entero inmediatamente superior.

Plan de Mantenimiento

El Ejecutor deberá presentar un Plan de Mantenimiento que deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

1. Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, en el cual se detallen las actividades a realizar.
   a. Mantenimiento Preventivo: se ejecuta bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red, este se dará una vez cada 6 meses
   b. Mantenimiento Correctivo: es aquel que se ejecuta una vez se presenten fallas en la etapa de operación del proyecto que afecten de manera parcial o total el servicio.
2. Esquema de atención y soporte técnico, especificando niveles y tiempos de escalamiento y prioridades.

3. Deberá especificarse el mantenimiento a aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación de acuerdo con los establecidos en el presente documento y política de seguridad física.

Plan de Formación
El Ejecutor deberá presentar el Plan de Formación con el contenido mínimo establecido en el presente anexo técnico.

Aprobación de los documentos de Planeación
Los documentos de Planeación deberán ser presentados a la supervisión y/o interventoría, en medio físico y digital, en medio digital a través del portal de radicación de MINTIC.GOV.CO., https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Informes-de-PQRSD/125804:Registro-PQRSD

La revisión, verificación de cumplimiento y contenido de cada uno de los documentos de planeación, se adelantará por parte de la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días hábiles después de la presentación de estos, plazo en el cual se podrá solicitar al Ejecutor la información que considere necesaria.

Asimismo, cualquier solicitud de modificación que se realice a los Documentos de Planeación durante la ejecución del proyecto, deberá ser presentada a la supervisión y/o interventoría, en un plazo máximo de 5 días hábiles.

5.2. ETAPA DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

5.2.1. APROBACIÓN PARA INICIAR EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Para la aprobación del inicio del proceso de instalación de la red de acceso, El Ejecutor deberá coordinar con la supervisión y/o interventoría, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio, el modelo de validación de la correcta instalación y funcionamiento de la red de acceso y el Protocolo de Pruebas para su recepción establecido por la supervisión y/o interventoría.

Así mismo y con el fin de que la supervisión y/o interventoría pueda realizar la programación de las diferentes actividades, El Ejecutor deberá acordar el cronograma específico de las diferentes actividades contempladas en el proceso de instalación: a) aprobación de la instalación, b) instalación de la infraestructura de red de acceso y conexión de hogares c) Notificación de la instalación, d) Verificación remota[9] e) Visita de Campo y pruebas de aceptación.

El plazo de instalación de la red de acceso de cada Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) es de hasta tres meses, contados a partir de que la supervisión y/o interventoría realice la ***aprobación para el inicio de la instalación de la red de acceso,*** período durante el cual El Ejecutor debe realizar la conexión de los hogares de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) y la activación de la conectividad a internet. Al final de los tres (3) meses deben estar conectados y activados la totalidad de los hogares de la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC).

[9] La verificación remota tiene como objeto verificar el estado real de la instalación y adelantar la coordinación con los diferentes actores para garantizar la efectividad de la visita de campo, con el fin de evitar que la visita de campo sea fallida, ya que en el caso de que esto ocurra, los costos de la revisita serán a cargo del Ejecutor.

5.2.2. INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE ACCESO

EL EJECUTOR deberá incluir los servicios de instalación, configuración, y puesta en marcha para todos los componentes de hardware y software que hagan parte de la red de acceso propuesta.

Los componentes físicos de la red de acceso deberán instalarse en cada una de las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) que le sean adjudicadas. Esta instalación e implementación deberá cumplir con todas las Normas, Estándares, Recomendaciones y especificaciones vigentes de la industria a nivel nacional como a nivel internacional (ITU-T, ETSI, EIA, etc.), así como las especificaciones y requisitos contemplados en este Anexo Técnico, que garanticen el correcto funcionamiento y operación de los equipos de manera adecuada y segura para cada Junta de INTERNET dentro del alcance del presente proceso.

El detalle asociado al cumplimiento de las Normas y Estándares, junto con el plano de instalación, deberá ser presentado a la supervisión y/ o interventoría por el Ejecutor seleccionado.

La instalación, cableado, implementación, comisionamiento, configuración, pruebas, puesta en servicio de toda la solución end to end deberá ser realizada por el Ejecutor, quien deberá contar con todos los medios humanos, logísticos, herramientas, instrumentos analizadores de redes, equipos o instrumentos de medida y ensayo apropiados, materiales y medios de transporte necesarios, entre otros, que permitan cumplir con el objeto, alcance y plazos de entrega comprometidos.

NOTA 1: Solución end to end entiéndase todo el trayecto desde el origen hasta el destino (Usuario Final – Hogar de la Junta de INTERNET) sin interrupciones en el nivel de servicio.

5.2.3. CONEXIÓN DE HOGARES Y ACTIVACIÓN DE LA CONECTIVIDAD EN LOS HOGARES

La conexión de los hogares en cada Junta de INTERNET y la activación de la conectividad a INTERNET se inicia a partir de que la supervisión y/o interventoría emiten el concepto de aprobación para el inicio de la instalación de la red de acceso.

A continuación, se definen las condiciones establecidas para llevar a cabo la instalación y activación de la conectividad de los accesos a Internet fijo en los hogares de las Juntas de INTERNET, materia de esta convocatoria.

5.2.4. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El Ejecutor seleccionado deberá presentar, el cronograma de conexión de hogares, en el cual se establezca la cantidad de hogares a conectar durante la etapa de instalación, garantizando que la totalidad de la meta de hogares instalados en la Junta de internet – Comunidad de conectividad (JI-CDC) se realice en las condiciones técnicas y de calidad establecidas para el proyecto.

El Ejecutor debe incluir todos los componentes, módulos, accesorios, software, licenciamiento, suscripciones y cualquier otro elemento adicional que se requiera para la entrega, instalación, configuración y puesta en operación de los equipos a suministrar.

El Ejecutor debe garantizar que los suministros y equipos a instalar deben ser nuevos, no se aceptan equipos tipo "refurbished", remanufacturados o clones.

Los costos asociados a la sustitución de hogares en las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) estarán a cargo de estas.

5.2.5. CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE USUARIO

Los equipos de usuario, instalados en los hogares, deberán tener un correcto y estable funcionamiento y conectividad, y cumplir todas las especificaciones exigidas bajo las condiciones técnicas de operación recomendadas por el fabricante.

El Ejecutor será responsable de que todas aquellas unidades que resultaren de mala calidad o con defectos de diseño y/o fabricación, cuyo funcionamiento no sea correcto o no realicen alguna de las funcionalidades o compatibilidades contratadas sean reemplazadas a entera satisfacción.

Se entiende por correcto funcionamiento lo siguiente:

- Que los bienes suministrados ejecuten las funciones que les son propias y para las cuales fueron diseñados, libres de errores o defectos.
- Que los bienes suministrados sean aptos para el servicio para el cual fueron adquiridos y no existan eventuales vicios de diseño, calidad y fabricación, que impidan su óptima utilización y su funcionamiento idóneo y eficaz.
- Que los bienes suministrados cumplan con los requisitos mínimos definidos en este anexo técnico y cumplan con las especificaciones oficiales publicadas por el fabricante.

5.2.6. PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

Compras e inventario

La supervisión y/o interventoría realizará el seguimiento continuo a la ejecución, por parte del Ejecutor, de las actividades contenidas en el Contrato. El Ejecutor deberá mantener actualizada la información de las compras y el inventario de los equipos a instalar en los hogares, en el Repositorio de Información, entendido como espacio centralizado donde se almacena, organiza, mantiene y difunde información digital, al que pueda acceder la Supervisión y/o Interventoría, adicionalmente, deberá remitir a la supervisión y/o interventoría, reportes (digitales) mensual de ejecución, de los avances del plan de compras de equipos y conexión de los hogares , hasta concluir las metas de conexión de hogares.

Por su parte, la Supervisión y/o Interventoría deberá efectuar la revisión y validación de los soportes de las compras, adquisiciones y/o ordenes de pedido, en un plazo de diez (10) días hábiles siguientes al reporte, con lo cual podrá mantener una relación actualizada de las aprobaciones y del inventario de los equipos instalados.

En el Repositorio de Información deberán estar disponibles las copias de los contratos y/o órdenes de compra o pedido, mediante los que El Ejecutor adquiere los equipos a instalar en los hogares (CPE, Routers).

Instalación y puesta en servicio

El Ejecutor deberá cumplir con las siguientes condiciones durante las actividades de instalación y puesta en servicio:

La tecnología, el diseño y la configuración de los equipos de la red de acceso, 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.

El Ejecutor cuya propuesta sea seleccionada en la presente convocatoria se obliga a:

Operar, mantener y gestionar la infraestructura de acceso para las Juntas de Internet, por un período de seis (6) meses, de tal manera que permitan la prestación del servicio de internet comunitario a sus Asociados, con velocidades mínimas de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida, acorde con la capacidad IP.

Las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) serán las responsables de:

- Suministrar al Ejecutor el listado de los hogares a instalar, con su correspondiente ubicación.
- Coordinar con los hogares a conectar el día y la hora en que El Ejecutor realizará las actividades de conexión del hogar.
- El Ejecutor deberá incorporar en el Repositorio de Información, al que pueda acceder, vía WEB, la Supervisión y/o Interventoría, los soportes documentales de cada una de las instalaciones realizadas, incluyendo, entre otros:
  - Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
  - Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar
  - Copia del documento mediante el cual la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
  - Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC)
  - Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;
  - Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
  - Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.
  - El Ejecutor deberá mantener actualizada la base de datos de contacto de los hogares, y la fecha en la que se activó el acceso a Internet.
    - De acuerdo con el plan de instalación y conexión de los hogares de la Junta, presentado por El Ejecutor seleccionado en la etapa de planeación y las entregas realizadas por El Ejecutor, la Supervisión y/o Interventoría realizará la validación de los hogares conectados reportados para verificar que cumplan con las condiciones de instalación y las condiciones de conectividad a internet, las cuales podrá realizar de forma remota o con visita en campo, para lo cual deberá contar con el acompañamiento del Ejecutor.
    - En el caso en el que la instalación de los hogares conectados que hacen parte de las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) no fuera aprobada por la supervisión y/o interventoría, El Ejecutor podrá subsanar las observaciones que haya realizado la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días calendario, y las mismas podrán ser verificadas por la supervisión y/o interventoría, mediante visita remota dentro de los 5 días calendario siguientes. La supervisión y/o interventoría contará con los siguientes 5 días calendario para emitir el concepto

definitivo de la instalación y puesta en servicio de los hogares conectados que hacen parte de las Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) asignadas al Ejecutor.

