

## ANEXO CONDICIONES TÉCNICAS

El presente documento establece las condiciones técnicas, operativas y de nivel de servicio para la prestación integral de servicios de conectividad, mediante conectividad terrestre (Canales Dedicados), orientadas a garantizar comunicaciones seguras, simétricas, bajo estándares internacionales de calidad, con niveles de disponibilidad y operación continua 24/7.

El servicio deberá garantizar la transmisión de datos, voz y video entre las unidades, preservando la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.

ítem	DESCRIPCION
<b>1</b>	<b>DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSVERSALES</b> <i>Las disposiciones aquí establecidas son de obligatorio cumplimiento para la totalidad de los servicios, componentes y tecnologías</i>
<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE INCIDENTES Y MESA DE SERVICIO</b> El CONTRATISTA deberá disponer de una Mesa de Servicio (Service Desk) centralizada, operativa veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana (7x24), la cual actuará como único punto de contacto (Single Point of Contact – SPOC) para SkyNet, encargándose de la recepción, registro, clasificación, priorización, atención, escalamiento y cierre de los requerimientos e incidentes asociados a la prestación del servicio de conectividad terrestre (Canales Dedicados)
<b>1.1.1</b>	El CONTRATISTA deberá habilitar, como mínimo, los siguientes canales de atención para la recepción, gestión y seguimiento de solicitudes e incidentes, los cuales deberán encontrarse disponibles de manera permanente (24/7): <b>1. Canal telefónico:</b> Línea telefónica móvil o fija, atendida por operador humano, disponible las veinticuatro (24) horas del día, los siete (7) días de la semana. <b>2. Correo electrónico:</b> Dirección de correo electrónico corporativa y exclusiva para el proyecto, destinada a la recepción y gestión de solicitudes, requerimientos e incidentes.
<b>1.1.2</b>	<b>Procedimiento de Gestión de Tickets</b> Todo reporte generará inmediatamente un Número de Ticket (ID) único, con los siguientes hitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura: Confirmación de recepción con fecha y hora.</li> <li>• Diagnóstico: Identificación preliminar de la causa.</li> <li>• Restauración: Confirmación de que el servicio se encuentra operativo.</li> <li>• Cierre: indicando la causa raíz y solución.</li> </ul>
<b>1.2</b>	<b>EQUIPO DE TRABAJO MÍNIMO</b> El CONTRATISTA deberá garantizar la disponibilidad permanente de un equipo de trabajo idóneo, que le permita cumplir con los ANS solicitados en el presente documento:  <b>Personal Técnico de Campo (Cuadrillas)</b> Dada la naturaleza de las instalaciones el contratista deberá disponer de personal técnico en territorio nacional con las siguientes competencias certificadas para la fase de implementación y mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trabajo en Alturas (TSA):</b> Certificado vigente de nivel avanzado para todo el personal que realice montajes en torres o superficies con altura superior a 1.50 m</li> </ul>
<b>1.3</b>	<b>CONDICIONES GENERALES DE MONTAJE E INSTALACIÓN</b> El CONTRATISTA deberá observar y cumplir, de manera estricta, los siguientes aspectos obligatorios para el montaje, instalación y puesta en servicio de las soluciones de conectividad terrestre (Canales Dedicados)
<b>1.3.1.</b>	<b>Reconocimiento del Sitio (Visita Técnica Previa):</b> Con el fin de optimizar la planeación logística y técnica del servicio, el CONTRATISTA podrá realizar, si así lo considera necesario, un reconocimiento técnico previo de los lugares en los cuales se llevará a cabo el montaje, instalación

Aprobó: Gerente Financiero

	<p>y puesta en servicio de las soluciones de conectividad terrestre (Canales Dedicados), con el propósito de verificar las condiciones de infraestructura física, suministro eléctrico, accesos y conectividad existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condición: La realización de la visita técnica no será obligatoria; no obstante, la no realización de la misma no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de cumplir integralmente con las obligaciones contractuales, ni de ejecutar la instalación conforme a los términos, especificaciones y plazos establecidos.</li> <li>Coordinación y Costos: La visita técnica deberá ser coordinada previamente con Skynet, y la totalidad de los costos asociados, tales como transporte, alojamiento, alimentación, seguros, seguridad y demás gastos logísticos, serán asumidos exclusivamente por el CONTRATISTA.</li> </ul>
1.3.2	<p><b>Identificación, Documentación y Planos</b> Todo el hardware suministrado deberá estar debidamente marcado o rotulado con etiquetas industriales indelebles para facilitar su identificación, propiedad del contratista y ubicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entregables: Adicionalmente, el Contratista deberá entregar como parte del informe final de instalación: <ol style="list-style-type: none"> <li>Planos o Diagramas: Esquema de la solución implementada (Topología lógica y física).</li> <li>Ruta de Conexión: Detalle del recorrido del cableado y acometidas.</li> <li>Puntos de Terminación: Identificación de los <i>Faceplates</i>, <i>Patch Panels</i> y numeración de puertos utilizados en los equipos activos. Estos documentos harán parte integral del expediente técnico del servicio.</li> </ol> </li> </ul>
1.4.	<p><b>PRUEBAS DE ACEPTACIÓN Y RECIBO A SATISFACCIÓN</b></p> <p>Una vez finalizada la instalación física y la configuración lógica de los equipos en cada sede, el Contratista deberá realizar un protocolo de pruebas con el fin de certificar la calidad y estabilidad del servicio.</p>