- El Ejecutor reportará semanalmente a la supervisión y/o interventoría, vía correo electrónico el avance del cronograma de instalación de la infraestructura de la red de acceso y la conexión de hogares de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) adjudicada, que permita realizar seguimiento y la coordinación de las visitas de aprobación por parte de la supervisión y/o interventoría.

Se aclara, que en el caso eventual de que la meta de hogares a conectar en cada Junta, no se alcance a cumplir al final del periodo planeado para tal fin, por motivos de falta de interés de los asociados a las Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), El Ejecutor seleccionado mantendrá almacenados y debidamente resguardados los CPE, routers y accesorios no utilizados, para eventualmente ser utilizados en futuras ampliaciones de las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC).

5.2.7. NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Dentro del proceso de recibo y aprobación de la red de acceso de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), se realizan las siguientes actividades:

- Notificación por parte del Ejecutor a la supervisión y/o interventoría, informando la finalización de la instalación de la red de acceso de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).
- Verificación por parte de la supervisión y/o interventoría de los soportes que evidencien la Instalación de red de acceso de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).
- Programación de Verificaciones Remotas y Visitas de Campo para la aprobación de la Instalación de la red de acceso de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).

NOTA 1: Las actividades inherentes a conseguir la aprobación de la supervisión y/o interventoría, de la instalación de la Red de acceso está en cabeza del Ejecutor, actividades que se deben realizar dentro de los plazos estipulados en el cronograma y cualquier atraso en la aprobación de estos no se puede entender como tiempo adicional para la instalación de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).

NOTA 2: En caso de que la Visita de Campo para aprobación de la instalación de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) sea fallida, es decir que la supervisión y/o interventoría, no apruebe la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), por causas imputables al Ejecutor, y que para la aprobación de la misma se requiera repetir la visita de campo de la supervisión y/o interventoría, el costo de esta visita adicional deberá ser asumido por El Ejecutor, es decir no se podrán utilizar recursos de fomento para el pago de visitas adicionales. El valor de la visita será establecido en el Contrato, de acuerdo con la dificultad de acceso a la ubicación de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) adjudicada al Ejecutor.

Una vez El Ejecutor haya finalizado la Instalación de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), mediante comunicación, escrita y en formato digital, realizará un reporte a la supervisión y/o interventoría, con la siguiente información:

1. Información de ubicación de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) como código DANE departamento, código DANE municipio, código DANE centro poblado, coordenadas (mínimo 5 decimales) y dirección o referencias para llegar al sitio.
2. Soporte de la Instalación de la infraestructura de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC):
    - Informe semanal de implementación
    - Planos de red, esquemas de conexión **(AS BUILT)** y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique.
    - Registró fotográfico de cada uno de los componentes de red
    - Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces.
    - Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y de los equipos instalados en estas.
    - Soportes del(los) permiso(s) gestionados.
    - Carpeta con el informe final de instalación
3. Soporte de la conexión de los hogares de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC):
    - Informe semanal de conexión de hogares
    - Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
    - Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar
    - Copia del documento mediante el cual la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
    - Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC)
    - Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;
    - Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
    - Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.

5.2.8. VERIFICACIÓN REMOTA

La supervisión y/o interventoría realizará pruebas remotas para verificar que la red de acceso se encuentra instalada, en funcionamiento y operativa.

El Ejecutor deberá proponer un formato de verificación, la supervisión y/o interventoría podrá adicionar ítems al protocolo de pruebas y definir finalmente el formato a utilizar.

Del resultado de las pruebas remotas se levantará un acta en la cual se plasmen los resultados de estas. En dicha acta, deberán quedar expresados claramente los resultados de la verificación, de tal forma que se pueda evidenciar si es procedente continuar con el proceso de aprobación o si por el contrario El Ejecutor debe realizar acciones de mejora.

El acta de verificación será el soporte para la realización de la visita de campo y hará parte integral del informe de aprobación de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC).

5.2.9. VISITA DE CAMPO PARA LA APROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Se debe realizar visita de campo, la cual se deberá coordinar con la supervisión y/o interventoria, una (1) visita de verificación en la que deberán estar presentes un (1) representante técnico calificado del Ejecutor, (1) representante de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) y un (1) representante de la supervisión y/o interventoria.

La supervisión y/o interventoría, acordará el protocolo de pruebas con El Ejecutor, dentro de los cinco (5) días hábiles después de la firma del acta de inicio, el cual como mínimo contendrá los ítems que se describen a continuación, con el fin de verificar que el servicio a prestar en los hogares a conectar en la Junta de internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) cumpla con las condiciones establecidas en el presente Anexo Técnico.

1. Información General.
2. Verificación de la cobertura de la Red de acceso (garantizando un indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) como mínimo de -65 dBm).
3. Pruebas de Conectividad.
4. Pruebas de funcionamiento con dispositivos de usuario final en ambas frecuencias 2.4 GHz y 5 GHz. Como mínimo se debe garantizar navegabilidad de dispositivos con sistemas operativo Android y Windows. El Ejecutor deberá garantizar por su cuenta que en el momento de las pruebas existan al menos 3 dispositivos con diferentes sistemas operativos que se conecten simultáneamente a la Red de acceso.
5. Acceso a páginas Web y restricción de acceso a las páginas Web de acuerdo con los filtros definidos
6. Funcionalidad de equipos.
7. Relación de equipos recibidos.
8. Conclusiones de la Visita (Aprobado o no aprobado).

Adicionalmente se deberán como mínimo hacer las siguientes pruebas

Tabla 20 Pruebas Red de acceso

Prueba	Descripción
Pruebas de cobertura:	• Niveles de Señal (Calidad del Enlace) RSSI (Received Signal Strength Indicator): o Nivel recomendado: Mejor que -65 dBm. o Nivel mínimo aceptable: Entre -65 dBm y -75 dBm. Por debajo de -75 dBm: Requiere ajuste de alineación o evaluación de interferencias. • SNR (Signal-to-Noise Ratio):

Prueba	Descripción
	○ Valor recomendado: Mayor a 25 dB. ○ Valor mínimo aceptable: Entre 20 dB y 25 dB. Por debajo de 20 dB: Se espera degradación en la calidad del enlace. • Interferencia de Canal: Mediante el uso de un analizador de espectro o herramienta de software se debe hacer la identificación de canales limpios. Niveles recomendados: Ruido de fondo menor a -90 dBm.
Pruebas de Conectividad	**Prueba de Ping para validación de la latencia en la red de acceso:** • Latencia hacia el AP Recomendada: ○ Máxima permitida: Hasta 10 ms. • Pérdida de paquetes: ○ Recomendada: <1%.
Prueba de velocidad	Realización y registro de pruebas de Velocidades mínimas garantizadas mediante la ejecución con alguna herramienta de pruebas como Speedtest. ○ Descarga: 25 Mbps ○ Subida: 5 Mbps
Prueba de navegabilidad	Navegar por páginas nacionales e internacionales, tales como: - MINTIC - INTERNET SOCIETY - YOU TUBE

Nota: es responsabilidad del Ejecutor garantizar la realización de las anteriores pruebas.

La supervisión y/o interventoría puede adicionar ítems al protocolo de pruebas.

Durante toda la etapa de instalación del proyecto, El Ejecutor es responsable por cualquier evento o siniestro que ocurra sobre los equipos y está en la obligación de garantizar la reposición e instalarlos sin costo adicional para la entidad.

5.2.10. ENTREGABLES DE LA ETAPA DE INSTALACIÓN

De la infraestructura de la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC):

- Informe semanal de implementación
- Planos de red, esquemas de conexión **(AS BUILT)** y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique.
    - **Nota:** En el caso de que se hubieran realizado cambios en los diseños aprobados en la Etapa de Planeación, previa la aprobación de la supervisión y/o interventoría, se debe anexar los soportes que evidencien la solicitud realizada por El Ejecutor con el debido soporte y la respectiva autorización de la supervisión y/o interventoría.

- Registro fotográfico de cada uno de los componentes de red instalados en el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias.
- Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces.
- Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y los detalles de los equipos instalados en estas.
- Soportes del(los) permiso(s) gestionados.
- Protocolo de pruebas ejecutado y debidamente aprobado por la supervisión y/o interventoría
- Certificados de pruebas de recepción del servicio y marcación de elemento
- Certificados de calibración de equipos de medida usados.
- Carpeta con el informe final de instalación.
- Acta de recibo a conformidad de la instalación de la Red de Acceso que incluya el inventario respectivo, para dejar constancia de los trabajos realizados y dejar evidencia de que los bienes fueron entregados DDP, tal como se requiere en este Anexo Técnico. Para los equipos importados debe adjuntarse el manifiesto de importación.

De la conexión de los hogares de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC)

- Informe de conexión de hogares
- Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar
- Copia del documento mediante el cual la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares
- Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC)
- Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura;
- Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio.
- Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.

5.2.11. APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE INSTALACIÓN DE LA RED DE ACCESO

Los documentos de instalación deberán ser presentados a la supervisión y/o interventoría, en medio físico y digital, en medio digital a través del portal de radicación de MINTIC.GOV.CO., https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Informes-de-PQRSD/125804:Registro-PQRSD

La revisión, verificación de cumplimiento y contenido de cada uno de los documentos de instalación, se adelantará por parte de la supervisión y/o interventoría en un plazo máximo de 5 días hábiles después de la presentación de estos, plazo en el cual se podrá solicitar al Ejecutor la información que considere necesaria.