1.4.1.	<p><b>Protocolo de Pruebas Mínimo</b> El Contratista deberá ejecutar y documentar como mínimo las siguientes pruebas técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Pruebas de Velocidad (Throughput):</b> Verificación del ancho de banda contratado (Subida y Bajada) mediante herramientas certificadas (tipo Iperf3 o Speedtest Ookla contra servidores nacionales e internacionales), demostrando el cumplimiento de la velocidad garantizada (CIR).</li> <li><b>Pruebas de Latencia y Pérdida:</b> Ejecución de pruebas de <i>Ping</i> extendido (mínimo 1000 paquetes de 64 y 1500 bytes) hacia el DNS de Google (8.8.8.8) y al NAP Colombia, verificando que los tiempos de respuesta y el porcentaje de pérdidas cumplan con los ANS estipulados en el numeral 3.</li> </ul>
1.4.2.	<p><b>Informe Técnico de Instalación (Entregable Digital)</b> Como requisito indispensable para la firma del Acta de Inicio o Recibo de cada sede, el Contratista deberá entregar un <b>Informe Digital en formato PDF</b> que contenga:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Registro Fotográfico:</b> Fotos legibles de la instalación exterior, recorrido del cableado, marquillado.</li> <li><b>Evidencia de Pruebas:</b> Capturas de pantalla o logs de consola con los resultados exitosos de las pruebas de velocidad, latencia.</li> <li><b>Hoja de Vida del Enlace:</b> Documento que consigne: Seriales de los equipos (CPE), Direccionamiento IP asignado (WAN/LAN), Coordenadas geográficas exactas del sitio.</li> </ol>
1.4.3.	<p><b>Criterio de Aceptación:</b> Skynet se reserva el derecho de no aceptar ni recibir los servicios cuando los resultados de las pruebas de aceptación no cumplan con las especificaciones técnicas, funcionales y de desempeño establecidas. En tal evento, el CONTRATISTA deberá ejecutar, a su exclusivo cargo y responsabilidad, las correcciones, ajustes o actividades necesarias, y repetir las pruebas de aceptación hasta lograr el cumplimiento integral de los requisitos exigidos, sin que ello dé lugar a ampliaciones de plazo, reconocimientos económicos adicionales o afectaciones al cronograma general de implementación.</p>
1.5.	<p><b>PROPIEDAD Y GARANTÍA DE EQUIPOS</b></p>
1.5.2.	<p>El CONTRATISTA deberá reparar o sustituir, a su exclusivo cargo y responsabilidad, cualquier equipo que presente fallas o afectaciones derivadas de, entre otros, los siguientes eventos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Defectos de fábrica, software o firmware, incluidos errores de configuración o incompatibilidades técnicas.</li> <li>Desgaste natural por uso (wear and tear) propio de la operación continua del servicio.</li> </ol>
1.5.3.	<p><b>Tiempos de Reposición (SLA):</b> En caso de falla, daño o siniestro de cualquier equipo que haga parte de la infraestructura suministrada para la prestación del servicio de conectividad terrestre (Internet Dedicado), independientemente de la causa cubierta, el CONTRATISTA deberá efectuar el reemplazo del hardware (swap) en sitio, con el fin de restablecer la operación del servicio y</p>

	<p>garantizar la continuidad de los servicios críticos, conforme a los principios de gestión de continuidad del negocio.</p> <p>La reposición del equipo deberá realizarse dentro de los tiempos máximos de reparación (MTTR) definidos en el Numeral 3, Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) del presente Anexo. El incumplimiento de dichos tiempos dará lugar a la aplicación de las penalidades, descuentos o multas por indisponibilidad previstas en el contrato, sin perjuicio de las demás acciones contractuales a que haya lugar.</p>
1.5.4.	<p><b>Retiro y Logística Inversa:</b> A la terminación del contrato, por cualquier causa, el CONTRATISTA dispondrá de un plazo máximo de treinta (30) días calendario para realizar la desinstalación y retiro total de los equipos de su propiedad utilizados para la prestación del servicio, previa coordinación con Skynet.</p> <p>Todos los costos asociados a las actividades de desmonte, retiro, transporte y disposición final de los equipos de propiedad del contratista serán asumidos exclusivamente por el CONTRATISTA.</p> <p>Vencido el plazo señalado sin que el CONTRATISTA haya efectuado el retiro de los equipos, Skynet quedará facultado para disponer de los mismos, incluyendo su traslado a depósitos de chatarra tecnológica, sin asumir responsabilidad alguna por su custodia, conservación, pérdida o deterioro y sin perjuicio de las acciones administrativas, contractuales o legales a que haya lugar por el incumplimiento del CONTRATISTA.</p>
1.6.	<b>GARANTÍA DE INTEGRACIÓN DEL SERVICIO</b>
1.6.1.	<p><b>Delimitación de Responsabilidad:</b> La responsabilidad del CONTRATISTA se limitará estrictamente a la configuración, operación y soporte de los elementos necesarios para la puesta en funcionamiento del canal de Internet, incluyendo el equipo terminal del cliente (CPE) y/o el router de borde ubicado en el punto de entrega del servicio.</p> <p>En ningún caso dicha responsabilidad comprenderá la administración, integración, modificación, operación o soporte de las redes internas del cliente de Skynet, las cuales permanecerán bajo la exclusiva responsabilidad del cliente de Skynet</p>
1.6.2.	<p><b>Coordinación:</b> El CONTRATISTA deberá coordinar de manera previa y permanente con el personal técnico designado por Skynet la ejecución de las pruebas de conectividad y validación del servicio que resulten necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del canal de Internet en el punto de entrega, conforme a los parámetros técnicos y niveles de servicio establecidos en este Anexo.</p>