Asimismo, cualquier solicitud de modificación que se realice a los Documentos de Instalación durante la ejecución del proyecto, deberá ser presentada a la supervisión y/o interventoría, en un plazo máximo de 5 días hábiles.

Para que la red de acceso de la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) se considere como instalada, en funcionamiento y operativa; y en consecuencia reciba la aprobación correspondiente por parte de la supervisión y/o interventoría, El Ejecutor deberá contar con la aprobación expresa de los entregables de la etapa de instalación de la red de acceso.

5.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento de la red de acceso de la Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) se inicia después de la visita de campo y la respectiva comunicación de la supervisión y/o interventoría, en la cual se dé el concepto de aprobación y entrada en servicio de la red de acceso de cada Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC). La red de acceso de cada Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) debe tener independientemente el concepto de aprobación

El plazo de operación y mantenimiento de red de acceso de Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) es de 6 meses, contados a partir de su entrada en operación debidamente autorizada por la supervisión y/o interventoría, periodo durante el cual El Ejecutor debe realizar las siguientes actividades:

- Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de la red de acceso y de los hogares conectados y en servicio.

- Soporte de nivel 0, 1, 2 y 3, entendido como:

  - Soporte de nivel 0:

El nivel de soporte técnico 0 es el nivel más básico de soporte técnico, en el que los usuarios pueden resolver problemas por sí mismos. Este nivel se basa en la filosofía del autoservicio y se caracteriza por no requerir de software o de personal para comunicarse con los clientes.

El objetivo del soporte técnico nivel 0 es que los usuarios puedan encontrar soluciones a sus problemas sin necesidad de que intervenga el personal de soporte técnico. Para ello, El Ejecutor debe ofrecer recursos como:

- Base de conocimiento
- Portal de autoservicio
- Catálogo de servicios
- Preguntas frecuentes
- Glosarios
- Chatbots interactivos

Algunos ejemplos de problemas que los usuarios pueden resolver con el soporte técnico nivel 0 son: Reiniciar un dispositivo, Restablecer contraseñas, Solicitar hardware o software, Registrar incidentes no urgentes.

- Soporte de nivel 1:

Está diseñado para abordar problemas técnicos simples o de configuración básica que puedan resolverse sin intervenciones avanzadas, abarca el diagnóstico inicial de problemas técnicos simples y la ejecución de soluciones inmediatas. En este nivel, el personal técnico del Ejecutor valida configuraciones estándar de los equipos (CPE o routers), en redes inalámbricas revisa parámetros básicos como niveles de señal (RSSI, SNR) en el CPE. Si el problema no se resuelve en este nivel, el incidente debe ser documentado y escalado al Nivel 2 con un diagnóstico preliminar detallado para un análisis más profundo

- Soporte de nivel 2:

El soporte en Nivel 2 implica la atención de problemas técnicos más complejos que requieren intervención especializada. El Ejecutor debe realizar diagnósticos detallados de los equipos principales de la red, como Access Points, o CPEs, mediante el acceso a los sistemas de monitoreo y gestión, monitoreando, soportando y manteniendo. Dentro de las validaciones se incluyen análisis de tráfico, comprobación de configuraciones avanzadas (VLANs, QoS, frecuencias y potencias), y la revisión de registros o logs de eventos en los equipos que conforman la red de acceso. Este nivel debe estar en la capacidad de realizar ajustes remotos en perfilamiento, configuraciones, ajustes de potencia y coordinar intervenciones en sitio si es necesario, tales como reemplazo de hardware, reparación de fibra óptica o ajuste de antenas.

- Soporte de nivel 3:

El soporte en Nivel 3 está orientado a la resolución de problemas críticos o sistémicos que afectan la estabilidad y operación general de la red o la calidad del servicio de manera particular para un cliente final o de manera masiva. En este nivel, El Ejecutor a través de soporte especializado debe llevar a cabo una revisión integral de la infraestructura, incluyendo análisis de tráfico en tiempo real, análisis de interferencias en bandas no licenciadas, revisión de configuración de equipos centrales (APs), y análisis detallado de la red de distribución (enlaces inalámbricos). Este nivel también incluye la gestión de soporte con los fabricantes de equipos y la aplicación de actualizaciones de firmware o parches de seguridad que sean necesarios. Adicionalmente, se deben implementar acciones correctivas, optimizaciones y recomendaciones para la mejora continua de la red, con el objetivo de prevenir incidentes similares en el futuro.

NOTA: En el caso que el Ejecutor después de haber realizado el curso normal de los Niveles de Soporte aquí mencionado, considere la necesidad de involucrar al Proveedor del Servicio Troncal de Internet para realizar algún tipo de descarte adicional, lo podrá realizar teniendo presente el Check de pruebas y descartes que haya realizado previamente dentro de la red de acceso y el debido reporte según modelo operativo hacia el Proveedor de servicio de red Troncal. De igual manera dicho escalamiento debe realizarse a través del último nivel de soporte (3), con el objetivo de que, en el caso de requerirse alguna prueba adicional o entendimiento del problema técnico, se cuente con un soporte especializado por parte del Ejecutor.

Cada nivel de soporte debe contar y cumplir con los tiempos de respuesta de este documento, definidos en los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) e indicadores de disponibilidad para la red de acceso, de igual manera El Ejecutor deberá garantizar la documentación detallada de cada incidente atendido, para asegurar un proceso de registro en una base de conocimiento y lecciones aprendidas, que a futuro permita enriquecer y ayudar a solucionar casos en el Soporte de Nivel 0. Este modelo de soporte asegura un servicio de alta calidad y la continuidad operativa del proyecto para la satisfacción de los usuarios finales.

- Capacitación virtual/presencial para el personal designado por la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), según se detalla en este Anexo en la sección correspondiente a la Etapa de Capacitación.

NOTA: El Ejecutor debe iniciar la etapa de capacitación, paralelamente a la etapa de socialización con la Junta de Internet – Comunidad de Conectividad.

Vencido el anterior periodo de seis meses, El Ejecutor deberá realizar el soporte de Nivel 3 a Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC) por los seis (6) meses restantes, es decir desde el mes siete (7) al mes doce (12) de la duración del Contrato. La prestación del servicio finalizara cuando se haya cumplido el periodo de 12 meses.

La ejecución de los proyectos deberá corresponder al cumplimiento de cada uno de los componentes, especificaciones técnicas de la propuesta seleccionada en la Convocatoria, a las condiciones de participación y lineamientos del Contrato.

Durante la etapa de operación del proyecto, El Ejecutor es responsable de reportar a la supervisión y/o interventoría la ocurrencia de cualquier evento o siniestro que se presente sobre los equipos y cualquier elemento de red o pérdida o daño de los equipos instalados en los hogares. El Ejecutor, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes al conocimiento del evento, deberá reportarlo a la supervisión y/o interventoría y realizará la gestión ante la compañía de seguros y/o usuario para la reclamación correspondiente.

5.3.1. UTILIZACIÓN DE LA RED DE ACCESO

El Ejecutor deberá reportar el uso y ocupación del canal de conectividad de la Red de acceso de cada Junta de Internet – Comunidad de Conectividad (JI-CDC), de tal forma que a través de reportes periódicos generados por su repositorio y del monitoreo permanente por personal del Ejecutor, se pueda garantizar la operación y la utilización de Internet por parte de los hogares de la Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC).

Por lo anterior, El Ejecutor deberá poner a disposición de la supervisión y/o interventoría, mínimo los siguientes reportes o información en línea:

- Informe detallado del tráfico cursado por la Red de acceso de cada Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) (por hora, día, mes), tanto entrante como saliente, mostrando los picos máximos y mínimos tanto de entrada como de salida, tráfico promedio, gráficos, etc.
- Reporte de Fallas presentadas en la Red de acceso de cada Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) con fecha, hora, causa de la falla, duración de la falla, impacto en la conectividad de hogares a nivel de calidad y/o disponibilidad, tiempo y cantidad de hogares afectados, acciones tomadas para la solución. Esta información debe permitir el análisis y generación de estadísticas por cada Red de acceso; esto con la finalidad de establecer el desempeño de cada Red de acceso, y ocupación del canal.
- Información del estado de la red

- Número de hogares conectados (día, mes) y uso de la conectividad de Internet por Red de acceso
- Gráfico de uso de cada Red de acceso (por hora, día y mes)

La supervisión y/o interventoría podrá requerir la inclusión o modificación de los reportes anteriores

El repositorio debe permitir el monitoreo en tiempo real de la información de la utilización y estadísticas de la Red de acceso de cada Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC).

La información anterior deberá estar disponible en línea en el repositorio y deberá incluirse en el informe mensual de operación.

5.3.2. ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIOS - INDICADORES

Desde el inicio y durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, El Ejecutor debe dar cabal cumplimiento al Acuerdo de Nivel de Servicios que se indica a continuación y su incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación de descuentos en los pagos por operación y mantenimiento o a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

A continuación, se describen el conjunto inicial de indicadores de calidad considerado en el Acuerdo de Nivel de Servicio con sus respectivos valores admisibles de cumplimiento; no obstante, la supervisión y/o interventoría y El Ejecutor podrán acordar la inclusión de indicadores adicionales o complementarios.

En relación con la actualización, modificación o reemplazo de los indicadores aquí definidos, en caso de que no exista un acuerdo entre la supervisión y/o interventoría y El Ejecutor, la supervisión y/o interventoría podrá establecerlos mediante comunicación dirigida al Ejecutor, dejando constancia de las discusiones efectuadas con el objetivo de lograr el acuerdo.

5.3.3. VELOCIDAD EFECTIVA MÍNIMA DE NAVEGACIÓN

El Ejecutor debe realizar el diseño de la red de acceso para garantizar que en la etapa de operación los hogares conectados a INTERNET puedan navegar a las siguientes velocidades mínimas:

Tabla 21 Velocidad de navegación

INDICADOR	VELOCIDADES MÍNIMAS
Velocidad de navegación	o Descarga: 25 Mbps o Subida: 5 Mbps o Rehusó: 1:8 o Prioridad: 20Gb

El valor mínimo de este indicador: independientemente de la tecnología de la red troncal y de la red de acceso debe cumplir con los valores mínimos indicados.

5.3.4. REPORTE DE VELOCIDAD EFECTIVA

La supervisión y/o la interventoría determinarán la metodología para la medición de la velocidad de navegación en los hogares conectados y el contenido de los reportes de este indicador. Con base en los resultados, la supervisión y/o interventoría, podrá requerir al Ejecutor sobre las mejoras a implementar, en el caso de que la velocidad de navegación esté siendo afectada por la red de acceso y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

En el caso de que la velocidad mínima de navegación no se cumpla por causas imputables a la red troncal, la supervisión y/o interventoría, podrá requerir a el Ejecutor sobre las mejoras a implementar y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio

5.3.5. INDICADOR DE DISPONIBILIDAD POR RED DE ACCESO

El indicador de disponibilidad hace referencia al porcentaje de tiempo en el cual el servicio de conectividad debe estar disponible para los hogares en la Red de acceso de cada Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC), cumpliendo con la capacidad, funcionalidad y el nivel de servicio.

El valor mínimo de este indicador por Red de acceso, para que se considere como cumplido, deberá ser de mínimo:

Tabla 22 Acuerdo de nivel de servicios - Disponibilidad Red de Acceso

Indicador	Desde el nodo de servicio de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) hasta los hogares
Disponibilidad mínima	96%

El tiempo de indisponibilidad de la Red de acceso de cada Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC), identificado por la supervisión y/o interventoría, a partir del inicio de la Etapa de Operación y mantenimiento y por un período de seis (6) meses, a través de la verificación correspondiente por la supervisión y/o interventoría, ocasionará un descuento en los pagos previstos en el contrato.

Tabla 23 Descuentos en los pagos mensuales de Operación y Mantenimiento de Red de acceso, según disponibilidad

Indicador	Desde el nodo de servicio de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) hasta los hogares	Descuento
Disponibilidad	Mayor o igual a 98,0%	0%
	Entre 90,0% y 97,9%	10%
	Entre 85,0% y 89,9%	20%
	Entre 80,0% y 84,9%	30%
	Entre 70,0% y 79,9%	50%
	Entre 50,0% y 69,9%	70%
	Entre 0% y 49,9%	100%

NOTA:

- La anterior tabla de descuentos por indisponibilidad se aplicará de manera independiente para cada una de las Redes de acceso de las Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) asignadas al Ejecutor.
- Para el cálculo de la disponibilidad de la red de acceso, no se tomará en cuenta las paradas de reloj, entendidas como los tiempos de indisponibilidad por mantenimientos preventivos programados, ni el tiempo de indisponibilidad de la red de acceso por causas ajenas al Ejecutor.
- El incumplimiento reiterado del indicador de disponibilidad, por debajo del 85,0%, por tres meses o más dará lugar a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

5.3.6. REPORTE DE DISPONIBILIDAD

El periodo de reporte es mensual y debe ser parte del informe que presenta El Ejecutor en el correspondiente mes. El reporte debe contener como mínimo la siguiente información:

a) Un archivo plano por cada una de las Redes de acceso de las Juntas de Internet, como anexo dentro del informe mensual en medio magnético, el cual debe contener la siguiente información:

- Fecha (YYYY-MM-DD hh:mm:ss) del reporte
- Identificación de la Red de acceso: ID de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) (a ser asignado por la supervisión y/o interventoría, Número del Contrato, Departamento, Municipio, Centro Poblado y nombre común de la ubicación de Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC)y tecnología de la Red de acceso.
- Cantidad de tiempo de indisponibilidad (hh:mm:ss), registrado en el sistema de gestión del nodo de servicio de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC).
- Cálculo del Indicador:

Disponibilidad = [100% - (horas (con un decimal) de indisponibilidad al mes, imputables al Ejecutor, / horas total mes) *100) %]

- Una sección de resumen de los resultados del indicador con los datos o gráficas que permitan visualizar los comparativos 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).

La supervisión y/o interventoría analizará y evaluará los reportes de disponibilidad con base en la metodología que se acuerde entre la supervisión y/o interventoría y el ISP, en la etapa de Planeación del proyecto. Estos reportes podrán ser modificados en la etapa de operación del proyecto, si así se requiere.

La supervisión y/o interventoría podrá libremente realizar las pruebas que estime convenientes con el fin de evidenciar el cumplimiento del indicador y en caso de encontrar incoherencias con lo reportado por El Ejecutor o en el caso de evidenciar el no cumplimiento del indicador, dará lugar a la aplicación de multas de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato.

5.3.7. MESA DE AYUDA

Para atender los reportes de fallas, peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y brindar soporte técnico a los hogares conectados de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC), El Ejecutor deberá:

a) Brindar un Centro Telefónico de Soporte técnico o mesa de ayuda con **acceso gratuito para los hogares**, disponible durante ocho (8) horas de lunes a viernes, durante los seis (6) meses de duración de la etapa inicial del proyecto, en la cual se brindará soporte de nivel 0, 1, 2 y 3. Durante los seis meses restantes el Centro Telefónico de Soporte técnico o mesa de ayuda con **acceso gratuito para las Juntas de INTERNET,** disponible durante ocho (8) horas de lunes a viernes, brindará soporte de nivel 3 a las Juntas de INTERNET. Culminados los seis (6) meses, El Ejecutor brindará a la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) el soporte de nivel 3 y la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) será la responsable de brindar el soporte de nivel 0,1 y 2 a los hogares conectados.
b) Brindar un canal de contacto alternativo: correo electrónico, mensajería telefónica, WhatsApp o cualquiera otro que sirva como soporte técnico o mesa de ayuda con acceso gratuito para los hogares, disponible las veinticuatro (24) horas del día, durante los primeros seis meses de la etapa de operación. Para los siguientes seis meses El Ejecutor brindará un canal de contacto alternativo: correo electrónico, mensajería telefónica, WhatsApp o cualquiera otro que sirva como soporte técnico o mesa de ayuda con acceso gratuito para las Juntas de INTERNET, disponible las veinticuatro (24) horas del día, para el soporte de nivel 3.
c) Es responsabilidad de Ejecutor entregar un reporte mensual estadístico que se debe incluir en el informe mensual de seguimiento de todas las interacciones, tipificación de los problemas, eventos atendidos, resolución de fallas, durante los 12 meses de duración del proyecto: el informe de los primeros seis meses relacionados con soporte de nivel 1, 2 y 3 y el correspondiente a los últimos seis meses relacionado con el soporte de nivel 3.
d) La supervisión y/o interventoría podrá solicitar informes parciales de gestión de tickets (diarios, semanales, quincenales, etc.) durante la vigencia de operación del centro de contacto y para efectos de seguimiento a la atención y casos particulares.
e) El Ejecutor para cada uno de los eventos reportados: fallas, peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de recibidas, debe registrar como mínimo:
   - El tipo de evento reportado
   - Número del reporte
   - Datos generales de quien reporta: (nombre, teléfono contacto, dirección física, correo electrónico, fecha)
   - Descripción de la falla
   - Solución a la falla
   - Fecha de solución de la falla
   - Canal utilizado para el reporte
   - Otra información relevante.

El Ejecutor se obliga a hacer uso de medios expeditos y céleres que hagan efectivo y oportuno el trámite y atención que se dé a las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes, así como, las correspondientes a fallas del servicio.

Los valores máximos admisibles para los indicadores de la mesa de ayuda, que El Ejecutor deberá cumplir en desarrollo del Contrato, son:

Tabla 24 Acuerdo de nivel de servicios de la mesa de ayuda

Ítem	ANS	
1	Tiempo promedio de atención al reporte (TMO).	ANS Pactado con la supervisión y/o interventoría en la etapa de planeación
2	Eficacia	# casos resueltos / # casos atendidos imputables al Ejecutor,>= 95%

El Ejecutor deberá garantizar que la mesa de ayuda genere los reportes que contengan la información necesaria para el cálculo de los indicadores anteriormente descritos, los cuales serán validados por la supervisión y/o interventoría.

Calidad en la atención al usuario El Ejecutor deberá incorporar al repositorio de información del proyecto, un reporte mensual del comportamiento del indicador de mesa de ayuda, para efectos de garantizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Con base en los resultados, la supervisión y/o interventoría, requerirá al Ejecutor sobre las mejoras a implementar, y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

El incumplimiento a los umbrales que establezca la supervisión y/o interventoría, en las acciones de mejora dará lugar a las multas o sanciones a que haya lugar.

El Ejecutor deberá tener esquemas de calidad en la operación de tal manera que los hogares no tengan la necesidad de reportar fallas, teniendo en cuenta que la tecnología propuesta reporte fallas, eventos y logs que sean de inmediata atención por El Ejecutor afectando lo menos posible a los hogares conectados en las Juntas de INTERNET.

En todo caso, El Ejecutor deberá llevar un archivo de control sobre los PQRSD reportados y el estado de la solución para control de la supervisión y/o interventoría.

5.3.8. MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS

El Ejecutor durante la ejecución del proyecto, debe realizar los Mantenimientos Preventivos y/o Correctivos establecidos en el Plan de Mantenimiento.

El alcance del Plan de Mantenimiento debe considerar la totalidad de los equipos, elementos y sistemas que sean suministrados por El Ejecutor.

5.4. ETAPA DE CAPACITACIÓN

El proyecto busca implementar un enfoque integral para transferir conocimientos y habilidades técnicas a la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC), permitiendo su autogestión y sostenibilidad. La metodología combina formación práctica, evaluación continua y un modelo de gobernanza participativa. A través de esta estrategia, se garantizará que la comunidad pueda administrar, operar y dar soporte a la red de acceso inalámbrica punto-multipunto en bandas no licenciadas, convirtiendo a la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) en el gestor principal del servicio una vez finalice el periodo de seis (6) meses, en el que El Ejecutor realizará la implementación, instalación, administración, soporte y mantenimiento de la red de acceso y de la conectividad a internet de los hogares de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC).