1.6.3.	<p><b>Plazos y Formato de Entrega:</b> La documentación técnica asociada a los equipos y servicios instalados deberá ser entregada y recibida a entera satisfacción por parte de Skynet, a más tardar dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la instalación y puesta en servicio de cada sede.</p>
2	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR SERVICIO</b>
2.2.	<b>SERVICIO DE INTERNET DEDICADO (FIBRA ÓPTICA)</b>
2.2.1.	<p>Este servicio corresponde al suministro de conectividad a Internet de alta disponibilidad a través de medios físicos terrestres.</p> <p><b>Medio de Transmisión y Última Milla</b></p> <p><b>A. Tecnología Principal (Fibra Óptica):</b> Para las sedes ubicadas en cascos urbanos de ciudades capitales o municipios con cobertura de redes de alta velocidad, el enlace debe ser entregado priorizando el uso de tecnología en <b>Fibra Óptica Monomodo</b> de extremo a extremo (<i>End-to-End</i>) desde el nodo del operador hasta el Gabinete/Rack del cliente de Skynet.</p> <p><b>B. Excepción Técnica (Zonas de Difícil Acceso):</b> En aquellas ubicaciones geográficas o unidades remotas donde, por razones de infraestructura pública o topografía, no sea viable técnicamente la instalación de fibra óptica hasta la última milla, se aceptará la implementación de Radioenlaces de Microondas de Alta Capacidad (Carrier Class) u otra tecnología que cubra el requerimiento del ancho de banda. Esta excepción está condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso exclusivo de frecuencias licenciadas o bandas libres con tecnologías de mitigación de interferencia, garantizando estabilidad.</li> <li>2. El enlace debe ser transparente para la red y cumplir estrictamente con el ancho de banda dedicado y los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) de latencia y disponibilidad exigidos.</li> <li>3. No se aceptarán tecnologías de cobre (xDSL/Coaxial) de tipo residencial.</li> </ol>
2.2.2.	<p><b>Características del Canal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo de Canal:</b> Canal Dedicado. El ancho de banda contratado debe ser exclusivo para la Entidad.</li> <li>• <b>Reúso: 1:1:</b> El servicio de Internet Dedicado deberá prestarse bajo una relación de reúso uno a uno (1:1), sin ningún nivel de sobreventa, compartición o contención del ancho de banda.</li> </ul>

	<p>El Contratista deberá garantizar de forma permanente el cien por ciento (100%) del ancho de banda contratado, configurado como Capacidad de Información Comprometida (Committed Information Rate – CIR 100%), durante toda la vigencia del contrato y en cualquier franja horaria. El incumplimiento de esta condición será considerado falla grave del servicio, sujeto a la aplicación de los acuerdos de nivel de servicio (SLA) y demás medidas contractuales correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Simetría:</b> Relación 1:1 entre la velocidad de subida (<i>Upstream</i>) y bajada (<i>Downstream</i>).</li> <li>• <b>Protocolo IP (Dual Stack):</b> En cumplimiento de la normativa vigente del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), el servicio de Internet Dedicado deberá soportar de forma nativa y simultánea la operación de IPv4 e Ipv6 (Dual Stack), garantizando compatibilidad, interoperabilidad y continuidad en el acceso a servicios y aplicaciones actuales y futuras. La implementación del esquema Dual Stack no podrá generar degradación del desempeño, restricciones operativas ni costos adicionales para Skynet.</li> <li>• <b>Direccionamiento:</b> El Contratista deberá suministrar, como parte integral del servicio de Internet Dedicado, un bloque mínimo de ocho (8) direcciones Ipv4 públicas fijas, correspondientes a un prefijo /29, así como un prefijo Ipv6 utilizable, /48 o /56, según la arquitectura definida por el cliente de Skynet. Las direcciones IP asignadas deberán ser enrutables, permanentes durante toda la vigencia del contrato y aptas para la publicación de servicios, interconexión segura y operación de los sistemas institucionales.</li> </ul>
2.2.3.	<p><b>Desempeño Técnico (Calidad)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Latencia (RTT):</b> ≤ 30 ms promedio hacia el NAP Colombia (punto nacional de interconexión de redes).</li> <li>• <b>Jitter:</b> Inferior a 10 ms.</li> </ul>
2.2.4.	<p><b>Arquitectura de Red del Proveedor de Internet Dedicado</b></p> <p>El Proveedor de Canales de Internet Dedicado deberá acreditar que el servicio entregado se soporta sobre una infraestructura de red robusta y redundante, cumpliendo como mínimo con las siguientes condiciones:</p> <p>a) Conectividad y Redundancia de Red: El proveedor deberá contar con una arquitectura de red IP con redundancia lógica, soportada en múltiples enlaces y acuerdos de tránsito IP (Upstream Providers), operando mediante protocolos de enrutamiento dinámico (BGP), que permitan la conmutación automática del tráfico ante eventos de falla.</p> <p>b) Salida Internacional: El proveedor deberá garantizar al menos dos (2) salidas internacionales lógicas activas hacia sus proveedores de tránsito IP, asegurando continuidad del servicio y disponibilidad del canal de Internet dedicado entregado a Skynet.</p> <p>c) Intercambio de Tráfico Nacional (NAP Colombia): El proveedor deberá acreditar conexión activa al NAP Colombia, ya sea de manera directa o a través de un tercero, garantizando que el tráfico nacional sea intercambiado localmente con el fin de asegurar niveles adecuados de latencia y desempeño.</p> <p>d) Calidad del Canal y Nivel de Servicio: El canal provisto deberá comportarse como un servicio de Internet Dedicado, simétrico y no compartido (Clear Channel), cumpliendo los acuerdos de nivel de servicio (ANS) definidos contractualmente para el tramo de red bajo su responsabilidad.</p> <p>El proveedor será responsable exclusivamente por la calidad, disponibilidad y desempeño del canal hasta el punto de entrega acordado con Skynet, sin perjuicio de que Skynet asuma la responsabilidad integral del servicio extremo a extremo ante el cliente final.</p>
2.3.	<p><b>SERVICIO DE INTERNET EMPRESARIAL DE RESPALDO (CANAL ALTERNO)</b></p>
2.3.1.	<p><b>Alcance y Objeto del Servicio:</b> El Contratista proveerá un servicio de Internet tipo “Empresarial” o “Banda Ancha” destinado a operar exclusivamente como canal alternativo ante fallas, degradaciones o indisponibilidades del servicio principal de Internet dedicado, este será contratado como un servicio independiente por Skynet.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturaleza del Servicio: Este enlace operará bajo un modelo de “Mejor Esfuerzo” (<i>Best Effort</i>), independiente del canal dedicado, y se activará únicamente en esquemas de contingencia.</li> </ul>
2.3.2.	<p><b>Características Técnicas del Canal de Respaldo:</b> A diferencia del canal principal, este servicio tendrá las siguientes especificaciones estándar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simetría y Reúso: Conexión asimétrica (velocidad de bajada mayor a la de subida) sin garantía de reúso 1:1.</li> <li>Direccionamiento: Asignación de Dirección IP Dinámica (o Fija si la factibilidad técnica lo permite).</li> </ul>
2.3.4.	<p><b>Instalación, Pruebas y Entrega</b> Los canales de respaldo deberán ser instalados, configurados y marquillados (equipos y cableado <i>Patch Cords</i>) por el Contratista.</p> <p>Pruebas de conectividad básica (Ping, Traceroute).</p> <p>Pruebas de navegación web.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acta: Se entregará un acta de instalación individual con los resultados de estas pruebas.</li> </ul>
2.3.5.	<p><b>Limitaciones del Servicio</b> Skynet acepta que este componente, no ofrece garantías de SLA de latencia, <i>jitter</i> o <i>throughput</i> dedicado, pudiendo presentarse variaciones según la congestión de la red pública del operador.</p>
2.6.	<p><b>Especificaciones de Direccionamiento y Enrutamiento IP – Proveedor de Internet Dedicado</b></p> <p>El proveedor de canales de Internet dedicado deberá suministrar y gestionar el direccionamiento IP necesario para la correcta prestación del servicio hasta el punto de entrega acordado, garantizando que dicho direccionamiento sea válido, enrutable y conforme a los estándares técnicos aplicables de Internet, definidos por las entidades de registro regional correspondientes (LACNIC) y las buenas prácticas de la industria.</p> <p>El proveedor deberá operar su red mediante mecanismos de enrutamiento dinámico, garantizando interoperabilidad, estabilidad y continuidad del servicio.</p> <p>Así mismo, el proveedor deberá contar con capacidad técnica para soportar direccionamiento IPv6, ya sea de manera nativa o mediante esquemas de coexistencia (dual stack o equivalentes), conforme a los lineamientos y recomendaciones vigentes para su adopción en Colombia, sin perjuicio de que la activación de dicho protocolo se realice únicamente cuando sea requerido por Skynet o por el cliente final.</p> <p>El proveedor será responsable del correcto funcionamiento del direccionamiento y enrutamiento IP dentro del tramo de red bajo su control.</p>
2.6.1.	<p><b>Esquema de Direccionamiento Dual Stack – Proveedor de Internet Dedicado</b></p> <p>El proveedor de canales de Internet dedicado deberá contar con capacidad técnica para soportar esquemas de direccionamiento Dual Stack (IPv4 e IPv6) de manera nativa en su red.</p> <p>a) IPv4: El proveedor deberá suministrar direcciones IPv4 públicas conforme a la viabilidad técnica y disponibilidad del proveedor, así como al esquema de direccionamiento requerido por Skynet para la prestación del servicio.</p> <p>b) IPv6: El proveedor deberá contar con direccionamiento IPv6 nativo y capacidad de entrega del mismo cuando sea requerido por Skynet, garantizando su correcta operación y enrutamiento dentro del tramo de red bajo su responsabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La activación del esquema Dual Stack para cada servicio se realizará bajo solicitud expresa de Skynet, de acuerdo con los requerimientos del cliente final y las condiciones técnicas del sitio.</li> </ul>
2.6.2.	<p><b>Cantidad y Tipo de Direcciones IP – Proveedor de Internet Dedicado</b></p> <p>El proveedor de canales de Internet dedicado deberá contar con capacidad técnica para suministrar direccionamiento IP público conforme a los requerimientos del servicio y la viabilidad técnica del proveedor, de acuerdo con las siguientes condiciones:</p> <p>a) IPv4:</p>



	<p>El proveedor podrá suministrar direcciones IPv4 públicas en bloques acordes a la disponibilidad del recurso y al esquema de direccionamiento requerido por Skynet, los cuales podrán variar en tamaño según las condiciones técnicas y comerciales del proveedor.</p> <p>b) IPv6: El proveedor deberá contar con capacidad para suministrar direccionamiento IPv6 nativo, incluyendo prefijos delegables (Prefix Delegation), cuyo tamaño (/48, /56 u otro) será definido conforme a la viabilidad técnica del proveedor y los requerimientos de Skynet para la correcta operación del servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La definición final del esquema de direccionamiento IP para cada sede será realizada por Skynet en su rol de integrador de la solución, sin perjuicio de la responsabilidad del proveedor sobre el correcto funcionamiento del direccionamiento dentro de su red.</li> </ul>																		