La etapa de capacitación se inicia con la aprobación del Plan de Formación, presentado por el Ejecutor en la etapa de Planeación y se desarrolla en paralelo con la etapa de instalación, operación, mantenimiento y soporte, que se realiza en los primeros seis (6) meses de la etapa de operación.

El Ejecutor debe realizar la capacitación de acuerdo con el contenido del Plan de Formación aprobado por la supervisión y/o interventoría.

Durante el desarrollo de esta etapa y hasta su realización, el Ejecutor evaluará el proceso de capacitación, con base en la aplicación del formato de evaluación aprobado por la supervisión y/o interventoria.

La supervisión y/o interventoría realizarán el seguimiento al proceso de capacitación y con base en el desarrollo del Plan de Formación y las evaluaciones realizadas, emitirá el concepto de aprobación de esta etapa, cuya duración como ya se mencionó es de seis (6) meses.

Con base en los resultados del seguimiento al Plan de Formación, la supervisión y/o interventoría, requerirá al Ejecutor sobre las mejoras a implementar, y validará que en el periodo de corte inmediatamente siguiente se hayan implementado de modo satisfactorio.

El incumplimiento a los umbrales que establezca la supervisión y/o interventoría, en las acciones de mejora dará lugar a las multas o sanciones a que haya lugar.

5.5. RESUMEN DE ENTREGABLES DEL PROYECTO

Tabla 25 Resumen de entregables del proyecto para las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad

Etapa	Entregables
Planeación	**SITE SURVEYS** • Un informe detallado del site survey con planos y documentación del análisis. **DISEÑO DE BAJO NIVEL** • Planos de red, esquemas de conexión y documentación técnica del diseño • Cronograma detallado de instalación (MS Project, con copia en Excel) y puesta en servicio, acorde con el cronograma general establecido. • Lista de Materiales (BOM - Bill of Materials) • El Ejecutor deberá documentar todos los materiales necesarios para implementar la red, especificando componentes para soluciones *FWA*. • BOM detallado con estimaciones de costos y especificaciones técnicas. **PLAN DE MANTENIMIENTO** • Descripción del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, en el cual se detallen las actividades a realizar. • Mantenimiento Preventivo: se ejecuta bajo programación para prevenir fallas o para introducir mejoras en la red, este se dará una vez cada 6 meses

Etapa	Entregables
	• Mantenimiento Correctivo: es aquel que se ejecuta una vez se presenten fallas en la etapa de operación del proyecto que afecten de manera parcial o total el servicio. • Esquema de atención y soporte técnico, especificando niveles y tiempos de escalamiento y prioridades. • Deberá especificarse el mantenimiento a aspectos de seguridad como configuraciones y filtros de navegación de acuerdo con los establecidos en el presente documento y política de seguridad física. **PLAN DE FORMACIÓN** • El Ejecutor deberá presentar el Plan de Formación
INSTALACIÓN RED DE ACCESO	**DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE ACCESO** • Informe semanal de la implementación • Planos de red, esquemas de conexión (AS BUILT) y documentación técnica de la instalación para cada nodo de la red y para la red desplegada, según aplique. Nota: En el caso de que se hubieran realizado cambios en los diseños aprobados en la Etapa de Planeación, previa la aprobación de la supervisión y/o interventoría, se debe anexar los soportes que evidencien la solicitud realizada por El Ejecutor con el debido soporte y la respectiva autorización de la supervisión y/o interventoría. • Registró fotográfico de cada uno de los componentes de red instalados en el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. • Diagrama de Potencias en cada etapa del sistema, incluyendo resultados de apuntamiento de las antenas y los radioenlaces. • Al menos un (1) video omnidireccional (360 grados) del área cubierta por la red de acceso de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) identificando el lugar donde se encuentra instalado el nodo de servicio de la comunidad, los nodos de repetición; los lugares de importancia y lugares de posibles interferencias. El video deberá tener una duración mínima de 120 segundos para detallar los equipos instalados en el nodo de servicio de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) y los detalles relevantes de las torres y/o mástiles utilizados y los detalles de los equipos instalados en estas. • Soportes del(los) permiso(s) gestionados. • Protocolo de pruebas ejecutado y debidamente aprobado por la supervisión y/o interventoría • Certificados de pruebas de recepción del servicio y marcación de elemento • Certificados de calibración de equipos de medida usados.

Etapa	Entregables
	• Carpeta con el informe final de instalación. • Acta de recibo a conformidad de la instalación de la Red de Acceso que incluya el inventario respectivo, para dejar constancia de los trabajos realizados y dejar evidencia de que los bienes fueron entregados DDP, tal como se requiere en este Anexo Técnico. Para los equipos importados debe adjuntarse el manifiesto de importación. Esta acta debe estar suscrita por un representante del Ejecutor y un representante de la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) **DE LA CONEXIÓN DE LOS HOGARES** • Informe de conexión de hogares • Datos de contacto de la persona que recibe el servicio en el hogar • Copia del documento de identidad de la persona que recibe el servicio en el hogar • Copia del documento mediante el cual la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) autoriza a un miembro de la comunidad a recibir el servicio en los hogares • Copia del documento de recepción del servicio por parte de un delegado autorizado por la Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC) • Foto de la fachada del predio del beneficiario, en la que aparezca legible la nomenclatura de la dirección o las indicaciones que se registran en los recibos de los servicios públicos, y la georeferenciación, que permitan su ubicación clara en el caso de predios sin nomenclatura; • Una fotografía o pantallazo como soporte de la prueba de velocidad realizada al momento de la instalación del servicio para acreditar el cumplimiento de las especificaciones del servicio de Internet y calidad del servicio. • Una foto que permita identificar el número serial de los equipos (CPE, router) instalados para la prestación del servicio en ese hogar.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	La etapa de Operación y Mantenimiento de la red de acceso de la Juntas de Internet - Comunidades de conectividad (JI-CDC) se inicia después de la visita de campo y la respectiva comunicación de la supervisión y/o interventoría, en la cual se dé el concepto de aprobación y entrada en servicio de la red de acceso de cada Junta de Internet - Comunidad de conectividad (JI-CDC). La red de acceso de cada debe tener independientemente el concepto de aprobación, con el cual inicia la operación y mantenimiento de la red de acceso por 6 meses. **SOPORTE DE NIVEL 0, 1, 2 Y 3, ENTENDIDO COMO:** • Soporte de nivel 0: El nivel de soporte técnico 0 es el nivel más básico de soporte técnico, en el que los usuarios pueden resolver problemas por sí mismos. Este nivel se basa en la filosofía del autoservicio y se caracteriza por no requerir de software o de personal para comunicarse con los clientes.

Etapa	Entregables
	El objetivo del soporte técnico nivel 0 es que los usuarios puedan encontrar soluciones a sus problemas sin necesidad de que intervenga el personal de soporte técnico. Para ello, El Ejecutor debe ofrecer recursos como: o Base de conocimiento o Portal de autoservicio o Catálogo de servicios o Preguntas frecuentes o Glosarios o Chatbots interactivos Algunos ejemplos de problemas que los usuarios pueden resolver con el soporte técnico nivel 0 son: Reiniciar un dispositivo, Restablecer contraseñas, Solicitar hardware o software, Registrar incidentes no urgentes. • Soporte de nivel 1: Está diseñado para abordar problemas técnicos simples o de configuración básica que puedan resolverse sin intervenciones avanzadas, abarca el diagnóstico inicial de problemas técnicos simples y la ejecución de soluciones inmediatas. En este nivel, el personal técnico del Ejecutor valida configuraciones estándar de los equipos (CPE o routers), en redes inalámbricas revisa parámetros básicos como niveles de señal (RSSI, SNR) en el CPE. • Soporte de nivel 2: El soporte en Nivel 2 implica la atención de problemas técnicos más complejos que requieren intervención especializada. El Ejecutor debe realizar diagnósticos detallados de los equipos principales de la red, como Access Points, o CPEs, mediante el acceso a los sistemas de monitoreo y gestión y de acuerdo con el tipo de red de acceso que se encuentra Este nivel debe estar en la capacidad de realizar ajustes remotos en perfilamiento, configuraciones, ajustes de potencia y coordinar intervenciones en sitio si es necesario, tales como reemplazo de hardware, reparación de fibra óptica o ajuste de antenas. • Soporte de nivel 3: El soporte en Nivel 3 está orientado a la resolución de problemas críticos o sistémicos que afectan la estabilidad y operación general de la red o la calidad del servicio de manera particular para un cliente final o de manera masiva. En este nivel, El Ejecutor a través de soporte especializado debe llevar a cabo una revisión integral de la infraestructura, incluyendo análisis de tráfico en tiempo real, análisis de interferencias en bandas no licenciadas, revisión de configuración de equipos centrales (APs), y análisis detallado de la red de distribución (enlaces inalámbricos). Este nivel también incluye la gestión de soporte con los fabricantes de equipos y la aplicación de actualizaciones de firmware o parches de seguridad que sean necesarios.

Etapa	Entregables
CAPACITACIÓN	La etapa de CAPACITACIÓN se inicia con la aprobación del Plan de Formación, presentado por El Ejecutor en la etapa de Planeación y se desarrolla en paralelo con la etapa de instalación, operación, mantenimiento y soporte, que se realiza en los primeros seis (6) meses de la etapa de operación. El Ejecutor debe realizar la capacitación de acuerdo con el contenido del Plan de Formación aprobado por la supervisión y/o interventoria. Durante el desarrollo de esta etapa y hasta su realización, EL EJECUTOR evaluará el proceso de capacitación, con base en la aplicación del formato de evaluación aprobado por la supervisión y/o interventoria. La supervisión y/o interventoria realizarán el seguimiento al proceso de capacitación y con base en el desarrollo del Plan de Formación y las evaluaciones realizadas, emitirá el concepto de aprobación de esta etapa, cuya duración como ya se mencionó es de seis (6) meses.