2.6.4.	<p><b>INFRAESTRUCTURA DE ALOJAMIENTO Y SOBERANÍA DE DATOS (DNS) PARA CANALES DE FIBRA.</b></p> <p>Con el fin de garantizar la <b>soberanía de la información</b>, la baja latencia en la resolución de nombres y la protección de los intereses de seguridad del cliente de Skynet, la infraestructura de servidores DNS utilizada para la prestación del servicio deberá cumplir con los siguientes lineamientos de disponibilidad y ubicación:</p> <p><b>A. Ubicación y Soberanía Nacional:</b> El Contratista deberá garantizar que, para la operación de los canales de Internet Dedicado, los servidores de Resolución de Nombres (DNS) que procesan las peticiones se encuentren alojados o tengan su punto de presencia principal en <b>Centros de Datos (Datacenters) ubicados físicamente en el territorio de la República de Colombia</b>. Lo anterior tiene por objeto minimizar la latencia de navegación, asegurar el cumplimiento de la normativa local de protección de datos y garantizar que el tráfico de resolución no dependa exclusivamente de enlaces internacionales.</p> <p><b>B. Arquitectura de Alta Disponibilidad:</b> Con el fin de eliminar puntos únicos de falla (<i>Single Point of Failure – SPOF</i>), la solución deberá contemplar una arquitectura redundante para los servicios de DNS (Primario y Secundario/Rekursivo). Esta redundancia podrá lograrse mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Separación Física o Lógica:</b> Alojamiento en nodos, servidores o zonas de disponibilidad independientes.</li> <li><b>Esquemas de Virtualización Robusta:</b> Uso de plataformas de virtualización de alta disponibilidad (<i>Cluster</i>) que garanticen la continuidad del servicio ante fallas de hardware.</li> </ol> <p><b>C. Estándares Operativos del Centro de Datos:</b> Los Centros de Datos utilizados (propios, de su Casa Matriz o de aliados estratégicos) deberán operar bajo <b>estándares de diseño y mantenimiento alineados con las mejores prácticas de la industria</b>, garantizando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de respaldo de energía (UPS/Plantas) para continuidad operativa.</li> <li>Sistemas de climatización controlada.</li> <li>Seguridad física y controles de acceso restringido para proteger la integridad de los servidores.</li> </ol> <p><b>D. Modelo de Gestión:</b> Se acepta que la infraestructura de Datacenter sea propiedad del Contratista, de su <b>Casa Matriz</b>, de sus filiales o provista a través de acuerdos de <i>Colocation</i> o <i>Hosting</i> corporativo, siempre y cuando el Contratista mantenga la administración lógica, la responsabilidad del servicio y el control sobre las configuraciones de seguridad.</p>																		
2.6.5	<p>El Contratista deberá disponer y suministrar previa solicitud formal por parte de Skynet, los siguientes bloques de direccionamiento IP público dedicados para las siguientes sedes.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Unidad / Sede</th><th>Cantidad IP</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Datacenter Principal</td><td>64</td></tr> <tr> <td>Datacenter Alterno</td><td>64</td></tr> <tr> <td>Base Naval No.1 ARC "Bolívar"</td><td>24</td></tr> <tr> <td>Dirección Comunicaciones Estratégicas (DCOES)</td><td>06</td></tr> <tr> <td>Dispensario Conjunto ARC-FAC</td><td>06</td></tr> <tr> <td>JINA Ciberseguridad</td><td>24</td></tr> <tr> <td>JINA Ciberdefensa</td><td>06</td></tr> <tr> <td>JINA Centro de Fusión</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>	Unidad / Sede	Cantidad IP	Datacenter Principal	64	Datacenter Alterno	64	Base Naval No.1 ARC "Bolívar"	24	Dirección Comunicaciones Estratégicas (DCOES)	06	Dispensario Conjunto ARC-FAC	06	JINA Ciberseguridad	24	JINA Ciberdefensa	06	JINA Centro de Fusión	24
Unidad / Sede	Cantidad IP																		
Datacenter Principal	64																		
Datacenter Alterno	64																		
Base Naval No.1 ARC "Bolívar"	24																		
Dirección Comunicaciones Estratégicas (DCOES)	06																		
Dispensario Conjunto ARC-FAC	06																		
JINA Ciberseguridad	24																		
JINA Ciberdefensa	06																		
JINA Centro de Fusión	24																		
2.7.	<b>SERVIDORES DNS Y ADMINISTRACIÓN</b>																		

2.7.1.	<b>Disponibilidad y Operación:</b> El contratista deberá garantizar la disponibilidad y correcta operación de los servidores DNS primario y secundario utilizados para la resolución de nombres de dominio. Estos servidores deberán estar operativos 7x24, contar con capacidad redundante y balanceo de carga.
2.7.2.	<b>Estándares y Seguridad:</b> Los tiempos de respuesta deben ser acordes con las buenas prácticas internacionales (RFC 1034, RFC 1035), garantizando una resolución de nombres eficiente, estable y de baja latencia. El Contratista será responsable integral de la administración, operación, monitoreo y mantenimiento de los servidores DNS, asegurando en todo momento su disponibilidad, seguridad, integridad y correcto funcionamiento, así como la implementación de controles que mitiguen riesgos de indisponibilidad, manipulación no autorizada o ataques cibernéticos.
2.7.3.	<b>DNS Reverso (PTR):</b> En caso de que el cliente de Skynet disponga de dominios propios, su gestión será responsabilidad exclusiva de la entidad. No obstante, el contratista deberá configurar los registros de DNS reverso (PTR) asociados a las direcciones IP públicas asignadas cuando así se requiera.