6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN - INTERVENTORIA

6.1. ALCANCE

La interventoria acompañara toda la fase de implementación, es la encargada de garantizar el cumplimiento de los aspectos técnicos y tecnológicos comprometidos por el Cooperante en el presente documento y en el anexo técnico, así mismo emitirá concepto sobre el cumplimiento de tiempos y objetivos específicos del proyecto, emitirá los informes indicados en este documento y brindará concepto sobre toda la documentación que surja de la ejecución del proyecto.

6.2. OBJETIVO GENERAL

Verificar el cumplimiento de las condiciones pactadas entre el Ministerio de las Tecnologías, la información y las Comunicaciones MINTIC y el Cooperante, en el presente documento.

6.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Verificación del complimiento del cronograma del proyecto mes a mes
- ✓ Verificación de las cantidades de obra y hogares conectados comprometidos por el Cooperante en este proyecto.

6.4. ACTIVIDADES PRINCIPALES

- ✓ Firmar actas de inicio, avance y cierre del proyecto.
- ✓ Informar de la manera de más diligente posible al Cooperante sobre cualquier anomalia o desviación durante la fase de implementación.
- ✓ Asistir a reuniones convocadas por el Cooperante.
- ✓ Convocar reuniones con el Cooperante en caso de ser necesario.
- ✓ Mantener confidencialidad con la información referente al proyecto
- ✓ Presentar los informes de manera adecuada, entendible y de forma veraz sobre el desarrollo del proyecto.

6.5. EQUIPO DE TRABAJO MINIMO

La entidad contratante ha establecido para la ejecución del contrato de interventoría de la presente contratación, un equipo de trabajo mínimo requerido, con la formación académica, experiencia especifica y dedicación que se establece en el presente numeral para cada uno de los roles contemplados, así:

6.5.1. ORGANIGRAMA

Figura 5 Organigrama



6.5.2. REQUISITOS MÍNIMOS DEL EQUIPO MÍNIMO DE TRABAJO

Los requisitos mínimos del director general, director técnico, director jurídico y director administrativo y financiero son los enunciados en el documento de estudios previos y la propuesta presentada. Dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato, el interventor deberá allegar las hojas de vida de quince (15) profesionales y tecnólogos propuestos que den cumplimiento a los requisitos y sus anexos, condición que se considerará requisito previo para la suscripción del acta de inicio. La Entidad contará con un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles después de la recepción de los soportes que entregue el contratista para la aprobación de los mismos.

Tabla 26 Equipo mínimo de trabajo

CARGO	Director General	No. DE PERSONAS	1
DISPONIBILIDAD	100% durante la ejecución del contrato.		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento de: Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines; ingeniería eléctrica y afines; ingeniería de sistemas, telemática y afines; ingeniería industrial y afines; ingeniería civil y afines; administración; o derecho y afines. Título de posgrado en la modalidad mínimo de maestría en un programa según clasificación del SNIES de los mismos núcleos básicos de conocimiento enunciados.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA	Acreditar al menos 84 meses (7 años) de experiencia en interventoría bien sea en el sector público o privado en al menos una de las siguientes actividades: a) Instalación o construcción o implementación de redes de telecomunicaciones fijas soportadas en fibra óptica y		

	radioenlace; b) Operación o mantenimiento de redes de telecomunicaciones fijas soportadas en fibra óptica y radioenlace.		
CARGO	**Director Técnico**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% durante la ejecución del contrato.		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento de: Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines. Título de posgrado en la modalidad mínimo de maestría en un programa según clasificación del SNIES del mismo núcleo básico de conocimiento enunciado, o núcleo básico de administración.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA	Acreditar al menos 72 meses (6 años) de experiencia relacionada con la ejecución, o supervisión, o interventoría bien sea en el sector público o privado en al menos una de las siguientes actividades: a) Instalación o construcción o implementación de redes de telecomunicaciones fijas soportadas y radioenlace; b) operación o mantenimiento de redes de telecomunicaciones fijas soportadas y radioenlace.		
CARGO	**Director Jurídico**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% durante la ejecución del contrato.		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Abogado (profesional en derecho). Título de posgrado en la modalidad mínimo de especialización en las áreas: de contratación estatal; o derecho administrativo, o derecho constitucional o derecho de las telecomunicaciones o derecho de la comunicación o derecho en regulación de las telecomunicaciones o derecho de las nuevas tecnologías.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA	Acreditar por lo menos cuarenta y ocho (48) meses de experiencia bien sea en el sector público o privado en el desarrollo de actividades jurídicas en interventoría o ejecución o supervisión de proyectos TIC que involucren la ejecución de contratos cuya naturaleza esté regida por el Estatuto de Contratación Estatal.		
CARGO	**Director Administrativo y Financiero**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% durante la ejecución del contrato.		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento de: Economía, Administración, Contaduría pública o Ingeniería administrativa y afines. Título de posgrado en la modalidad mínimo especialización en un programa según clasificación del SNIES de los mismos núcleos básicos de conocimiento enunciados.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA	Acreditar al menos cuarenta y ocho (48) meses de experiencia en el desarrollo de actividades financieras o administrativas que involucren contratos de fiducia mercantil y/o actividades financieras o administrativas en interventoría, supervisión o ejecución en proyectos TIC.		
CARGO	**Profesional Técnico**	**No. DE PERSONAS**	**4**
DISPONIBILIDAD	100% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento en ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines. Uno (1) de los profesionales podrá acreditar formación en el núcleo básico de conocimiento de ingeniería de sistemas, telemática y afines en lugar de la acreditación en el núcleo básico de conocimiento en ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines. Título de posgrado en la modalidad de mínimo especialización en el núcleo básico de conocimiento en ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines o administración.		

EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Cada uno de los profesionales deberá contar, con al menos tres (3) años de experiencia en la supervisión, interventoría, o ejecución de proyectos que involucren actividades de instalación u operación de redes de telecomunicaciones.		
CARGO	**Profesional de sistemas de información**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento en ingeniería de Sistemas, telemática y afines, y título posgrado de mínimo especialización en el mismo núcleo enunciado o en el núcleo básico de conocimiento en administración.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Contar con al menos dos (3) años de experiencia en actividades que involucren el manejo de sistemas de información y/o analítica de datos.		
CARGO	**Profesional administrativo y financiero**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento de: Economía; Administración; Contaduría pública o; Ingeniería industrial y afines.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Contar con al menos treinta y seis meses (36) de experiencia en actividades que involucren gestión de calidad, seguimiento de proyectos o, gestión financiera o, gestión documental o administrativas en proyectos.		
CARGO	**Profesional pedagógico y metodológico**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	100% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento en ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines, y título de posgrado en la modalidad mínimo de especialización en el núcleo básico de conocimiento en educación o afines.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Contar con al menos treinta y seis meses (36) de experiencia en actividades que involucren diseños de programas en capacitación y apropiación en habilidades digitales en programas de formación técnica para redes de telecomunicaciones, hardware y software.		
CARGO	**Profesional de calidad**	**No. DE PERSONAS**	**1**
DISPONIBILIDAD	50% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Profesional en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento de ingeniería industrial y afines.		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Contar con al menos dos (2) años de experiencia en actividades que involucren implementación de planes de calidad, gestión de riesgos, y/o tableros de control.		
CARGO	**Tecnólogo archivista**	**No. DE PERSONAS**	**2**
DISPONIBILIDAD	100% en el transcurso de la ejecución del contrato		
FORMACIÓN ACADÉMICA	Técnico o Tecnólogo en gestión documental y archivística		
EXPERIENCIA ESPECÍFICA	Debe acreditar su experiencia en actividades de apoyo de gestión documental al menos título Técnico o Tecnólogo del respectivo núcleo básico del conocimiento y treinta y seis (36) meses de experiencia profesional relacionada.		

6.5.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES

Tabla 27 Roles y Responsabilidades

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
1 DIRECTOR GENERAL	• Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de la interventoría. • Supervisar, orientar, coordinar, verificar y avalar la totalidad de las actividades contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de las mismas. • Supervisar las actividades a cargo de cada uno de los miembros de su equipo de trabajo. • Coordinar la elaboración de los informes a entregar. • Gestionar las comunicaciones del proyecto. • Asistir obligatoriamente a todas las reuniones programadas en el lugar y horas convocadas por la Entidad Contratante. • Convocar a reunión cuando lo considere necesario, para preservar el normal desarrollo del proyecto. • Hay que asegurar que los conceptos sobre los temas relacionados con la ejecución del proyecto sean realizados por personas calificadas para ello. • Aprobar las órdenes de pago presentadas a la fiducia por parte del (los) contratista(s) del proyecto. • Ser responsable por los conceptos, informes, decisiones y demás pronunciamientos efectuados por la interventoría o cualquier miembro del equipo de trabajo. • Revisar y aprobar o no todos los informes presentados por el (los) contratista(s) del proyecto, validando su contenido. • Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 DIRECTOR TÉCNICO	• Dirigir el grupo de trabajo técnico, conforme el organigrama señalado en el presente numeral • Supervisar y coordinar la ejecución de las metas del proyecto. • Verificar el cumplimiento de las obligaciones relativas a la planeación, instalación, puesta en servicio y operación de las soluciones que abarca el proyecto. • Aprobar las conciliaciones técnicas a realizar con el (los) contratista(s) del proyecto, abarcando los campos de registro del sistema de gestión, la metodología para clasificar los centros poblados beneficiados por el proyecto según su dificultad de acceso, y la metodología para llevar a cabo la gestión del tráfico de las soluciones de conectividad. • Revisar y aprobar los informes presentados por el (los) contratista(s) del proyecto, validando su contenido. • Velar por el cumplimiento de los cronogramas de la Interventoría y el (los) contratista(s) del proyecto. • Informar a la entidad contratante sobre situaciones que puedan afectar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista del proyecto. • Elaborar los informes que requiera la interventoría, en lo que respecta a las actividades de su grupo de trabajo.