2.8.	<b>COMPATIBILIDAD Y SOPORTE PARA TELEFONÍA IP (VoIP)</b>
2.8.1.	<b>Compatibilidad del Servicio</b> El servicio de Internet dedicado y conectividad satelital provisto por el Contratista deberá ser plenamente compatible con la transmisión de servicios de telefonía Voz sobre IP (VoIP). <ul style="list-style-type: none"> <li>Transparencia de Protocolos: La red del Contratista debe garantizar el paso transparente de los protocolos de señalización (SIP – RFC 3261) y transporte de media (RTP – RFC 3550), asegurando que no existan bloqueos de puertos (ej. UDP 5060, 5061) ni manipulaciones de paquetes (como SIP ALG habilitado sin control) que afecten el registro de las plantas telefónicas.</li> </ul>
2.8.2.	<b>Calidad de Servicio (QoS) para Voz</b> El Contratista deberá garantizar que el canal de Internet dedicado soporte tráfico IP de voz en tiempo real, manteniendo niveles adecuados de desempeño de conformidad con los estándares internacionales ITU-T G.114 y RFC 3550. <ul style="list-style-type: none"> <li>Priorización: Los equipos de borde (CPE/Routers) suministrados por el Contratista deberán soportar y tener configuradas políticas de Calidad de Servicio (QoS) que identifiquen y prioricen los paquetes de voz (marcados típicamente con DSCP EF o CS5) sobre el tráfico de datos estándar, para evitar degradación durante momentos de congestión.</li> <li>Métricas de Voz: Para el componente de Fibra Óptica, se deberán garantizar los siguientes umbrales para el tráfico de voz:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Latencia (One-Way): &lt;= 150 ms (Según ITU-T G.114).</li> <li>Jitter: &lt;= 30 ms.</li> <li>Pérdida de Paquetes: &lt;= 1%.</li> </ul> </li> </ul>
3.	<b>ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS/SLA)</b> El Contratista se obliga a cumplir con los niveles de servicio descritos a continuación, establecidos en el presente documento y en sus anexos técnicos. El incumplimiento total o parcial de cualquiera de los indicadores definidos dará lugar, sin necesidad de requerimiento previo, a la aplicación de los descuentos, deducciones económicas, multas o penalidades previstas en la minuta del contrato, sin perjuicio de las demás acciones administrativas, contractuales o legales a que haya lugar. La aplicación de dichas medidas no exime al Contratista de la obligación de restablecer el servicio, corregir las causas que originaron el incumplimiento y garantizar la continuidad operativa conforme a los estándares exigidos.
3.1.	<b>FÓRMULA DE CÁLCULO DE DISPONIBILIDAD</b> La disponibilidad se medirá mensualmente para cada enlace individual, aplicando la siguiente fórmula estándar: $D\% = ((HT - TI)/HT) \times 100$ Donde: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>D%:</b> Porcentaje de Disponibilidad Mensual.</li> <li><b>HT:</b> Horas Totales del mes (se estandariza en <b>720 horas</b> para efectos de cálculo: 30 días por 24 horas).</li> <li><b>TI:</b> Tiempo de Indisponibilidad total en horas durante el mes (sumatoria de todas las fallas imputables al contratista).</li> </ul>
3.2.	<b>CUADRO MAESTRO DE NIVELES DE SERVICIO</b> El Contratista deberá garantizar los siguientes umbrales mínimos según la tecnología. (Nota: Se han ajustado los tiempos máximos permitidos de falla para que coincidan matemáticamente con el porcentaje exigido).

	Tipo de Servicio / Tecnología	Meta de Disponibilidad Mensual	Tiempo Máximo de Falla Permitido por Mes (TI)	Latencia Máxima (RTT Promedio)	Pérdida de Paquetes (Packet Loss)
	1. Internet Dedicado (Fibra)	≥99.6%	2 horas y 52 minutos (2.16 horas)	≤30 ms (Nacional)	≤0.1%
	<p><b>Nota:</b> Los tiempos de indisponibilidad (TI) <b>no</b> incluyen ventanas de mantenimiento programado (previamente autorizadas por el cliente de Skynet con 48h de antelación) ni fallas por fuerza mayor comprobada o daños causados por terceros dentro de las instalaciones del cliente de Skynet (ej. Corte de energía interno).</p>				
3.3.	<p><b>TIEMPOS DE RESPUESTA Y SOLUCIÓN (MTTR)</b> Adicional a la disponibilidad mensual, se medirán los tiempos de reacción ante fallas individuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tiempo de Respuesta:</b> Máximo 15 minutos desde la generación del ticket para contactar al usuario o iniciar diagnóstico.</li> <li><b>Tiempo Máximo de Reparación (MTTR):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sedes Capitales/Principales:</b> 04 horas.</li> <li><b>Sedes Remotas/Difícil Acceso:</b> 08 a 12 horas.</li> </ul> </li> </ul>				
3.4.	<p><b>ESQUEMA DE PENALIDADES Y DESCUENTOS</b> En caso de incumplimiento de los ANS, se aplicarán descuentos sobre la facturación mensual del enlace afectado (sin perjuicio de las multas generales del contrato):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Por Disponibilidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 99.6% y 99.0%: Descuento del 5% del valor del enlace.</li> <li>Entre 98.9% y 95.0% : Descuento del 10% del valor del enlace.</li> <li>Inferior a 95.0%: Se considera <b>Falla Masiva del Servicio</b>. Descuento del 20% y causal de revisión contractual</li> <li>Inferior a 50.0%: Descuento del 100% del valor del enlace, manteniendo el servicio de órbita baja.</li> </ul> </li> <li>Por Latencia (Calidad): Si el promedio mensual supera el umbral establecido en más de un 20% durante 3 meses consecutivos, se podrá prescindir del servicio sin penalidad por terminación anticipada.</li> </ol>				
4.	<b>CIBERSEGURIDAD Y SERVICIOS DE VALOR AGREGADO</b>				
4.1.	<p><b>PROTECCIÓN CONTRA ATAQUES</b> El proveedor deberá entregar el servicio de Internet Dedicado con un esquema de seguridad perimetral en su nube (Upstream), capaz de mitigar ataques volumétricos sin necesidad de hardware adicional en la sede del cliente.</p> <p>Deberá existir seguridad perimetral y lógica que proteja los equipos activos y las plataformas involucradas en la prestación del servicio, como parte de las prácticas normales de operación del proveedor, incluyendo monitoreo IDS/IPS y protección contra ataques DDoS a nivel de red (capas 3 y 4), implementados en la infraestructura propia o upstream del proveedor, sin la instalación de equipos dedicados en la sede de la Entidad ni costos adicionales.</p> <p>La red del contratista deberá garantizar que la información cursada a través del servicio de Internet dedicado se mantenga protegida frente a accesos no autorizados o manipulación, mediante mecanismos estándar de aislamiento lógico, segmentación y control de tráfico, preservando la confidencialidad e integridad de la comunicación, sin requerir soluciones dedicadas o servicios de seguridad avanzados no incluidos en la operación normal del proveedor.</p>				
4.2.	<p><b>SEGURIDAD EN DNS</b> El servicio deberá incluir servidores DNS recursivos con capacidad de filtrado básico de dominios maliciosos (Command &amp; Control, Phishing, Malware), actualizados con listas de inteligencia de amenazas globales.</p>				
5.	<b>REQUISITOS HSE, LOGÍSTICOS Y DE SEGURIDAD FÍSICA</b>				
5.1.	<p><b>INGRESO A SEDES DEL CLIENTE</b> El Contratista se compromete a cumplir estrictamente los protocolos de seguridad del cliente de Skynet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Estudio de Seguridad:</b> El personal técnico asignado (instaladores y soporte en sitio) deberá someterse a un estudio de seguridad previo si la Entidad lo requiere. El Contratista debe enviar con <b>48 horas de antelación</b> los listados del personal (cédula, ARL) para autorizar el ingreso.</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Confidencialidad:</b> Todo el personal del Contratista deberá firmar un acuerdo de confidencialidad y no divulgación de la información sensible (ubicación de equipos, planos de red, direcciones IP) a la que tengan acceso.</li> </ul> <p>En la atención de fallas este tiempo será tomado como parada de reloj y no afectará el tiempo total de la falla.</p>										
5.2.	<p><b>NORMATIVA HSE (SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO)</b> Dada la naturaleza de las instalaciones (torres de comunicaciones, mástiles en buques), se exige cumplimiento riguroso de la normativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trabajo en Alturas:</b> Para instalaciones que requieran ascenso a torres o mástiles superiores a 1.50 metros, el personal técnico deberá presentar certificado vigente de <b>Trabajo Seguro en Alturas (TSA)</b> nivel avanzado y contar con los Elementos de Protección Personal (EPP) certificados (arnés, eslingas, casco con barbuquejo).</li> <li>• <b>Riesgo Eléctrico:</b> Los técnicos deben portar herramientas dieléctricas y elementos de bloqueo/etiquetado para intervenir tableros eléctricos.</li> </ul>										
5.3.	<p><b>GESTIÓN DE RESIDUOS Y LIMPIEZA</b> Al finalizar cualquier instalación o mantenimiento, el Contratista está obligado a retirar todos los residuos generados (cable sobrante, cajas, plásticos, amarras) y dejar el área (Rack o cuarto de comunicaciones) limpia y ordenada. El incumplimiento de esto acarreará llamados de atención formales.</p>										
6	<p><b>VIGENCIA E IMPLEMENTACIÓN ANTICIPADA DE LOS SERVICIOS</b> La vigencia contractual de los servicios de conectividad objeto de la presente solicitud que ya están implementados, va hasta el treinta (30) de junio. No obstante, el Contratista deberá contemplar la posibilidad de implementación anticipada de uno o varios servicios, en aquellos casos en que SkyNet así lo requiera por razones operativas, estratégicas o de continuidad del servicio. En dichos escenarios, SkyNet comunicará oportunamente la necesidad de activación anticipada, y el Contratista deberá indicar en su propuesta las condiciones técnicas y plazos de implementación aplicables, garantizando que la prestación del servicio se realice bajo los mismos niveles de calidad, disponibilidad y acuerdos de nivel de servicio (ANS) definidos en el presente Anexo.</p>										
7	<p><b>CRONOGRAMA DEL PROCESO</b> El presente proceso de selección se desarrollará conforme al siguiente cronograma:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th><th>Fecha</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Publicación y apertura del proceso</td><td>11 de febrero de 2026</td></tr> <tr> <td>Recepción de preguntas y observaciones</td><td>Hasta el 18 de febrero de 2026</td></tr> <tr> <td>Publicación de respuestas (si aplica)</td><td>Dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al cierre de preguntas</td></tr> <tr> <td>Fecha límite para recepción de ofertas</td><td>25 de febrero de 2026</td></tr> </tbody> </table> <p>Las ofertas deberán remitirse en formato digital al correo que se indique en la invitación, antes de las 23:59 horas del día 25 de febrero de 2026. Las propuestas recibidas con posterioridad a la fecha y hora establecidas no serán tenidas en cuenta.</p> <p>SkyNet se reserva el derecho de modificar el cronograma mediante comunicación formal a los interesados.</p>	Actividad	Fecha	Publicación y apertura del proceso	11 de febrero de 2026	Recepción de preguntas y observaciones	Hasta el 18 de febrero de 2026	Publicación de respuestas (si aplica)	Dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al cierre de preguntas	Fecha límite para recepción de ofertas	25 de febrero de 2026
Actividad	Fecha										
Publicación y apertura del proceso	11 de febrero de 2026										
Recepción de preguntas y observaciones	Hasta el 18 de febrero de 2026										
Publicación de respuestas (si aplica)	Dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al cierre de preguntas										
Fecha límite para recepción de ofertas	25 de febrero de 2026										
8	<p><b>CONDICIONES ECONÓMICAS Y DE PAGO</b> La condición de pago será <b>a sesenta (60) días calendario</b>, contados a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La radicación formal de la factura,</li> <li>• La certificación de recibo a satisfacción del servicio por parte de SkyNet,</li> <li>• Y el cumplimiento de los requisitos documentales exigidos.</li> </ul> <p>No se aceptarán intereses por mora ni condiciones de pago diferentes a las aquí establecidas.</p>										
9	<p><b>ADJUDICACIÓN PARCIAL Y ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA OFERTA</b> El Proponente deberá presentar su oferta económica de manera desagregada por cada enlace, sede o servicio solicitado, indicando claramente el valor unitario mensual y, cuando aplique, los costos de instalación, implementación o cargos únicos asociados.</p>										

Aprobó: Gerente Financiero

	<p>La propuesta deberá permitir su evaluación y eventual adjudicación de forma individual por cada enlace o grupo de enlaces, sin que ello afecte la validez técnica o económica de la oferta presentada. SkyNet se reserva expresamente el derecho de adjudicar el proceso de manera total o parcial, pudiendo asignar uno o varios enlaces a diferentes proponentes, conforme a los criterios de evaluación técnica, económica y de conveniencia institucional.</p> <p>En consecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La oferta no podrá condicionarse a la adjudicación del cien por ciento (100%) de los enlaces solicitados.</li> <li>No se aceptarán propuestas cuyo valor esté sujeto a volúmenes mínimos obligatorios, cláusulas de exclusividad o condiciones de integralidad que limiten la facultad de adjudicación parcial.</li> <li>Los precios ofertados deberán mantenerse vigentes y aplicables aun cuando la adjudicación sea parcial.</li> </ul> <p>La presentación de la oferta implica la aceptación expresa de esta condición.</p>
10	<p><b>PRESENTACIÓN DE LA OFERTA</b></p> <p>Los proponentes deberán presentar su oferta dentro del plazo establecido en el cronograma del proceso, cumpliendo integralmente con los siguientes requisitos:</p> <p><b>Componente Técnico</b></p> <p>El proponente deberá adjuntar un <b>Documento Técnico de la Solución Propuesta</b>, el cual deberá contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción detallada de la arquitectura de red ofrecida.</li> <li>Tecnología de última milla por sede.</li> <li>Esquema de redundancia y salida internacional.</li> <li>Modelo de soporte y mesa de servicio 7x24.</li> <li>Esquema de mitigación DDoS y seguridad perimetral.</li> <li>Cumplimiento de ANS y tiempos de MTTR.</li> <li>Soporte IPv4 e IPv6 (Dual Stack).</li> <li>Cronograma estimado de implementación.</li> <li>Declaración expresa de cumplimiento de todas las especificaciones técnicas contenidas en el presente Anexo.</li> </ul> <p>El documento deberá incluir una manifestación expresa en la que el proponente indique que: "Acepta sin condicionamientos técnicos ni operativos los términos, especificaciones y acuerdos de nivel de servicio definidos en el presente documento."</p> <p>No se aceptarán propuestas que introduzcan reservas, modificaciones sustanciales o condicionamientos técnicos al alcance solicitado.</p> <p><b>Componente Económico</b></p> <p>La oferta económica deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentarse exclusivamente en el archivo Excel dispuesto por Skynet para tal fin.</li> <li>Diligenciar la totalidad de los campos requeridos.</li> <li>Incluir valores unitarios por enlace, cargos de instalación (si aplican) y valor mensual del servicio.</li> <li>Presentarse en pesos colombianos (COP), sin incluir IVA (el cual deberá discriminarse).</li> </ul> <p>No se aceptarán ofertas económicas presentadas en formatos distintos al suministrado por Skynet.</p> <p><b>Documentos Habilitantes del Proveedor</b></p> <p>Con la oferta deberán adjuntarse los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado de existencia y representación legal (vigencia no mayor a 30 días).</li> <li>RUT actualizado.</li> <li>Estados financieros del último año fiscal disponible.</li> <li>Certificación bancaria.</li> <li>Documento que acredite facultades del representante legal para contratar.</li> <li>Certificados de experiencia específica en prestación de servicios de Internet Dedicado (mínimo tres (3) certificaciones ejecutadas en los últimos cinco (5) años), indicando:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliente.</li> <li>Objeto del contrato.</li> <li>Valor.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Fecha de ejecución.</li><li>○ Nivel de disponibilidad contratado.</li></ul> <p>SkyNet podrá verificar la información suministrada y solicitar aclaraciones o documentos adicionales cuando lo considere necesario.</p> <p><b>Validez de la Oferta</b> La oferta deberá tener una vigencia mínima de noventa (90) días calendario contados a partir de la fecha de cierre del proceso.</p>
--	---