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	• Asistir obligatoriamente a todas las reuniones programadas en el lugar y horas convocadas por la Entidad Contratante. • Elaborar los reportes de los resultados, cálculos, análisis y conclusiones sobre las verificaciones realizadas en campo. • Presentar las recomendaciones que se requieran para la correcta ejecución del contrato. • Conceptuar sobre los documentos e informes del contratista del proyecto • Conceptuar sobre la entrega y actualización a los documentos de planeación por el (los) contratista(s) del proyecto. • Mantener un registro actualizado sobre los avances de la ejecución de los contratos principal • Revisar y aprobar las órdenes de pago presentadas a la fiducia por parte del contratista del proyecto. • Conceptuar técnicamente acerca de la configuración de incumplimientos por parte del contratista del proyecto y advertir a la entidad contratante sobre la necesidad de imponer multas o sanciones pecuniarias. • Coordinar el desarrollo de las actividades de empalme y avalar el contenido del informe respectivo • Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
4 PROFESIONALES TÉCNICOS	• Apoyar en la revisión de los documentos de planeación entregados por el (los) contratista(s)del proyecto y sus actualizaciones • Apoyar en la revisión y aprobación de órdenes de pago • Apoyar en la elaboración de conceptos técnicos acerca de la configuración de incumplimientos por parte del contratista del proyecto y advertir a la entidad contratante sobre la necesidad de imponer multas o sanciones pecuniarias. • Apoyar las actividades de verificación de instalación y monitoreo de los indicadores de calidad y niveles de servicio establecidos en el proyecto. • Apoyar en el monitoreo remoto de manera permanente a través de los medios y plataformas dispuestas para identificar problemas importantes de funcionamiento que estén afectando la disponibilidad del servicio, el cumplimiento de los indicadores de calidad, niveles de servicio u otras variables de operación. • Apoyar la preparación de informes diarios y/o periódicos de las fallas que presenten en la operación, destacando las más representativas para su solución. • Apoyar en el seguimiento al tratamiento de las fallas que se presenten en la operación. • Apoyar los procesos de revisión y aprobación de traslados y cambios de centros poblados que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto • Apoyar en la formulación de metodologías aplicables a la medición de indicadores de calidad, y clasificación de sitios según su dificultad de acceso • Apoyar la revisión de los informes presentados por el (los) contratista(s) del proyecto, validando su contenido. • Apoyar en la verificación de inventario del contratista del proyecto.

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	• Velar por el cumplimiento de los cronogramas de la Interventoría y contratista del proyecto. • Informar a la entidad contratante sobre situaciones que puedan afectar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista del proyecto. • Elaborar los informes que requiera la interventoría, en lo que respecta a las actividades de su grupo de trabajo. • Asistir obligatoriamente a todas las reuniones programadas en el lugar y horas convocadas por la Entidad Contratante. • Elaborar los reportes de los resultados, cálculos, análisis y conclusiones sobre las verificaciones realizadas en campo. • Presentar las recomendaciones que se requieran para la correcta ejecución del contrato. • Conceptuar sobre los documentos e informes del contratista del proyecto. • Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	FINANCIERAS: • Conceptuar sobre la información financiera del (los) contratista del proyecto. • Participar en el comité fiduciario y solicitar la convocatoria cuando se considere necesario. • Validar que las órdenes de pago presentadas al encargo fiduciario por parte del (los) contratista del proyecto estén suscritas por la persona autorizada por el (los) Fideicomitentes para ordenar el pago. • Revisar, conceptuar y/o aprobar las órdenes de pago presentadas a la fiducia por parte del (los) contratistas del proyecto. • Verificar que el (los) contratista(s) del proyecto mantenga las condiciones financieras requeridas en el pliego de condiciones, durante la ejecución del proyecto. • Hacer seguimiento al presupuesto de la interventoría y manejo administrativo del proyecto. • Coordinar los aspectos contables y tributarios de la Interventoría. • Elaborar los informes correspondientes que contengan los resultados, cálculos, análisis y conclusiones sobre las verificaciones realizadas. • Asistir a todas las reuniones y comités fiduciarios programados en el lugar y horas convocados por la Entidad Contratante e igualmente las convocadas virtualmente. • Verificar el cumplimiento de requisitos de garantías y reposición de equipos que integran las soluciones de conectividad. • Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico. ADMINISTRATIVAS • Conceptuar sobre la información administrativa del (los) contratista del proyecto. • Revisar el cumplimiento de obligaciones relacionadas con permisos para la instalación y puesta en servicio del proyecto.

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	▪ Preparar el soporte administrativo y logístico para los desplazamientos y viajes que realicen los miembros del equipo de trabajo. ▪ Hacer seguimiento a la matriz de riesgos de la interventoría, Internexa y de los contratos de los ISP. ▪ Hacer seguimiento al cumplimiento permanente de las condiciones exigidas en el concurso de méritos para la acreditación de requisitos de experiencia y formación del recurso humano necesario para el desarrollo de las actividades de la Interventoría. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 PROFESIONAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	▪ Manejar, administrar y actualizar el sistema de información del Interventor, garantizando la información necesaria que permita la generación de reportes en tiempo real sobre la ejecución del proyecto. ▪ Garantizar la integridad de la información contenida en el Sistema de Información de la interventoría. ▪ Efectuar el traslado de la información del proyecto, a la entidad contratante, en los términos previstos en el presente anexo técnico, al término del contrato. ▪ Apoyar al equipo de trabajo en las actividades que le sean encomendadas. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 PROFESIONAL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	FINANCIERAS: ▪ Apoyar los procesos de verificación de los costos de capital y operación (CAPEX y OPEX) a reconocer por el cumplimiento o a determinar por el incumplimiento de las obligaciones derivas del Acuerdo Específico No. 5 de Internexa. ▪ Apoyar los trámites y gestiones del interventor en relación con el comité operativo. ▪ Apoyar la gestión documental de los soportes que acreditan el cumplimiento o a determinar por el incumplimiento de las obligaciones derivadas del Acuerdo Específico No. 5, la legalización de recursos, y relación de la verificación de inventario. ▪ Elaborar los informes que le requieran en la Interventoría sobre las verificaciones realizadas. ▪ Asistir a las reuniones programados en el lugar y horas convocados por la Entidad. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico. ADMINISTRATIVAS: ▪ Apoyo en la elaboración de los informes que le requieran en la Interventoría. ▪ Prestar apoyo para la verificación de la estrategia de socialización a los encargados de las sedes educativas y la comunidad aledaña donde se instalará el servicio de Internet, así como el servicio de conectividad en carreteras. ▪ Asistir a las reuniones programados en el lugar y horas convocados por la Entidad.

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	▪ Prestar apoyo logístico y administrativo en el desarrollo de las actividades de la Interventoría. ▪ Realizar la captura y procesamiento de las encuestas de satisfacción del cliente establecidas como parte del plan de calidad de la Interventoría. ▪ Preparar y realizar la respectiva radicación de documentos de forma física y digital de acuerdo de la periodicidad establecida. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 DIRECTOR JURÍDICO	▪ Conceptuar y respaldar las recomendaciones formuladas por la interventoría para la Entidad Contratante, en relación con el contrato objeto de interventoría. ▪ Notificar irregularidades que identifique en el desarrollo de las obligaciones del contratista del proyecto. ▪ Verificar el cumplimiento de los compromisos contractuales por parte del contratista del proyecto ▪ Verificar la vigencia y monto de las garantías requeridas a los contratos objeto de Interventoría ▪ Prestar apoyo legal a la Entidad Contratante y soporte jurídico en el desarrollo de la Interventoría. ▪ Asistir obligatoriamente a todas las reuniones programadas en el lugar y horas convocadas por la Entidad Contratante. ▪ Revisar y aprobar las órdenes de pago presentadas a la fiducia por parte del contratista del proyecto. ▪ Apoyar a la interventoría en la elaboración y revisiones de informes. ▪ Conceptuar sobre la oportunidad, proporcionalidad y en general, sobre la viabilidad jurídica de ejecutar multas y sanciones pecuniarias o amonestaciones en el marco de los contratos objeto de interventoría. ▪ Conceptuar sobre las circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito que puedan afectar la ejecución del proyecto. ▪ Apoyar a la entidad contratante en los procesos administrativos que puedan surtirse con ocasión de presuntos incumplimientos. ▪ Proyectar el acta de liquidación del contrato de interventoría. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades en el presente anexo técnico.
1 PROFESIONAL PEDAGÓGICO Y METODOLÓGICO	▪ Apoyar en la revisión de los documentos de planeación entregados por el (los) contratista(s)del proyecto y sus actualizaciones. ▪ Apoyar en la aprobación del Plan de Capacitaciones. ▪ Apoyar en los procesos de formación, capacitaciones y apropiación social a las juntas de internet – comunidades de conectividad. ▪ Apoyar en la revisión y aprobación de órdenes de pago. ▪ Apoyar en la elaboración de conceptos técnicos acerca de la configuración de incumplimientos por parte del contratista del proyecto y advertir a la entidad contratante sobre la necesidad de imponer multas o sanciones pecuniarias.

TIC	**ANEXO TÉCNICO** **IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD, SERVICIOS TIC Y APROPIACIÓN DIGITAL EN LOS HOGARES, COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD E INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA REGIÓN DEL CATATUMBO Y ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.**

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	▪ Apoyar las actividades de verificación de instalación y monitoreo de los indicadores de calidad y niveles de servicio establecidos en el proyecto. ▪ Apoyar en el monitoreo remoto de manera permanente a través de los medios y plataformas dispuestas para identificar problemas importantes de funcionamiento que estén afectando la disponibilidad del servicio, el cumplimiento de los indicadores de calidad, niveles de servicio u otras variables de operación. ▪ Apoyar la preparación de informes diarios y/o periódicos de las fallas que presenten en la operación, destacando las más representativas para su solución. ▪ Apoyar en el seguimiento al tratamiento de las fallas que se presenten en la operación. ▪ Apoyar los procesos de revisión y aprobación de traslados y cambios de centros poblados que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto ▪ Apoyar en la formulación de metodologías aplicables a la medición de indicadores de calidad, y clasificación de sitios según su dificultad de acceso ▪ Apoyar la revisión de los informes presentados por el (los) contratista(s) del proyecto, validando su contenido. ▪ Apoyar en la verificación de inventario del contratista del proyecto. ▪ Velar por el cumplimiento de los cronogramas de la Interventoría y contratista del proyecto. ▪ Informar a la entidad contratante sobre situaciones que puedan afectar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista del proyecto. ▪ Elaborar los informes que requiera la interventoría, en lo que respecta a las actividades de su grupo de trabajo. ▪ Asistir obligatoriamente a todas las reuniones programadas en el lugar y horas convocadas por la Entidad Contratante. ▪ Elaborar los reportes de los resultados, cálculos, análisis y conclusiones sobre las verificaciones realizadas en campo. ▪ Presentar las recomendaciones que se requieran para la correcta ejecución del contrato. ▪ Conceptuar sobre los documentos e informes del contratista del proyecto. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades descritas en el presente anexo técnico.
1 PROFESIONAL CALIDAD	▪ Realizar las actividades descritas en el numeral 4 del presente Anexo Técnico. ▪ Realizar la revisión y aprobación del plan de calidad según los términos establecidos en el numeral "5. Gestión de Calidad", especificado en el anexo técnico del contratista del proyecto. ▪ Realizar visita anual a la sede del contratista, para efectuar seguimiento al cumplimiento del plan de calidad, según lo especificado en el numeral 5.3.5.3 Seguimiento al cumplimiento del plan de calidad por parte de la interventoría" del anexo técnico del contratista del proyecto. ▪ Realizar la revisión y aprobación de las hojas de vida que el (los) contratista(s) del proyecto coloque a disposición para realizar las auditorías internas cumpliendo con los requisitos especificados en el numeral "5.3.4.1 Auditorías Internas" del anexo técnico del contratista del proyecto.

CARGO	ENTRE SUS FUNCIONES ESTÁN SIN QUE SEAN LAS ÚNICAS
	▪ Asistir puntualmente a las reuniones programadas con el personal de interventoría requeridas por la Entidad Contratante. ▪ Responder a las demás funciones propias de su cargo y llevar a cabo las demás actividades que le sean o le hayan sido encomendadas para dar cumplimiento a las obligaciones y actividades en el presente anexo técnico.
2 TECNOLOGOS ARCHIVISTAS	▪ Control de Ingreso y salida de la Documentación. ▪ Organización del Fondo Documental para entregar a la entidad contratante. ▪ Descripción de la información recopilada en campo y a entregar a la entidad contratante. ▪ Aplicación de las normas Internacionales de descripción Archivística ▪ Gestión Documental ▪ Creación de un sistema de Información para el control, localización y Digitalización de la Información Estratégica ▪ Atención telefónica – Información general del proyecto ▪ Envío y embalaje de correspondencia

6.6. VISITAS DE ACOMPAÑAMIENTO

Durante la última semana de cada mes, el Interventor presentará a la supervisión del contrato de interventoría una relación de las visitas de acompañamiento programadas para el mes inmediatamente siguiente con el personal técnico que realizará las mismas y las razones y justificaciones de dicha planeación.

De igual modo, se deberá cargar al sistema de gestión de la interventoría las actas y soportes de cada visita, a más tardar durante los cinco (5) días hábiles siguientes a la realización de estas. Asimismo, la Interventoría deberá presentar en la misma fecha de presentación del informe mensual, un informe de realización de visitas que se complementará mes a mes (informe acumulativo diferenciado por meses). Este informe de realización de visitas debe dar cuenta de la programación de visitas presentada y aprobadas para su realización por parte de la Entidad, contener todos los soportes de la realización de las visitas efectivas, las evidencias de la imposibilidad de las visitas que no pudieron realizarse.

Se encuentra contemplado una bolsa de visitas de acompañamiento para un total de doscientas diez (210) visitas, cien (100) en las juntas de internet – comunidades de conectividad que integran el Proyecto y ciento diez (110) en las instituciones educativas; de las cuales se contempla una (1) visita de aprobación para cada junta de internet – comunidad de conectividad e institución educativa

Si por razones de fuerza mayor, caso fortuito u otras razones que se encuentre debidamente justificadas que no puedan superarse y que impidan realizar una o más visitas, la entidad contratante descontará de los pagos proyectados para la vigencia final del contrato, el valor de las visitas no realizadas, tomando como referencia el valor indicado por visita en la propuesta económica del Interventor presentado en el proceso de selección.

Nota 1: Se entenderá que las visitas de acompañamiento comprenden visitas de aprobación de la instalación y puesta en servicio de la red troncal. En dado caso, que sea necesario realizar visitas de acompañamiento adicionales a las establecidas y ya ejecutadas, la supervisión en conjunto con la Interventoría definirá mediante acta suscrita con las juntas de Internet – comunidades de conectividad el mecanismo correspondiente para realizarlas de manera remota (virtual), las cuales no generarán reconocimiento económico a la interventoría.

Todas y cada una de las visitas realizadas deberán estar soportadas por registro visual (videos y fotografías georreferenciadas, donde se evidencie las coordenadas y la fecha de la visita) y escrito (formatos de visita técnica), el correspondiente análisis de los datos recopilados y las recomendaciones pertinentes a que haya lugar, evidenciando el cumplimiento de cada una de las condiciones establecidas en el Anexo Técnico, los estudios de ingeniería de detalle, los diseños aprobados y demás insumos que hagan parte de la solución. Asimismo, quien lleve a cabo la correspondiente visita de aprobación deberá tener la idoneidad para esta actividad y contar con el equipamiento y elementos tecnológicos para realizar las correspondientes validaciones y pruebas de conectividad a que haya lugar de acuerdo con el protocolo de pruebas que se establezca para el Proyecto.

Todos los soportes deberán estar relacionados dentro del acta, y ésta debe estar suscrita por el personal técnico de la interventoría que realiza la visita y el delegado por parte del contratista del Proyecto que acompañe.

Nota 1: En caso que por motivos de fuerza mayor o caso fortuito debidamente justificados por parte de la Interventoría, no sea posible realizar la visita de acompañamiento para la aprobación, podrá realizar de manera excepcional la aprobación de manera remota (virtual) para lo cual la interventoría elaborará una metodología de manera remota (virtual) de mitigación del riesgo, para ejecutar las actividades que se desprenden de la visita de acompañamiento para la aprobación de la instalación; esta metodología será definida y propuesta por la Interventoría, para validación y aprobación por parte de la Entidad Contratante. En este sentido, la Entidad debe emitir concepto en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles. Sin embargo, al momento en que cesen los hechos generadores de la fuerza mayor o caso fortuito, la Interventoría se encuentra en la obligación de ejecutar la visita de acompañamiento de manera presencial.

Durante la visita de calidad la interventoría deberá realizar como mínimo las siguientes actividades:

a) Revisar el estado de los equipos y elementos instalados.
b) Revisar el estado del servicio prestado.
c) Verificar las acciones realizadas por el contratista para dar solución a las fallas o situaciones presentadas.
d) Realizar pruebas técnicas sobre el funcionamiento de la red.
e) Revisar y registrar en fotos y videos (Con Georreferenciación), el cumplimiento de las obligaciones de operación.
f) Realizar la revisión del estado del sistema de respaldo de energía eléctrica instalado y realizar prueba de autonomía con acompañamiento del operador.
g) Revisar la ejecución al plan de capacitación

La Interventoría deberá remitir al Contratista el resultado de las verificaciones efectuadas en un plazo no superior a cinco (5) días hábiles contados a partir de la visita, y realizará el seguimiento de los casos reportados.

Nota 1: En caso de que el Supervisor del Contrato de Interventoría o la Entidad Contratante requiera que se realice una visita de calidad a alguna Junta de conectividad del Proyecto, la misma deberá llevarse a cabo de manera prioritaria, dentro de los [5] días siguientes a la solicitud de visita de calidad remitida por el Supervisor del Contrato de Interventoría o la Entidad Contratante.

El personal técnico que lleve a cabo las actividades de verificación en campo (visitas de acompañamiento), y que no se incluye como parte de los miembros del equipo de trabajo señalados en la Sección 6.5 del presente Anexo Técnico, deberá contar con:

- Formación mínima a nivel técnico o tecnológico en un programa según clasificación SNIES del núcleo básico de conocimiento en ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines.
- Experiencia mínima de i) veinticuatro (24) meses en actividades de instalación de redes de telecomunicaciones y/o ii) veinticuatro (24) meses en actividades de interventoría o labores de supervisión a la instalación de soluciones de conectividad a Internet.
- En caso de requerirse por el protocolo de pruebas diseñado, el personal debe contar con la respectiva acreditación vigente de trabajo seguro en alturas.

La supervisión del Contrato de Interventoría validará esta información como parte del procedimiento para la programación de visitas y aprobación de estas.

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

Anexo tecnico Catatumbo V8

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20250422-193735-d5d803-61795826
Creación: 2025-04-22 19:37:35
Estado: Finalizado
Finalización: 2025-04-22 20:36:34

Escanee el código para verificación

Revisión: PROFESIONAL ESPECIALIZADO

Oscar Eduardo Perez Lozano
1098634632
operez@mintic.gov.co
Profesional Especializado
Ministerio TIC

Elaboración: CONTRATISTA

jimy steven morales guerrero
1054681254
jsmorales@mintic.gov.co
CONTRATISTA
mintic

Elaboración: CONTRATISTA

Julio Esteban Pineda Zolá
92033297
jepineda@mintic.gov.co
Contratista
MinTic

Elaboración: CONTRATISTA

JULIA ISABEL MURILLO
51708216
jmurillor@mintic.gov.co

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

Anexo tecnico Catatumbo V8

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20250422-193735-d5d803-61795826 Creación: 2025-04-22 19:37:35

Estado: Finalizado Finalización: 2025-04-22 20:36:34

Escanee el código para verificación

Aprobación: DIRECTORA DE INFRAESTRUCTURA

Denice Bibiana Acero Vargas
46378869
dacero@mintic.gov.co
Directora de Infraestructura
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones