MODALIDAD: PLAN DE NEGOCIO

PLAN DE NEGOCIOS DE UNA PLATAFORMA EN LA NUBE PARA AUTENTICACIÓN Y MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE RED PARA ISPs BASADA EN SOFTWARE OPEN SOURCE

FRANCISCO ANDRÉS MUÑOZ

HUBERT CIFUENTES GARCÍA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (MBA)

SANTIAGO DE CALI

2026

MODALIDAD: PLAN DE NEGOCIO

PLAN DE NEGOCIOS DE UNA PLATAFORMA EN LA NUBE PARA AUTENTICACIÓN Y MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE RED PARA ISPs BASADA EN SOFTWARE OPEN SOURCE

FRANCISCO ANDRÉS MUÑOZ

HUBERT CIFUENTES GARCÍA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Magíster en Administración de Empresas

Directora del trabajo de grado:

MARÍA CECILIA HENRÍQUEZ DAZA

Docente, Maestría en Administración de Empresas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (MBA)

SANTIAGO DE CALI

2026

Doctor

Fabián Fernando Osorio Tinoco

Decano

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Pontificia Universidad Javeriana

La Ciudad

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es "Plan de Negocios de una Plataforma en la Nube para Autenticación y Monitoreo de Infraestructura de Red para ISPs basada en Software Open Source", elaborado en la modalidad de Plan de Negocio como requisito parcial para optar al título de Magíster en Administración de Empresas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente,





Francisco Andrés Muñoz

C.C. 14.635.949

Hubert Cifuentes García

C.C. 1.130.624.444

Santiago de Cali, septiembre 16 2026
Doctor

Fabián Fernando Osorio Tinoco

Decano

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Pontificia Universidad Javeriana

La Ciudad

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de directora de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado "Plan de Negocios de una Plataforma en la Nube para Autenticación y Monitoreo de Infraestructura de Red para ISPs basada en Software Open Source", realizado por los estudiantes Francisco Andrés Muñoz y Hubert Cifuentes García de la Maestría en Administración de Empresas, y que el mismo cumple con los requisitos académicos y de calidad exigidos por el programa para ser presentado a evaluación y sustentación.

Atentamente,



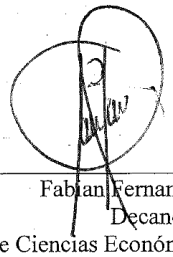
María Cecilia Henríquez Daza

Directora del Trabajo de Grado
Docente, Maestría en Administración de Empresas
Departamento de Mercadeo y Negocios
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana Cali

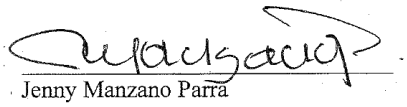
ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de julio 6 de 1946

"La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justicia".

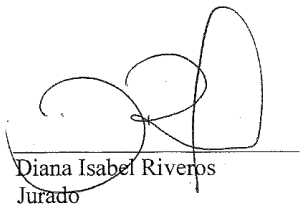
"PLAN DE NEGOCIOS DE UNA PLATAFORMA EN LA NUBE PARA AUTENTICACIÓN Y MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE RED PARA ISPS BASADA EN SOFTWARE OPEN SOURCE". Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magíster en Administración de Empresas.



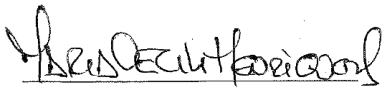
Fabian Fernando Osorio Tinoco
Decano
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Jenny Manzano Parra
Directora Maestría en Adm. de Empresas



Diana Isabel Riveros
Jurado



Maria Cecilia Henriquez
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, noviembre 17 de 2026

Agradecimientos

A María Cecilia Henríquez Daza

Por su rigor, generosidad y orientación en el diseño metodológico de la investigación y en la construcción del argumento central de este plan de negocio.

Con sinceridad y aprecio, agradecemos a nuestras familias por su respaldo constante y por acompañarnos en cada etapa de este proceso.

Y finalmente, a EMCALI — Empresas Municipales de Cali y a los ISPs PYME del Valle del Cauca que respondieron la encuesta de estudio de mercados, por brindarnos el contexto técnico y la información que sustentan este plan de negocio.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO....8
ÍNDICE DE TABLAS....10
ÍNDICE DE FIGURAS....11
ÍNDICE DE ANEXOS....12
1. DESCRIPCIÓN DE LA OPORTUNIDAD....17
2. ESTUDIO DE MERCADO....20
2.1. Segmentos de Mercado....20
2.2. Objetivos del Proyecto....22
2.2.1. Objetivo general....22
2.2.2. Objetivos específicos....22
2.2.3. Tabla de trazabilidad: objetivos y preguntas del instrumento....23
2.2.4. Diseño metodológico y tamaño de la muestra....24
2.3. Tamaño del Mercado....27
2.4. Hallazgos de la Investigación....29
OE1: Perfil de los ISPs encuestados....29
OE2: Necesidades tecnológicas....33
OE3, primera parte: Satisfacción con proveedores actuales....36
OE3, segunda parte: Expectativas frente a nuevos servicios y rangos de precio....37
2.5. Precio de Referencia del Mercado....40
2.6. Conclusiones del Estudio de Mercado....41
3. ANÁLISIS DE INTELIGENCIA COMPETITIVA....43
4. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DEL NEGOCIO....52
4.1. El Propósito del Negocio Misión....52
4.2. Los Valores....53
4.3. Declaración de la Estrategia....54
4.3.1. Objetivo General....54
4.3.2. Alcance de la estrategia....55
4.3.3. Ventaja competitiva....55
4.4. Sistema de Actividades....56
4.5. Propuesta de Valor para el Cliente....56
5. ESTRATEGIA DE MERCADEO....59
5.1. Objetivo de Mercadeo....59
5.2. Portafolio de Servicios....60
5.3. Marca y Posicionamiento....61
5.4. Canales de Distribución y Proceso de Venta....63
5.5. Estrategia de Precios....65
5.6. Estrategia de Comunicaciones de Mercadeo....66
5.7. Presupuesto de Mercadeo y Ventas....68
6. DISEÑO TÉCNICO Y OPERATIVO....72
6.1. Diseño de los Procesos Clave: Pasillo del Cliente....72

6.2. Reconocimiento de los Recursos Clave del Negocio....73
6.2.1. Recursos o activos tangibles....73
6.2.2. Recursos o activos intangibles....73
6.2.3. Tercerización y proveedores clave....74
6.2.4. Costos de infraestructura en la nube por nivel de escala....74
6.3. Componentes Tecnológicos: Código Abierto y Desarrollo Propio....75
6.4. Plazo de Ejecución: Cronograma por Fases....76
6.5. Presupuesto de Inversión y Gastos de Operación....78
7. DISEÑO ORGANIZACIONAL Y FORMA LEGAL....81
7.1. Modelo Organizacional....81
7.2. Cargos y Responsabilidades....82
7.3. Referenciación Salarial....84
7.4. Constitución Legal de la Empresa....85
7.5. Presupuesto de Gastos de Operación....85
8. ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA....87
8.1. Indicadores del Modelo de Negocio por Suscripción....87
8.2. Supuestos del Flujo de Caja....89
8.3. Flujo de Caja Libre: Proyección a Cinco Años....90
8.4. Indicadores de Viabilidad Financiera....94
8.5. Análisis de Sensibilidad por Escenarios....95
9. IMPACTOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN....98
9.1. Impacto Social, Económico y Digital....98
9.2. Impacto Ambiental....98
9.3. Responsabilidad Legal y Certificaciones....99
9.4. Mapa de Riesgos y Estrategias de Mitigación....99
10.1. Del Proceso de Investigación....102
10.2. De la Viabilidad del Negocio....103
10.3. Impactos Esperados en los Grupos de Interés....104
10.4. Recomendaciones para la Validación Progresiva del Modelo....104
11. CRONOGRAMA....105
REFERENCIAS....107
GLOSARIO DE TÉRMINOS....112
ANEXOS....115
ANEXO A. LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO (BUSINESS MODEL CANVAS)....116
ANEXO B. RESULTADOS DE LA PREGUNTA P17: DISPOSICIÓN A PAGO....118
ANEXO C. DEPENDENCIAS CRÍTICAS DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN....119
ANEXO D. FORMULARIO DE ENCUESTA: INSTRUMENTO COMPLETO (18 PREGUNTAS)....120
Sección 1, OE1: Caracterización del ISP (Preguntas P1 a P6)....120
Sección 2, OE2: Infraestructura Tecnológica (Preguntas P7 a P10)....121
Sección 3, OE3: Satisfacción con Proveedores (Preguntas P11 a P14)....121
Sección 4, OE3: Expectativas de Nuevos Servicios (Preguntas P15 a P18)....122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Segmentos de mercado objetivo de CONNECTA.....21
Tabla 2. Trazabilidad entre los objetivos específicos de la investigación y las preguntas del instrumento.....23
Tabla 3. Estimación del mercado potencial TAM, SAM y SOM de CONNECTA.....28
Tabla 4. Perfil de los ISPs encuestados, OE1 (n=12, 2026).....30
Tabla 5. Indicadores del sector ISP en Colombia (2022-2024).....45
Tabla 6. Comparativo de competidores en el mercado de gestión AAA y monitoreo para ISPs. .46
Tabla 7. Detalle del portafolio de servicios CONNECTA por plan de suscripción.....60
Tabla 8. Proceso de venta B2B de CONNECTA: etapas, actividades, tiempos y metas.....64
Tabla 9. Estructura de precios y descuentos de CONNECTA.....65
Tabla 10. Presupuesto de mercadeo y ventas CONNECTA, años 1, 2 y 3 (en pesos colombianos) 68
Tabla 11. Proyección de ingresos por ventas CONNECTA, años 1, 2 y 3 (en pesos colombianos) 68
Tabla 12. Pasillo del cliente CONNECTA: etapas del proceso de entrega de valor.....72
Tabla 13. Estimación de costos de infraestructura AWS por nivel de escala (en pesos colombianos).....75
Tabla 14. Componentes tecnológicos de CONNECTA: código abierto vs. desarrollo propio.....76
Tabla 15. Cronograma de ejecución CONNECTA: seis fases en 18 meses (enero 2027 a junio 2028).....77
Tabla 16. Presupuesto de inversión inicial (CAPEX) de CONNECTA (en pesos colombianos). 78
Tabla 17. Presupuesto de gastos de operación tecnológica mensual (OPEX) de CONNECTA (en pesos colombianos).....80
Tabla 18. Descripción de cargos, responsabilidades y momento de vinculación.....82
Tabla 19. Referenciación salarial de los cargos de CONNECTA (mercado Colombia, 2026, en pesos colombianos).....84
Tabla 20. Indicadores del modelo de negocio por suscripción de CONNECTA (en pesos colombianos).....87
Tabla 21. Supuestos generales del flujo de caja libre proyectado de CONNECTA.....89
Tabla 22. Flujo de caja libre proyectado de CONNECTA, años 1 a 5 (en pesos colombianos)…91
Tabla 23. Estado de Resultados proyectado de CONNECTA, años 1 a 5 (en pesos colombianos) 92
Tabla 24. Indicadores de viabilidad financiera del proyecto CONNECTA.....94
Tabla 25. Análisis de sensibilidad por escenarios del proyecto CONNECTA.....95
Tabla 26. Mapa de riesgos y estrategias de mitigación de CONNECTA.....99
Tabla 27. Cronograma de actividades de CONNECTA por trimestre, 2027 a 2029.....106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipo de clientes atendidos por los ISPs encuestados (P2).....30
Figura 2. Zona geográfica de operación de los ISPs encuestados (P3).....31
Figura 3. Zonas de operación declaradas en la pregunta P3.1.....31
Figura 4. Servicios ofrecidos actualmente por los ISPs encuestados (P4).....32
Figura 5. Plataforma AAA utilizada actualmente por los ISPs encuestados (P7).....34
Figura 6. Herramientas de monitoreo de red utilizadas por los ISPs encuestados (P8).....35
Figura 7. Principales dificultades operativas de los ISPs encuestados (P9).....35
Figura 8. Proveedores tecnológicos actuales de los ISPs encuestados (P11).....36
Figura 9. Fortalezas reconocidas en el proveedor tecnológico actual (P13).....36
Figura 10. Principales fallas del proveedor tecnológico actual (P14).....37
Figura 11. Servicios tecnológicos de mayor interés para fortalecer la operación (P15).....39
Figura 12. Factores más importantes al contratar un nuevo proveedor tecnológico (P16).....39
Figura 13. Disposición a participar en entrevista en profundidad (P18).....39

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO (BUSINESS MODEL CANVAS).....116
ANEXO B. RESULTADOS DE LA PREGUNTA P17: DISPOSICIÓN A PAGO.....118
ANEXO C. DEPENDENCIAS CRÍTICAS DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....119
ANEXO D. FORMULARIO DE ENCUESTA: INSTRUMENTO COMPLETO (18 PREGUNTAS).....120

Resumen

En 2023, EMCALI — Empresas Municipales de Cali, el mayor operador de servicios públicos del suroccidente colombiano — pagó más de quinientos millones de pesos colombianos (COP $500.000.000) por el soporte anual de su plataforma propietaria de autenticación de usuarios, cuya implementación inicial había costado dos mil millones de pesos (COP $2.000.000.000), cifras que Francisco Andrés Muñoz y Hubert Cifuentes García conocían de primera mano como ingenieros de la institución y que los llevó a formular la pregunta central de la investigación: ¿qué proporción de los operadores PYME enfrenta ese mismo problema de infraestructura sin poder asumir una solución de esa magnitud? La pregunta se acotó al universo verificable de los cerca de 180 operadores activos del Valle del Cauca, mercado de la fase inicial del plan, y la encuesta aplicada muestra que la mitad de los operadores consultados carece de una plataforma de autenticación gestionada profesionalmente: el 41,7% la administra de forma interna sin respaldo especializado y un 8,3% adicional opera con una solución parcial sin sistema formal.

CONNECTA es la respuesta a esa pregunta: una plataforma de Software como Servicio (SaaS) — modelo de distribución en el que el proveedor aloja la aplicación en la nube y la ofrece mediante suscripción mensual, sin que el cliente deba instalar ni mantener el software — que integra la autenticación de usuarios mediante FreeRADIUS 3.2.x y el monitoreo de red mediante Zabbix 7.0 LTS, dirigida a proveedores de internet de pequeño y mediano tamaño en Colombia.

La investigación de mercado adoptó un diseño cuantitativo de corte descriptivo, aplicando una encuesta estructurada de 18 preguntas a 12 operadores ISP PYME del Valle del Cauca, Venezuela y México, instrumento que cubre los objetivos específicos: caracterización del cliente, necesidades tecnológicas, satisfacción con proveedores actuales y expectativas frente a nuevos servicios, con un rango de precio de mercado identificado entre COP $500.000 y $1.500.000 mensuales para servicios integrados de autenticación y monitoreo.

El análisis financiero proyectado a cinco años 2027 a 2031 arroja un Valor Presente Neto (VPN) de COP $422.996.955 descontado al costo promedio ponderado de capital (WACC) del 18,1%, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 43,7%, recuperación de la inversión inicial de COP $256.119.662 en 38 meses, un cociente entre el Valor de Vida del Cliente y el Costo de Adquisición de 18,0 veces y un punto de equilibrio operativo en 56 operadores activos, alcanzable durante el año 2. El mercado objetivo se fija en 122 operadores al cierre del año 3, equivalentes al 10% del mercado disponible en Colombia, sobre un mercado total direccionable estimado en COP $175.244 millones anuales (USD $42,23 millones) en América Latina. La tasa representativa del mercado utilizada en todas las conversiones es de COP $4.150 por dólar (Banco de la República, 2025).

Palabras clave: ISP, Software como Servicio, FreeRADIUS, Zabbix, computación en la nube, autenticación AAA, monitoreo de red, software libre, plan de negocio, Colombia, telecomunicaciones.

Abstract

In 2023, EMCALI — Empresas Municipales de Cali, the largest public utility operator in southwestern Colombia — paid more than five hundred million Colombian pesos (COP $500,000,000) for the annual support of its proprietary user authentication platform, whose initial implementation had cost two billion pesos (COP $2,000,000,000). Francisco Andrés Muñoz and Hubert Cifuentes García knew these figures first-hand as engineers of that institution, and they led them to pose the central research question: what proportion of small and medium-sized operators faces this same infrastructure problem without being able to afford a solution of that magnitude? The question was narrowed to the verifiable universe of approximately 180 active operators in Valle del Cauca, the market for the initial phase of the plan, and the survey applied shows that half of the operators consulted lack a professionally managed authentication platform: 41.7% administer it internally without specialized support and a further 8.3% operate with a partial solution and no formal system.

CONNECTA is the answer to that question: a Software as a Service (SaaS) platform — a distribution model in which the provider hosts the application in the cloud and offers it through a monthly subscription, without the customer having to install or maintain the software — that integrates user authentication through FreeRADIUS 3.2.x and network monitoring through Zabbix 7.0 LTS, aimed at small and medium-sized internet service providers in Colombia.

The market research adopted a quantitative descriptive design, applying a structured 18-question survey to 12 SME ISP operators in Valle del Cauca, Venezuela and Mexico, an instrument that covers the specific objectives of the study: customer characterization, technological needs, satisfaction with current providers and expectations regarding new services,

with a market price range identified between COP $500,000 and $1,500,000 per month for integrated authentication and monitoring services.

The financial analysis projected over five years, 2027 to 2031, yields a Net Present Value (NPV) of COP $422,996,955 discounted at a weighted average cost of capital (WACC) of 18.1%, an Internal Rate of Return (IRR) of 43.7%, recovery of the initial investment of COP $256,119,662 in 38 months, a Customer Lifetime Value to Customer Acquisition Cost ratio of 18.0 times and an operating break-even point at 56 active operators, reachable during year 2. The target market is set at 122 operators at the close of year 3, equivalent to 10% of the available market in Colombia, within a total addressable market estimated at COP $175,244 million per year (USD $42.23 million) in Latin America. The representative market exchange rate used in all conversions is COP $4,150 per US dollar (Banco de la República, 2025).

Keywords: ISP, Software as a Service, FreeRADIUS, Zabbix, cloud computing, AAA authentication, network monitoring, open source software, business plan, Colombia, telecommunications.

1. DESCRIPCIÓN DE LA OPORTUNIDAD

Francisco Andrés Muñoz y Hubert Cifuentes García, autores de este plan de negocio, acumulan más de quince años de experiencia técnica gestionando infraestructura de telecomunicaciones en EMCALI — Empresas Municipales de Cali, entidad pública con más de 800.000 usuarios de servicios domiciliarios en el suroccidente colombiano —, experiencia que les permitió identificar, de primera mano, una brecha estructural de mercado: en 2023, EMCALI pagó más de quinientos millones de pesos colombianos (COP $500.000.000) por el soporte anual de su plataforma propietaria de Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA), un servicio que los proveedores de internet de pequeño y mediano tamaño también necesitan operar pero que, a ese precio, resulta inasumible para ellos. La magnitud de esa brecha no se asume: se acota y se mide. El universo de referencia del estudio son los cerca de 180 operadores activos del Valle del Cauca, y sobre los operadores consultados la encuesta documenta que el 41,7% administra su plataforma de autenticación internamente sin respaldo especializado, que un 8,3% adicional opera con una solución parcial sin sistema formal y que otro 41,7% no cuenta con visibilidad ni monitoreo en tiempo real de su red. Es decir, en la mitad de los casos observados la función de autenticación se sostiene sin una plataforma gestionada. Debe subrayarse que esa proporción describe únicamente a los operadores consultados y no constituye una estimación representativa: por tratarse de un muestreo no probabilístico por conveniencia, no es válido inferir de seis respuestas locales cuántos de los cerca de 180 operadores del Valle del Cauca, ni cuántos de los 1.224 del país, se encuentran en la misma situación. La magnitud real del problema en el departamento y en Colombia queda planteada como hipótesis de trabajo, cuya verificación es el primer objetivo del plan de validación progresiva de la sección 10.4.

El 67% de los usuarios colombianos de internet ha cambiado de ISP al menos una vez por mala calidad de servicio (CRC, 2023), lo que representa para cada ISP PYME un riesgo permanente de pérdida de clientes por problemas que un sistema de monitoreo proactivo habría detectado con anticipación, y para CONNECTA el argumento central de su propuesta comercial: cada hora de interrupción no planificada equivale a entre COP $2.075.000 y $8.300.000 de costo para el operador (Gartner, 2023 con conversión a TRM $4.150), costo que una suscripción de COP $622.500 al mes puede evitar.

Conviene explicar, para el lector no especializado, qué resuelven las dos piezas de software sobre las que se construye CONNECTA, porque de ellas depende el argumento económico de todo el plan. FreeRADIUS es el componente que decide, cada vez que un suscriptor enciende su módem, si esa persona es quien dice ser y si su plan está al día: verifica la identidad, autoriza la conexión y lleva el registro del consumo. Es la puerta de entrada del servicio; si falla, ningún usuario del operador puede navegar, con independencia de que la red física esté en perfecto estado. Zabbix es el componente que vigila la red de forma permanente (enlaces, antenas, enrutadores, servidores) y avisa cuando algo se degrada, idealmente antes de que el suscriptor lo note y llame a reclamar. En términos de negocio: el primero protege el ingreso, porque sin autenticación no hay servicio facturable; el segundo protege la permanencia del cliente, porque la mala calidad es la principal causa de que un suscriptor cambie de operador. Ambas son piezas de código abierto con más de dos décadas de uso en producción a escala mundial, lo que significa que su confiabilidad está probada y que no generan costo de licenciamiento; lo que sí exigen es conocimiento especializado para integrarlas, configurarlas y sostenerlas, y es precisamente ese trabajo, no el software, lo que CONNECTA vende. Ahí reside

la oportunidad: un operador pequeño puede descargar gratis ambas herramientas, pero rara vez cuenta con el equipo para ponerlas a funcionar de forma confiable. El conocimiento técnico de los autores abarca el software FreeRADIUS y la plataforma Zabbix, junto con los equipos de red de las marcas MikroTik, Cisco y Huawei que operan el 100% de los ISPs encuestados en este estudio, y los protocolos de autenticación PPPoE e IPoE que constituyen el estándar del mercado ISP en Colombia; a esto se suma una red directa de contacto con directores técnicos y gerentes de tecnología de ISPs del Valle del Cauca, construida durante más de una década de trabajo en el sector, que hizo posible la aplicación del instrumento de investigación de mercados en el que se basa este plan.

Esta oportunidad de negocio corresponde a la categoría de ruta descubierta: surge de la experiencia de los autores en el sector de telecomunicaciones y de situaciones observadas durante la gestión de infraestructura de red en EMCALI, y no de un proceso formal de innovación. A partir de esa experiencia se identificó que los costos asociados a determinadas soluciones propietarias pueden representar una barrera para los ISPs de menor tamaño, lo que este trabajo busca documentar y analizar.

El propósito de este plan de negocio es evaluar la viabilidad técnica, comercial y financiera de CONNECTA, una plataforma de Software como Servicio (SaaS) que integra los servicios de autenticación de usuarios mediante el protocolo RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) y el monitoreo de infraestructura de red mediante la plataforma Zabbix, ofrecida a los ISPs PYME de Colombia bajo un modelo de suscripción mensual desde COP $622.500 al mes (equivalente a USD $150 al TRM de $4.150), con monitoreo automatizado de infraestructura

24/7 mediante Zabbix, escalamiento de incidentes críticos según SLA y atención humana de Nivel 1 en horario hábil extendido, y activación del servicio garantizada en menos de 48 horas desde el registro.

La evaluación de CONNECTA se desarrolla a partir de tres componentes. El primero es la factibilidad técnica de una arquitectura basada en software de código abierto con más de dos décadas de trayectoria en producción a escala global, que elimina los costos de licencias propietarias y reduce el precio estimado entre un 60% y un 70% respecto a las alternativas del mercado. El segundo son los resultados del estudio de mercado aplicado a ISPs PYME del Valle del Cauca. El tercero es el análisis financiero proyectado a cinco años, que estima el punto de equilibrio operativo en 56 operadores activos durante el segundo año de operaciones. En conjunto, estos elementos permiten valorar la viabilidad de la propuesta y señalar los supuestos que deberán confirmarse durante su implementación.

2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado de CONNECTA buscó responder la pregunta central que orienta este plan: ¿existe en el mercado ISP PYME de Colombia una necesidad real e insatisfecha de una solución integrada de autenticación de usuarios y monitoreo de red a un precio accesible para el segmento? Para responderla, se diseñó y aplicó una encuesta estructurada a operadores ISP del Valle del Cauca, cuyos resultados se presentan en este capítulo, alineados con cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

2.1. Segmentos de Mercado

La segmentación de CONNECTA se construyó sobre tres criterios simultáneos: tamaño operativo medido en usuarios activos, zona geográfica con presencia regulatoria verificable ante la CRC, y madurez tecnológica del operador debido a que la segmentación por tamaño exclusivamente ignora diferencias operativas relevantes entre ISPs del mismo rango de clientes que operan en contextos distintos de departamento, equipo técnico y tipo de infraestructura.

Tabla 1. Segmentos de mercado objetivo de CONNECTA

Segmento	**Descripción**	**Geografía y temporalidad**
ISP PYME Urbano	Entre 500 y 20.000 usuarios activos. Opera en cabeceras municipales o ciudades intermedias del Valle del Cauca y Colombia. Equipo técnico propio de 2 a 15 personas. Problema central: gestión AAA inestable o costosa, sin monitoreo proactivo integrado.	Colombia: foco inicial Valle del Cauca (año 1), expansión nacional (año 2-3).
ISP Rural Emergente	Entre 100 y 3.000 usuarios. Creado bajo programas MinTIC de conectividad rural. Equipo técnico mínimo de 1-3 personas. Problema central: sin infraestructura AAA formal, dependencia total del proveedor de tránsito.	Colombia desde año 1 (convocatorias MinTIC 2024-2026).
ISP Institucional	Especializado en conectividad a entidades públicas, colegios o universidades. Requiere cumplimiento regulatorio CRC estricto. Ciclo de venta de 30-60 días pero mayor valor de vida del cliente.	Colombia (año 2-3). Acceso vía módulo CRC y certificación ISO 27001.

Nota. La priorización geográfica y temporal se fundamenta en la disponibilidad de información regulatoria validada ante la CRC y la red de contactos de los autores en el Valle del Cauca. Fuente: CRC (2023).

2.2. Objetivos del Proyecto

2.2.1. Objetivo general

Diseñar un plan de negocio para CONNECTA, una plataforma de software como servicio de autenticación AAA y monitoreo de infraestructura de red dirigida a los ISPs PYME de Colombia, evaluando su viabilidad técnica, comercial y financiera a partir de la caracterización del mercado potencial, de sus necesidades tecnológicas y de sus expectativas frente a nuevos servicios de valor agregado.

2.2.2. Objetivos específicos

OE1. Caracterizar el perfil de los clientes potenciales del servicio en cuanto a tamaño del ISP, número de clientes, tipo de clientes atendidos, cobertura geográfica, número de empleados y tipo de empresa.

OE2. Identificar las necesidades tecnológicas de los clientes potenciales en cuanto a sistema actual de autenticación, herramientas de monitoreo, nivel de automatización y requerimientos frente a AAA, Zabbix, alertamiento, reportes y soporte técnico.

OE3. Evaluar el nivel de satisfacción con los proveedores tecnológicos actuales y las expectativas frente a nuevos servicios, en cuanto a precio del servicio, calidad técnica, soporte,

rapidez de respuesta, fortalezas y falencias del proveedor actual, valor agregado esperado, rangos de precio aceptables y disposición al cambio de proveedor.

2.2.3. Tabla de trazabilidad: objetivos y preguntas del instrumento

La Tabla 2 presenta la correspondencia entre cada objetivo específico de la investigación y las preguntas del instrumento que lo operacionalizan, garantizando que la totalidad de la necesidad de información queda cubierta.

Tabla 2. Trazabilidad entre los objetivos específicos de la investigación y las preguntas del instrumento

Objetivo específico	Aspectos a investigar	Preguntas
OE1. Caracterizar los clientes potenciales del servicio.	Tamaño del ISP (número de clientes activos); tipo de clientes atendidos; cobertura geográfica; número de empleados; tipo de empresa (naturaleza jurídica); servicios ofrecidos.	P1, P2, P3, P3.1, P3.2, P4, P5, P6
OE2. Identificar las necesidades tecnológicas.	Sistema actual de autenticación AAA; herramientas de monitoreo de red; nivel de automatización de procesos; requerimientos frente a AAA, Zabbix, alertamiento, reportes regulatorios y soporte técnico; disponibilidad de datacenter.	P7, P8, P9, P10
OE3. Evaluar la satisfacción con proveedores actuales y las expectativas frente a nuevos servicios.	Satisfacción con precio del servicio, calidad técnica, soporte técnico, rapidez de respuesta y cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio; valor agregado percibido y esperado; fortalezas y falencias operativas; rangos de precio aceptables y disposición al cambio de proveedor.	P11 a P18

Nota. Los objetivos específicos y sus aspectos a investigar fueron establecidos en el diseño del instrumento presentado y aplicado a los ISPs PYME del Valle del Cauca durante el primer semestre de 2026.

2.2.4. Diseño metodológico y tamaño de la muestra

La investigación adoptó un diseño cuantitativo de corte descriptivo mediante la aplicación de una encuesta estructurada de 18 preguntas distribuida digitalmente a través de Google Forms durante el primer semestre de 2026 a ISPs PYME del Valle del Cauca, Venezuela y México; el universo de referencia corresponde a los ISPs PYME del departamento del Valle del Cauca registrados ante la CRC (2023), estimado en alrededor de 180 operadores activos,

El equipo investigador se propuso como meta operativa reunir entre 15 y 20 cuestionarios válidos, apoyándose en la red directa de contacto de los autores con directores técnicos y gerentes de tecnología de ISPs del Valle del Cauca; al cierre de la recolección se obtuvieron 12 cuestionarios válidos, resultado que se explica por las características propias del mercado objetivo: se trata de un mercado empresarial de difícil acceso, donde un número relevante de ISPs contactados declinó participar o no entregó información por razones de confidencialidad comercial, y donde los informantes que sí respondieron son directores técnicos y gerentes de tecnología de empresas PYME con agendas ajustadas que solo completan instrumentos de investigación cuando existe una relación de confianza previa con el equipo investigador; esta condición, reconocida en la literatura de investigación de mercados B2B (Hernández Sampieri et al., 2014), justifica el uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia, cuyos resultados se presentan con alcance descriptivo y no como estimadores poblacionales, y constituye en sí misma un hallazgo relevante sobre las barreras de acceso a información en el sector. Para mitigar

esta limitación, los hallazgos de la encuesta primaria se contrastan a lo largo del documento con al menos dos fuentes secundarias independientes: los datos regulatorios de la CRC sobre calidad de servicio y consolidación de operadores (capítulo 3), y el benchmarking de precios de las siete soluciones competidoras identificadas en el análisis de inteligencia competitiva; cuando las tres fuentes (encuesta, regulador y competencia) apuntan en la misma dirección, como ocurre con la ausencia de una oferta especializada accesible para el segmento PYME, la conclusión se sostiene con mayor solidez que si dependiera de la encuesta por sí sola. Conviene precisar cuál es la base correcta para juzgar la suficiencia de la muestra. El universo pertinente de este estudio no son los 1.224 ISPs PYME de Colombia, sino los aproximadamente 180 operadores activos del Valle del Cauca, que constituyen el mercado de la fase inicial del plan y el único al que el equipo investigador tenía acceso directo. Sobre esa base conviene distinguir dos medidas que no deben confundirse. La cobertura geográfica local es la que corresponde al universo del Valle del Cauca: las seis respuestas procedentes del departamento equivalen al 3,3% de sus aproximadamente 180 operadores activos. Los doce cuestionarios, en cambio, constituyen la muestra total del estudio y no son comparables con ese universo, porque seis de ellos provienen de otras regiones de Colombia, de Venezuela y de México. Presentar la relación entre los doce cuestionarios y los 180 operadores del Valle como una cobertura del 6,7% sería incorrecto, y por ello este trabajo adopta el 3,3% como la única medida de cobertura local. Leídas contra los 1.224 operadores del país, las seis respuestas locales representarían apenas el 0,5%, proporción que no sostendría ninguna inferencia; leídas contra los 180 operadores del Valle, ese 3,3% es una cobertura modesta pero consistente con un estudio exploratorio de alcance descriptivo en un mercado empresarial cerrado. Es esta segunda lectura la que adopta el presente trabajo, y por ello toda la caracterización del cliente y la proyección comercial del año 1 se circunscriben al Valle del

Cauca. Se reconoce igualmente una limitación de diseño: el instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado de preguntas cerradas, formato que permite comparar respuestas pero que no captura el detalle de los procesos internos, los costos ocultos ni los criterios de decisión de compra de cada operador. Un diseño con entrevistas en profundidad a un número menor de informantes habría aportado mayor densidad explicativa por caso y habría dado más sentido a un n reducido. La ampliación del estudio mediante entrevistas semiestructuradas a entre 10 y 15 directores técnicos del Valle del Cauca queda incorporada como el primer compromiso del plan de validación progresiva de la sección 10.4.

Es importante precisar la composición geográfica de la muestra: de las once respuestas válidas a la pregunta de ubicación, nueve (81,8%) corresponden a operadores colombianos (seis en el Valle del Cauca y tres distribuidos entre otras regiones del país), mientras que dos (18,2%) provienen de Venezuela y México respectivamente. Estas dos respuestas de fuera de Colombia se incluyeron porque los informantes son gerentes de tecnología con experiencia comparable en la operación de ISPs PYME y aportaron evidencia descriptiva complementaria sobre patrones regionales similares del problema de autenticación y monitoreo, evidencia que sustenta la definición del mercado total direccionable a escala latinoamericana presentada en la sección 2.3; sin embargo, las conclusiones cuantitativas y la caracterización del mercado objetivo de este plan de negocio (enfocado exclusivamente en Colombia y, en su fase inicial, en el Valle del Cauca) se apoyan en la submuestra colombiana (nueve respuestas), y las dos respuestas internacionales se toman como evidencia complementaria, no como base para generalizar sobre el mercado colombiano.

Es importante aclarar también por qué la base muestral (n) varía entre las figuras de este documento: el total de cuestionarios válidos recibidos fue de doce (n=12), pero algunas

preguntas específicas del instrumento (incluida la de ubicación geográfica (P3) y la de disposición a una entrevista de profundización (P18)) registraron una no respuesta parcial de un encuestado, razón por la cual las figuras correspondientes reportan n=11; de manera similar, otras preguntas del instrumento presentan bases de n=10 o n=8 por la misma razón. Cada figura y tabla de este capítulo indica explícitamente el n correspondiente a la pregunta que representa, y n=12 se mantiene como el tamaño total de la muestra en todas las referencias generales al estudio.

2.3. Tamaño del Mercado

La estimación del mercado potencial de CONNECTA se construyó en tres niveles, cruzando el número de operadores con el precio de referencia de la suscripción mensual (COP $940.050/mes como ingreso promedio por cliente, al TRM de $4.150). El mercado total direccionable (TAM) se define sobre América Latina, dado que el problema de infraestructura de autenticación y monitoreo que documenta este estudio no es exclusivo de Colombia: las respuestas recibidas de operadores de Venezuela y México describen el mismo patrón de gestión manual y ausencia de monitoreo proactivo. A falta de un censo regional consolidado de operadores, el TAM se estima por extrapolación de la densidad de operadores de Colombia (alrededor de 1.800 proveedores registrados ante la CRC (2023) para una población cercana a 52 millones de habitantes, es decir unos 34,6 operadores por millón) aplicada a la población de América Latina (cercana a 660 millones de habitantes según CEPAL, 2023) y conservando la proporción del 68% correspondiente al segmento PYME. El resultado es un universo aproximado de 15.535 ISPs PYME en la región, equivalente a COP $175.244 millones anuales (USD $42,23 millones). Se trata de una estimación propia de los autores, declarada como tal y sujeta a validación con fuentes regionales durante la ejecución del plan; su función es

dimensionar el techo del mercado, no sustentar la proyección financiera. El mercado disponible (SAM) se mantiene en Colombia, donde los 1.224 ISPs PYME registrados representan COP $13.807 millones anuales (USD $3,33 millones). El mercado objetivo (SOM) se fija en 122 operadores al cierre del año 3, equivalentes al 10,0% del SAM y a COP $1.376 millones anuales (USD $331.622). Este techo del 10% responde de forma explícita a las barreras de entrada que enfrenta un equipo fundador de dos personas con un equipo técnico reducido: la capacidad comercial instalada, el ciclo de venta consultiva y la cobertura de soporte limitan la velocidad de captación con independencia del tamaño del mercado. La expansión hacia el resto de América Latina se proyecta a partir del año 4, una vez validado el modelo en Colombia, y se incorpora al horizonte financiero del capítulo 8. En los tres niveles se excluyen los grandes operadores nacionales y los microoperadores con menos de 100 usuarios activos.

Tabla 3. Estimación del mercado potencial TAM, SAM y SOM de CONNECTA

Indicador	**Alcance geográfico**	**Operadores ISP PYME**	**Valor anual (COP)**	**Valor anual (USD)**
TAM	América Latina	~15.535	COP $175.244 millones	USD $42,23 millones
SAM	Colombia	1.224 (68% de ~1.800)	COP $13.807 millones	USD $3,33 millones
SOM (meta año 3)	Colombia	122 (10,0% del SAM)	COP $1.376 millones	USD $331.622

Fuente: Comisión de Regulación de Comunicaciones (2023). El número de operadores de Colombia procede de la CRC (2023); la población regional, de la Comisión Económica para

América Latina y el Caribe (2023); el contexto de banda ancha de la región, del Banco Interamericano de Desarrollo (2023). El valor anual de cada nivel resulta de multiplicar el número de operadores por el ingreso promedio por cliente de COP $940.050/mes durante 12 meses. La cifra de operadores del TAM es una estimación propia por extrapolación de densidad, no un censo regional. TRM de referencia: COP $4.150 por USD (Banco de la República, 2025).

2.4. Hallazgos de la Investigación

Los resultados de la encuesta (n=12) se presentan a continuación alineados con los objetivos específicos de la investigación, en cumplimiento de la estructura metodológica adoptada. Dado que el OE3 integra la satisfacción con los proveedores actuales y las expectativas frente a nuevos servicios, sus resultados se presentan en dos apartados, correspondientes a las secciones 3 y 4 del instrumento.

OE1: Perfil de los ISPs encuestados

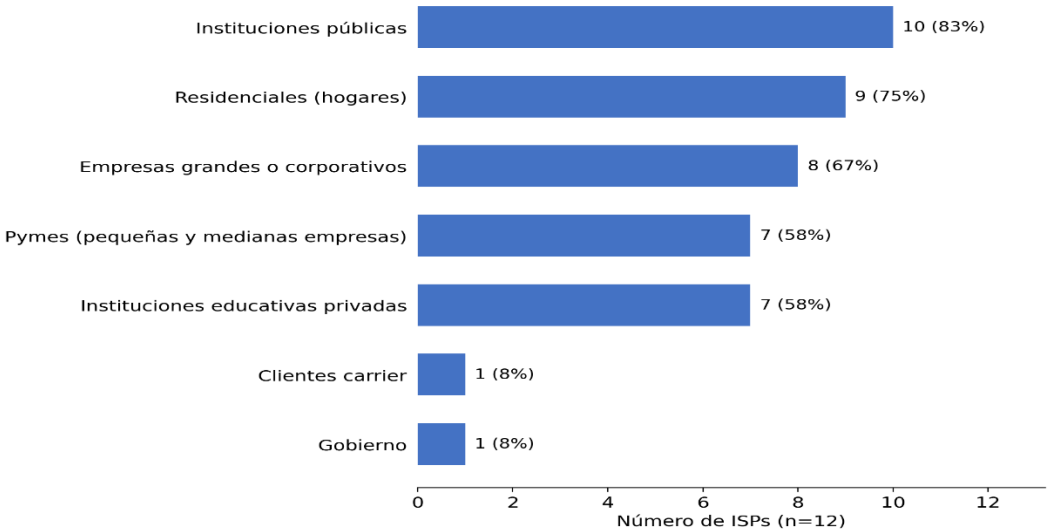
Los doce operadores que respondieron la encuesta presentan un perfil heterogéneo en tamaño (el 33,3% se ubica en el rango de 5.001 a 20.000 usuarios activos y el 25% supera los 20.000 usuarios, mientras el resto se distribuye en partes iguales entre los demás rangos) lo que sugiere que las necesidades de infraestructura tecnológica identificadas no se concentran exclusivamente en los operadores de menor tamaño; el 83,3% ofrece internet residencial como servicio (P4), el 83,3% atiende instituciones públicas como tipo de cliente (P2), el 54,5% opera en el Valle del Cauca y el 41,7% está constituido como Sociedad por Acciones Simplificada.

Tabla 4. Perfil de los ISPs encuestados, OE1 (n=12, 2026)

Variable	Resultado principal	Implicación para CONNECTA
Tamaño (usuarios activos)	33,3% en el rango de 5.001-20.000; 25% más de 20.000; distribución diversa en demás rangos.	En la muestra analizada, las necesidades de AAA aparecen en operadores de distintos tamaños; hallazgo descriptivo a validar en una muestra más amplia.
Servicios ofrecidos	83,3% ofrece internet residencial y 75% enlaces dedicados (P4); además, 83,3% atiende instituciones públicas como tipo de cliente (P2).	Alta penetración institucional: el módulo CRC es argumento de venta para el 83,3% de la muestra.
Geografía	54,5% Valle del Cauca; 9,1% cada uno en Venezuela, Colombia (todas las regiones), México, Colombia (otras zonas) y Valle-Tolima.	Concentración local en Valle del Cauca confirma el foco de lanzamiento.
Tipo jurídico	41,7% S.A.S.; 16,7% sociedad colectiva/Ltda.; 8,3% empresa unipersonal y persona natural, respectivamente.	Predominio de S.A.S. facilita la formalización de contratos.
Tamaño del equipo	66,7% más de 60 empleados; 16,7% entre 1-5; 8,3% entre 6-15 y entre 16-30.	El problema AAA no afecta solo a los más pequeños; también a medianos y grandes.

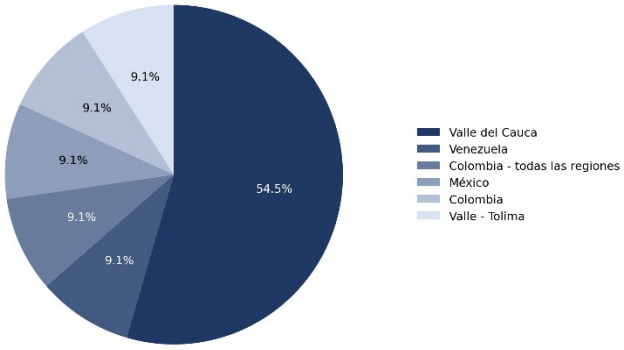
Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs PYME Valle del Cauca, Venezuela y México, 2026 (n=12). Muestra no probabilística por conveniencia; resultados con alcance descriptivo (Hernández Sampieri et al., 2014).

Figura 1. Tipo de clientes atendidos por los ISPs encuestados (P2)



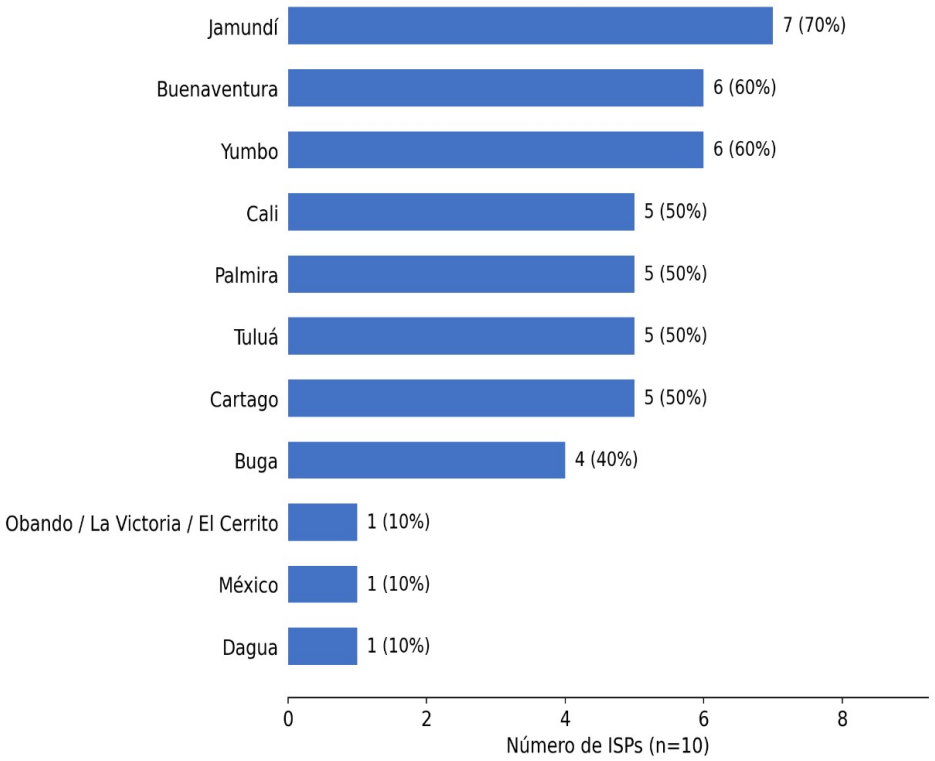
Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

Figura 2. Zona geográfica de operación de los ISPs encuestados (P3)



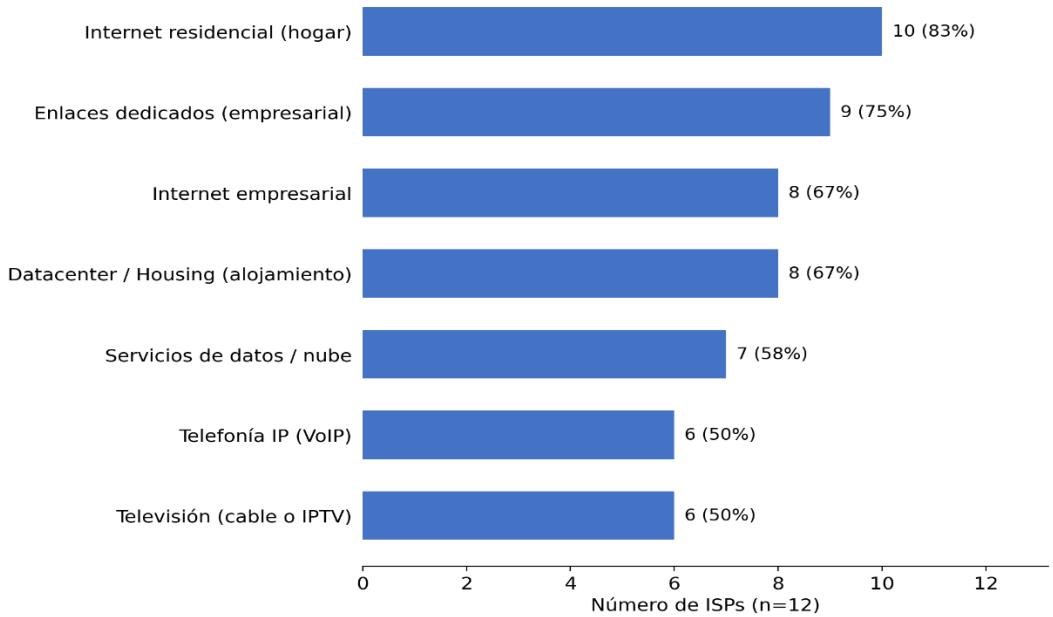
Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=11).

Figura 3. Zonas de operación declaradas en la pregunta P3.1



Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=10, respuesta múltiple). Nota: la pregunta P3.1 fue respondida por operadores que previamente habían declarado operar fuera del Valle del Cauca, razón por la cual el gráfico recoge una mención a México; esa respuesta no corresponde a un municipio del departamento y debe leerse como una operación fuera del universo local. Para el análisis del mercado del Valle del Cauca se consideran únicamente los municipios colombianos listados.

Figura 4. Servicios ofrecidos actualmente por los ISPs encuestados (P4)

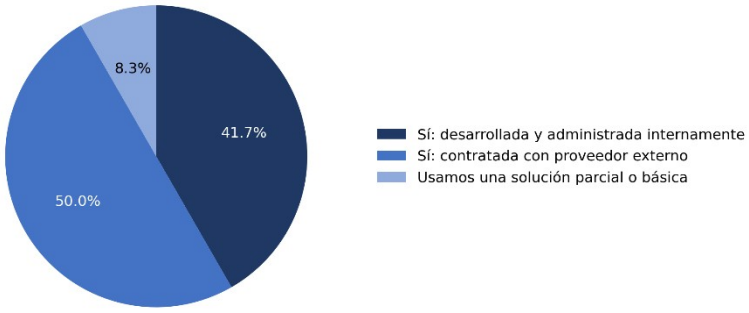


. Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

OE2: Necesidades tecnológicas

El 50% de los ISPs encuestados tiene su plataforma de autenticación AAA contratada con un proveedor externo, el 41,7% la desarrolla y administra internamente y el 8,3% usa una solución parcial sin sistema formal; en cuanto a monitoreo, el 50% usa Zabbix, el 41,7% usa Grafana, el 33,3% usa PRTG o Cacti y el 25% utiliza The Dude de MikroTik, sin que la mayoría opere con una sola herramienta integrada, lo que impide la visión unificada del estado de la red que un sistema de alertas proactivo requiere.

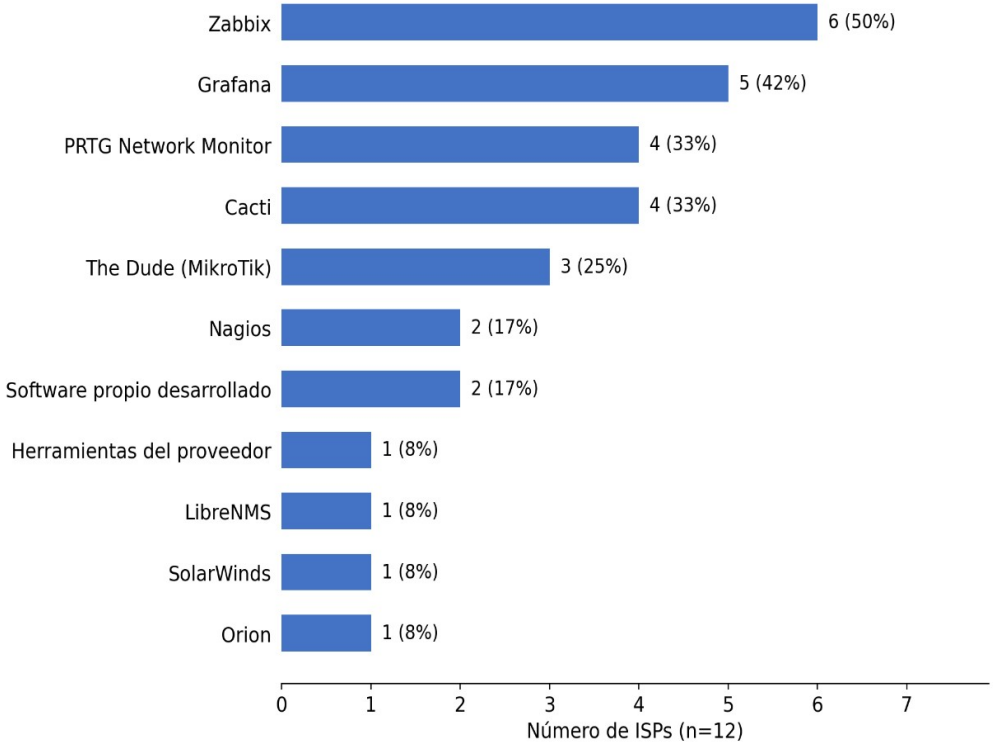
Figura 5. Plataforma AAA utilizada actualmente por los ISPs encuestados (P7)



. *Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12).*

Las dificultades operativas más frecuentes son: el exceso de procesos manuales (50%), la falta de visibilidad y monitoreo en tiempo real (41,7%), la demora en la identificación de fallas y los costos altos en soluciones tecnológicas (33,3% cada una) y las fallas recurrentes sin alertas tempranas (25%); cerca de una cuarta parte de los encuestados (23,1%) no cuenta con datacenter propio ni alojamiento externo, lo que sugiere que la migración a infraestructura en la nube propuesta por CONNECTA podría representar un cambio relevante en el modelo operativo del ISP, al facilitar la centralización del monitoreo, el alertamiento y la gestión de la infraestructura; su impacto efectivo sobre la calidad del servicio deberá validarse durante la operación.

Figura 6. Herramientas de monitoreo de red utilizadas por los ISPs encuestados (P8)



. Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

Figura 7. Principales dificultades operativas de los ISPs encuestados (P9)

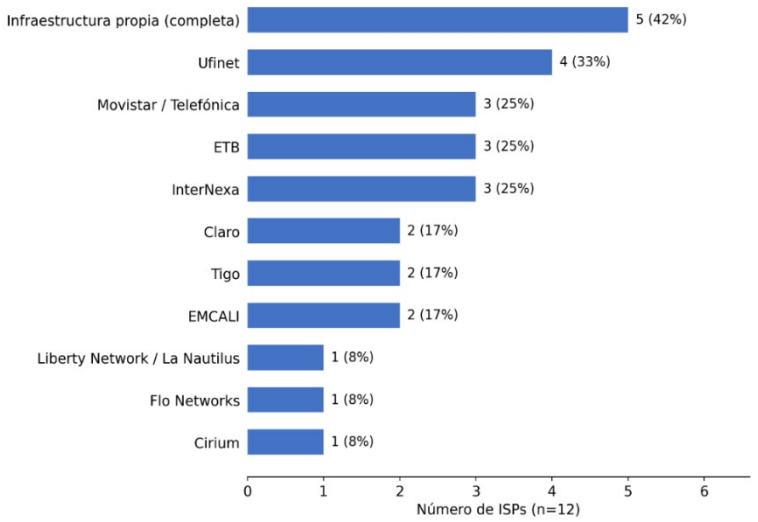


Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

OE3, primera parte: Satisfacción con proveedores actuales

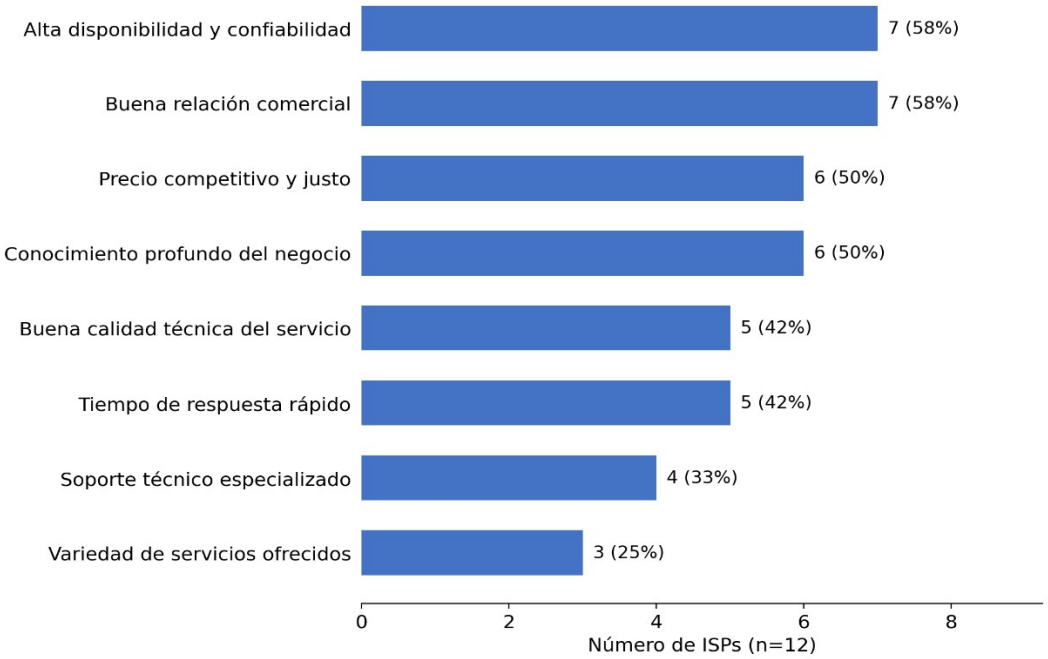
Los proveedores tecnológicos de los ISPs encuestados incluyen infraestructura propia (41,7%), Ufinet (33,3%), y Movistar, ETB e InterNexa (25% cada uno), con evaluaciones de satisfacción polarizadas en los cuatro atributos medidos (precio, calidad técnica, rapidez de respuesta y cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio), donde las fortalezas más reconocidas son la alta disponibilidad y confiabilidad y la buena relación comercial (58,3% cada una) y la principal falla es los costos muy elevados (36,4%); al consultar los factores de decisión para un nuevo proveedor, la calidad comprobada del servicio y la experiencia especializada en ISPs encabezan la lista (72,7% cada una), seguidas por la disponibilidad del servicio (63,6%), superando al precio competitivo (54,5%); entre los operadores encuestados, la experiencia especializada y la calidad muestran una valoración superior al precio como criterio aislado, hallazgo descriptivo que deberá contrastarse durante la validación comercial dado el carácter no probabilístico de la muestra.

Figura 8. Proveedores tecnológicos actuales de los ISPs encuestados (P11)



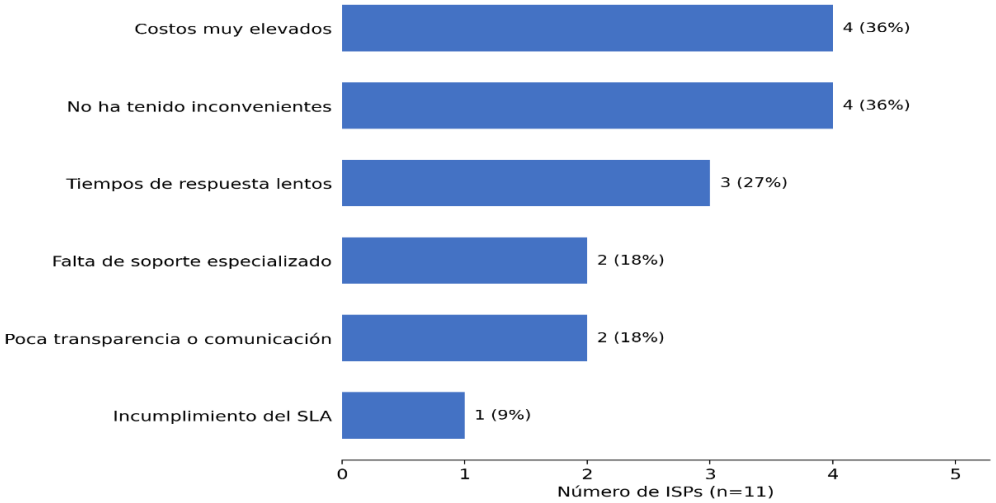
. *Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).*

Figura 9. Fortalezas reconocidas en el proveedor tecnológico actual (P13)



. Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

Figura 10. Principales fallas del proveedor tecnológico actual (P14)



Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).

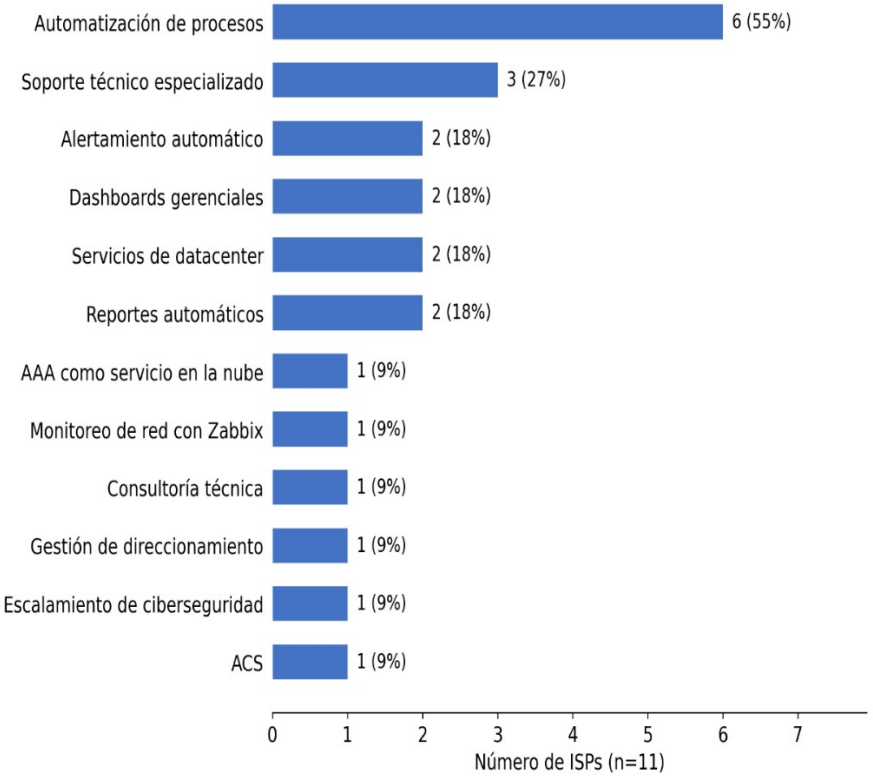
OE3, segunda parte: Expectativas frente a nuevos servicios y rangos de precio

La pregunta sobre servicios de interés (P15) identifica la automatización de procesos como la mayor demanda (54,5%), seguida por el soporte técnico especializado (27,3%) y el alertamiento automático, los tableros de gestión, los servicios de datacenter y los reportes

automáticos (18,2% cada uno); los servicios de autenticación AAA como servicio en la nube y monitoreo gestionado con Zabbix registran apenas 9,1% de preferencia explícita cada uno, lo cual contrasta con sus respuestas en P9, donde sí documentan dificultades relacionadas con automatización, visibilidad y soporte; una explicación posible, que deberá validarse mediante entrevistas posteriores, es que estos operadores aún no identifiquen esas necesidades bajo una oferta integrada de suscripción en la nube, lo que convierte la demostración del valor antes del cierre comercial en una actividad central del ciclo de venta.

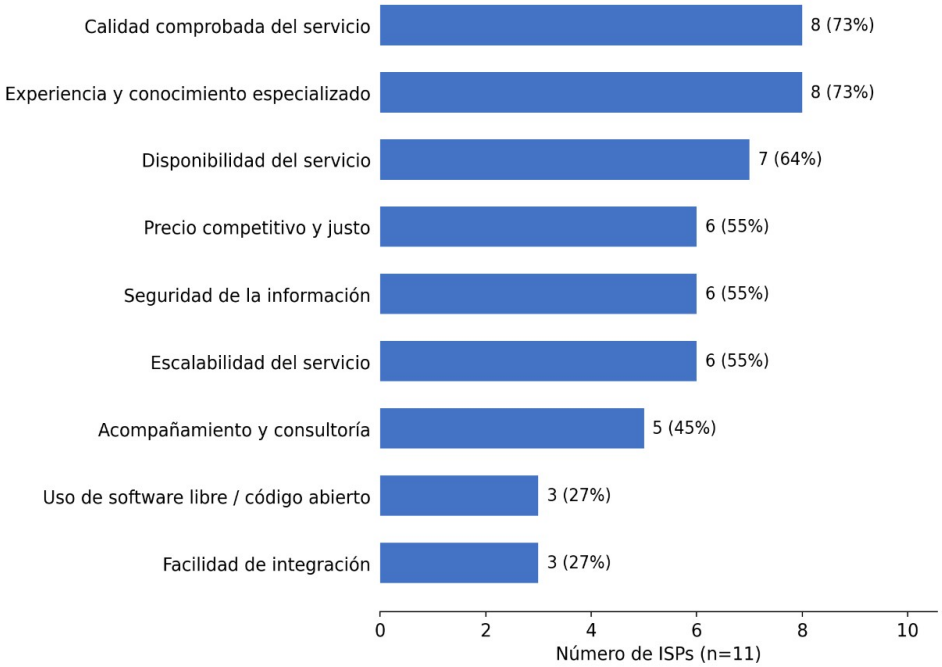
En cuanto a rangos de precio (P17), el 25% de los encuestados que respondieron válidamente esta pregunta (8 de 12 cuestionarios, según se detalla en el Anexo B) indica que el precio razonable depende del paquete y los servicios incluidos, el 50% señala menos de COP $500.000 al mes, y el 12,5% acepta cada uno de los rangos de COP $500.000 a $1.500.000 y COP $1.500.001 a $3.000.000 al mes; el Plan Básico de CONNECTA a COP $622.500 al mes (USD $150 al TRM de $4.150) se sitúa en el segundo de estos rangos explícitos, y la predominancia del criterio de paquete sobre un techo fijo de gasto confirma que la conversión comercial requiere demostrar previamente el retorno sobre la inversión (reducción del tiempo de inactividad, automatización de procesos manuales, apoyo automatizado a la preparación de los reportes regulatorios ante la CRC) antes del cierre del contrato.

Figura 11. Servicios tecnológicos de mayor interés para fortalecer la operación (P15)



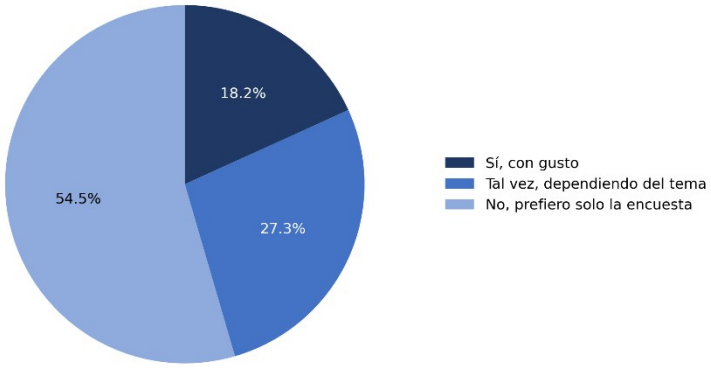
. *Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).*

Figura 12. Factores más importantes al contratar un nuevo proveedor tecnológico (P16)



. *Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=12, respuesta múltiple).*

Figura 13. Disposición a participar en entrevista en profundidad (P18)



. *Fuente: Encuesta propia CONNECTA a ISPs, 2026 (n=11).*

2.5. Precio de Referencia del Mercado

A partir de los rangos de precio identificados en la pregunta P17 de la encuesta, el mercado ISP PYME del Valle del Cauca muestra que, para el 25% de los encuestados que respondieron válidamente esta pregunta, el precio razonable depende del paquete y los servicios incluidos, el 50% señala menos de COP $500.000 mensuales, y el resto se distribuye en partes iguales entre los rangos de COP $500.000 a $1.500.000 y COP $1.500.001 a $3.000.000 mensuales; el Plan Básico de CONNECTA a COP $622.500 al mes se sitúa en la franja inferior de ese rango (precio de entrada que facilita la adopción inicial) mientras que el Plan Profesional a COP $1.452.500 al mes corresponde al rango superior de disposición expresado en la encuesta, mientras que el Plan Enterprise a COP $3.112.500 al mes se ubica ligeramente por encima del límite superior reportado (COP $3.000.000), dirigido a operadores de mayor complejidad y capacidad, sujeto a validación comercial directa con ese segmento de operadores de mayor tamaño.

2.6. Conclusiones del Estudio de Mercado

Primera: la brecha de infraestructura tecnológica en el segmento ISP PYME es real y documentable (el 23,1% de los encuestados no cuenta con datacenter propio ni alojamiento externo, el 41,7% gestiona su plataforma de autenticación completamente de forma interna sin respaldo especializado adicional y el exceso de procesos manuales es la dificultad operativa más frecuente (50%)), lo que la coherencia interna de los datos de la encuesta valida como condición estructural del segmento.

Segunda: el mercado ISP PYME colombiano prioriza la experiencia técnica especializada sobre el precio (la calidad comprobada del servicio y la experiencia especializada (72,7% cada una) y la disponibilidad del servicio (63,6%) superan al precio competitivo (54,5%) como criterios de decisión), lo que otorga a CONNECTA una ventaja competitiva en los primeros atributos, derivada de la trayectoria de los autores en EMCALI.

Tercera: el precio del Plan Básico a COP $622.500 al mes (USD $150 al TRM de $4.150) se ubica dentro de los rangos de precio identificados en la encuesta, aunque uno de los criterios relevantes entre los encuestados que respondieron esta pregunta es la relación entre paquete y servicios incluidos (25%) y no exclusivamente un techo fijo de gasto, la conversión comercial requiere una demostración previa del ahorro real que el servicio genera (calculado como la reducción del tiempo de inactividad no planificado que, según Gartner (2023), cuesta entre COP $2.075.000 y $8.300.000 por hora a un ISP PYME), de modo que, como escenario ilustrativo, el costo anual de la suscripción básica (COP $7.470.000/año) podría compensarse si la solución

contribuye a evitar o reducir el equivalente a apenas cuatro horas de corte al mes, sin que esto implique que CONNECTA garantice necesariamente esa reducción específica.

3. ANÁLISIS DE INTELIGENCIA COMPETITIVA

El análisis externo parte de las preguntas que orientan este capítulo: ¿qué está ocurriendo en el mercado de gestión AAA y monitoreo de red para ISPs?, ¿quiénes son los líderes?, ¿cómo venden? y ¿qué barreras protegen su posición? Sus respuestas permiten a CONNECTA identificar el espacio donde una propuesta diferenciada puede ganar terreno. Entre 2020 y 2024, el número de ISPs registrados ante la CRC se redujo en un 12%, en un proceso de consolidación asociado a las exigencias regulatorias: la Resolución CRC 5050/2016 exige reportar trimestralmente indicadores de disponibilidad, latencia y pérdida de paquetes, y el 34% de los ISPs con menos de 10.000 usuarios incumplió al menos uno de esos indicadores en 2022 (CRC, 2022). Este contexto convierte el apoyo automatizado a la preparación de reportes regulatorios en un argumento de venta relevante para el segmento PYME, aunque en la encuesta los reportes automáticos solo recibieron el 18,2% de preferencia explícita, por lo que su peso comercial real deberá confirmarse durante la validación del modelo.

Análisis del Macroentorno (PESTEL)

Político: la conectividad rural es política de Estado en Colombia, sostenida a través de los cambios de gobierno mediante los programas de MinTIC (2022) y validada por la Resolución CRC 5050/2016, lo que da estabilidad regulatoria de mediano plazo al modelo de cumplimiento automatizado de CONNECTA.

Económico: la volatilidad de la TRM (COP $4.150 por USD en la fecha de este análisis) afecta directamente el costo de la infraestructura AWS facturada en dólares, mientras los ingresos de CONNECTA se cobran en pesos colombianos, un descalce cambiario que el modelo

de precios debe monitorear; en el sentido contrario, la CEPAL (2023) asocia cada 10 puntos porcentuales de penetración de internet fijo con 1,7% de crecimiento del PIB per cápita regional, lo que sostiene la demanda de fondo del sector.

Social: persiste una brecha digital entre zonas urbanas y rurales que los ISPs PYME son quienes efectivamente cierran, pero el mercado aún no está educado para demandar infraestructura de gestión en formato de suscripción en la nube (solo 9,1% de preferencia explícita), lo que exige a CONNECTA invertir en educación de categoría antes que en venta directa.

Tecnológico: la migración hacia modelos de suscripción en la nube es una tendencia consolidada en la industria de infraestructura (Bessemer Venture Partners, 2023), y la madurez de FreeRADIUS y Zabbix como estándares abiertos de facto en autenticación y monitoreo reduce el riesgo tecnológico de construir sobre ellos en lugar de desarrollar una solución propietaria desde cero.

Ecológico: los centros de datos de AWS son 3,6 veces más eficientes energéticamente que los centros de datos empresariales propios (Amazon Web Services, 2023), de modo que la migración de los ISPs clientes hacia CONNECTA reduce su huella energética además de su costo, un argumento de venta adicional en un sector cada vez más sensible a certificaciones ambientales.

Legal: como gestor de datos de autenticación de terceros, CONNECTA está sujeto a la Ley 1581 de 2012 de protección de datos personales, lo que exige que el diseño técnico (desarrollado en el capítulo 6) incorpore desde el inicio los principios de privacidad por diseño (Cavoukian, 2009), y que el módulo de reportes regulatorios cumpla estrictamente el formato exigido por la Resolución CRC 5050/2016.

Tabla 5. Indicadores del sector ISP en Colombia (2022-2024)

Indicador	Valor	Fuente
ISPs registrados ante la CRC	~1.800 operadores	CRC (2023)
Reducción de ISPs 2020-2024	-12% (consolidación por regulación)	CRC (2023)
ISPs PYME (<20.000 usuarios)	68% del total (~1.224 operadores)	CRC (2023)
ISPs que incumplieron calidad CRC en 2022	34% de los ISPs <10.000 usuarios	CRC (2022)
Usuarios que cambiaron de ISP por mala calidad	67% al menos una vez	CRC (2023)
Penetración internet fijo en Colombia	37,8% de los hogares	CRC (2023)
Crecimiento anual del mercado ISP PYME	+8,3% en ingresos anuales	CRC (2023)

Nota. Fuente: Comisión de Regulación de Comunicaciones (2022, 2023).

El mercado de gestión AAA y monitoreo de red para ISPs tiene múltiples actores, pero ninguno combina simultáneamente cuatro atributos que responden a las necesidades documentadas en la encuesta de mercado: integración de autenticación y monitoreo en una sola plataforma de suscripción (la mayoría de los ISPs encuestados usa varias herramientas de

monitoreo sin una visión unificada de la red), soporte técnico especializado en español con monitoreo automatizado continuo, precio accesible para el segmento de pequeño y mediano tamaño, y activación del servicio en menos de 48 horas. Dentro de las siete soluciones incluidas en el benchmarking no se identificó una alternativa que reuniera simultáneamente estos atributos, lo que representa una oportunidad de diferenciación sujeta a validación comercial.

Tabla 6. Comparativo de competidores en el mercado de gestión AAA y monitoreo para ISPs

Solución	**Precio referencia**	**Integración AAA+Monitoreo**	**Soporte en español**	**Activación <48h**
Cisco ISE	USD $15.000-$50.000/año (COP $62,3M-$207,5M/año)	No (requiere módulos adicionales)	Limitado	No
PRTG Network Monitor (Paessler)	USD $1.750-$15.000/año (COP $7,3M-$62,3M/año)	No (solo monitoreo)	Sí	No
Radius Manager (Dmasoftlab)	USD $500-$2.000/año (COP $2,1M-$8,3M/año)	Parcial (sin Zabbix integrado)	Limitado	No
Alepo AAA	USD $10.000-$30.000/año (COP $41,5M-$124,5M/año)	Parcial (sin Zabbix)	No	No
NaviRadius	USD $1.000-$5.000/año (COP $4,2M-$20,8M/año)	Parcial (sin Zabbix integrado)	Limitado	No
FreeRADIUS auto-gestionado	USD $0 + costos operativos	No (requiere integración manual)	Comunidad	No

Solución	Precio referencia	Integración AAA+Monitoreo	Soporte en español	Activación <48h
Zabbix auto-gestionado	USD $0 + costos operativos	No (solo monitoreo)	Comunidad	No
CONNECTA	**COP $622.500-$3.112.500/mes (USD $150-$750/mes)**	**Sí: integración nativa**	**Sí: monitoreo 24/7**	**Sí: meta**

Fuentes: Cisco Systems (2024); Paessler AG (2024); Dmasoftlab (2024); Alepo (2024); NaviRadius (2024); Gartner (2023); FreeRADIUS Project (2024); Zabbix LLC (2024). Los precios en pesos colombianos se calculan al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). Los precios de competidores son referencias de mercado. El precio de CONNECTA se incluye únicamente con fines comparativos frente al entorno competitivo; su desarrollo y justificación completa mediante fijación de precios basada en valor se presenta en la sección 5.5 (Estrategia de Precios), con base en los hallazgos de la investigación de mercados y en este análisis del entorno competitivo. Los precios de los competidores corresponden a rangos de referencia de licenciamiento; las implementaciones de gran escala, como la plataforma de autenticación de EMCALI (más de COP $500 millones anuales en soporte), pueden superar ampliamente estos valores por el volumen de usuarios atendidos, los requisitos de alta disponibilidad y los servicios de integración y soporte contratados.

La ventaja competitiva sostenible de CONNECTA no descansa en el precio ni en el producto aisladamente —ambos son replicables con suficiente tiempo y capital—, sino en cuatro barreras de entrada que un competidor sin el mismo historial sectorial no puede escalar en el corto plazo: el conocimiento técnico especializado en el ecosistema ISP PYME colombiano, que incluye las configuraciones preestablecidas para los equipos MikroTik, Cisco y Huawei que operan estos proveedores, los procedimientos de respuesta a incidentes y los módulos de activación automatizada del servicio, todo lo cual representa, según la estimación de los autores basada en su experiencia técnica en EMCALI, entre 400 y 600 horas de desarrollo que resultan difíciles de replicar sin experiencia previa equivalente en producción real.

La segunda barrera es el directorio de prospección de más de 90 ISPs del Valle del Cauca identificados con sus directivos técnicos, número de usuarios y estado de infraestructura (construida a partir del registro público de operadores de la CRC (2023) cruzado con la red directa de contactos de los autores en el sector, sin que constituya todavía una base validada comercialmente uno por uno), que constituye el catálogo inicial de clientes potenciales del negocio; la tercera es el cumplimiento regulatorio —el módulo de reportes CRC requiere conocimiento profundo de los formatos exigidos por la Resolución CRC 5050/2016, que solo se adquiere operando dentro de la industria colombiana de telecomunicaciones—; la cuarta, en el mediano plazo, es la certificación ISO/IEC 27001:2022, que abre el acceso al segmento ISP Institucional y actúa como señal de calidad técnica para todos los demás segmentos.

Con base en las conclusiones del estudio de mercado y en el análisis del entorno competitivo, CONNECTA se propone como una alternativa de Software como Servicio (SaaS) orientada específicamente a ISPs PYME colombianos, que integra la autenticación de usuarios mediante FreeRADIUS y el monitoreo de red mediante Zabbix en un servicio unificado para ISPs PYME, con monitoreo automatizado 24/7 y atención humana de Nivel 1 en horario hábil extendido, precio contrastado con los rangos identificados en la investigación de mercado, desde COP $622.500 al mes para el Plan Básico, meta de activación en menos de 48 horas, sujeta a validación en la fase piloto y módulo de reportes regulatorios automáticos para la CRC — no un software sino un socio tecnológico que permite al ISP PYME operar con calidad de operador nacional a precio de emprendimiento.

Análisis del Microentorno (Cinco Fuerzas de Porter)

Poder de negociación de los proveedores. Bajo: el principal proveedor de infraestructura es Amazon Web Services, un mercado con alternativas comparables (Google Cloud, Azure) que reduce el poder de fijación de precios de un solo proveedor; el segundo insumo crítico, el software base (FreeRADIUS y Zabbix), es de código abierto y sin costo de licenciamiento, lo que elimina virtualmente el poder de negociación de ese frente.

Poder de negociación de los clientes. Medio: el mercado de 1.224 ISPs PYME está fragmentado, sin que ningún cliente individual represente una porción significativa de los ingresos proyectados, lo que en principio reduce su poder de negociación, si bien el criterio predominante de compra (la relación entre paquete y servicios incluidos, no un techo fijo de gasto, criterio señalado por el 25% de quienes respondieron esta pregunta) le da al cliente la capacidad de exigir evidencia de retorno antes de comprometerse, elevando el poder de negociación efectivo por encima de lo que sugeriría solamente la fragmentación del mercado.

Amenaza de nuevos entrantes. Media-Baja: las cuatro barreras de entrada ya identificadas (conocimiento técnico especializado del ecosistema ISP colombiano, directorio de prospección de más de 90 ISPs, cumplimiento regulatorio ante la CRC y la futura certificación ISO/IEC 27001) son reales pero no insuperables para un competidor con capital suficiente; el riesgo de convergencia entre un nuevo entrante bien financiado y un cambio regulatorio simultáneo, ya documentado en la Tabla 26, es la manifestación concreta de esta fuerza.

Amenaza de productos sustitutos. Alta: el sustituto dominante no es un competidor formal sino la autogestión interna, con la que el 41,7% de los ISPs encuestados resuelve hoy su autenticación sin respaldo especializado adicional; este hallazgo, ya desarrollado en el capítulo 2, confirma que la competencia real de CONNECTA es la inercia del status quo, no las siete soluciones formales del benchmarking.

Rivalidad entre competidores existentes. Baja: de las siete soluciones formales analizadas (Cisco ISE, PRTG, Radius Manager, Alepo AAA, NaviRadius, entre otras), ninguna combina soporte especializado en español con monitoreo automatizado continuo, precio accesible para el segmento PYME y activación en menos de 48 horas; la rivalidad directa por el segmento específico de CONNECTA es, en consecuencia, prácticamente inexistente en el momento de este análisis, lo que constituye la ventana de oportunidad que sostiene la estrategia de entrada.

Análisis DOFA

El diagnóstico interno y externo desarrollado en este capítulo y en el estudio de mercado del capítulo 2 se sintetiza en la matriz DOFA, que integra los factores internos (fortalezas y debilidades, controlables por CONNECTA) con los factores externos (oportunidades y amenazas, propios del entorno regulatorio y competitivo del sector).

Fortalezas: (1) quince años de experiencia técnica combinada de los fundadores en implementaciones AAA/RADIUS y monitoreo dentro del sector de telecomunicaciones colombiano; (2) directorio de prospección de más de 90 ISPs del Valle del Cauca ya identificados con sus directivos técnicos; (3) modelo de precios entre 60% y 70% más accesible que las alternativas propietarias comparables, sin sacrificar funcionalidad de nivel empresarial; (4) arquitectura construida sobre software abierto probado (FreeRADIUS, Zabbix), lo que reduce el costo de desarrollo frente a construir una solución propietaria desde cero.

Debilidades: (1) equipo fundador de solo dos personas, sin trayectoria previa como proveedor constituido ante el mercado; (2) el acceso comercial inicial depende en gran medida de la red de contactos personales de los fundadores, más que de un mecanismo de adquisición de clientes ya probado a escala; (3) ausencia de clientes de referencia en producción al momento de

este estudio, lo que exige demostrar la propuesta de valor sin el respaldo de casos de éxito verificables; (4) capital inicial acotado (COP $256.119.662), sin una reserva adicional más allá de la contingencia del 15% para escenarios adversos prolongados.

Oportunidades: (1) un mercado de 1.224 ISPs PYME registrados ante la CRC sin una oferta especializada, accesible y en español dirigida a su segmento; (2) presión regulatoria creciente de la CRC, que empuja a los ISPs hacia el cumplimiento de reportes de calidad que una herramienta especializada facilita; (3) tendencia regional de migración hacia modelos de suscripción en la nube, que reduce progresivamente la resistencia cultural a delegar infraestructura crítica en un tercero; (4) posibilidad de expansión hacia países de la región andina con marcos regulatorios de telecomunicaciones similares al colombiano.

Amenazas: (1) entrada de un competidor con mayor capital que replique el modelo de precios accesible una vez validado por CONNECTA; (2) cambios regulatorios inesperados de la CRC que alteren los formatos técnicos exigidos y obliguen a rediseñar el módulo de reportes; (3) bajo nivel de educación del mercado sobre el modelo de suscripción en la nube, evidenciado en que solo el 9,1% de los encuestados solicita explícitamente este tipo de servicio pese a documentar la necesidad; (4) resistencia de los ISPs más pequeños a delegar en un tercero la gestión de un sistema que consideran crítico para su operación diaria.

El cruce estratégico de estos factores confirma la lógica ya desarrollada en el capítulo 4: la estrategia FO (fortalezas-oportunidades) es capturar el mercado desatendido apalancando la experiencia técnica y la base comercial ya construida; la estrategia DO (debilidades-oportunidades) es usar la tendencia regional hacia la nube para compensar la ausencia de clientes de referencia, mostrando evidencia técnica verificable en vez de casos de éxito; la estrategia FA (fortalezas-amenazas) es que la ventaja de precio y conocimiento técnico funcione como barrera

temporal mientras se consolida la certificación ISO 27001; y la estrategia DA (debilidades-amenazas) es que el capital limitado exige la validación progresiva por fases descrita en la sección 10.4, en lugar de una expansión agresiva que exponga al negocio a un competidor mejor financiado antes de tener un modelo probado.

4. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DEL NEGOCIO

Como resultado del estudio de mercado y del análisis de inteligencia competitiva, se desarrolla a continuación la propuesta de estrategia del negocio de CONNECTA, siguiendo el marco de Collins y Rukstad (2008), que estructura la declaración de estrategia en torno a tres elementos: el objetivo estratégico, el alcance de actuación y la ventaja competitiva.

4.1. El Propósito del Negocio Misión

CONNECTA busca facilitar a los ISPs PYME de Colombia el acceso a infraestructura de gestión de red (autenticación y monitoreo) que normalmente exige inversiones importantes en licenciamiento y soporte especializado, aprovechando tecnologías de código abierto para ofrecer una alternativa ajustada a la capacidad de pago del segmento, sin importar su tamaño ni su presupuesto de tecnología. CONNECTA nace de una experiencia directa dentro del sector de telecomunicaciones: trabajando en un ISP, sus fundadores identificaron que implementar una plataforma AAA de nivel empresarial podía exigir una inversión cercana a COP $2.000 millones y costos anuales de soporte de entre COP $500 y $700 millones, una barrera que deja fuera a la inmensa mayoría de los ISPs PYME del país. Democratizar capacidad tecnológica (hacer accesible lo que hasta ahora solo podían pagar los operadores grandes) es, en ese sentido, el

concepto estratégico que atraviesa cada decisión de producto, precio y comunicación descrita en los capítulos siguientes.

Visión

Al cierre del año 3 de operación, CONNECTA será la plataforma de referencia en autenticación de usuarios y monitoreo de infraestructura de red para los ISPs PYME de Colombia, con presencia comercial activa en al menos tres departamentos además del Valle del Cauca, un modelo de suscripción validado con datos reales de clientes y una estructura financiera autosuficiente que le permita evaluar su expansión hacia otros países de la región andina con condiciones regulatorias y de mercado similares.

4.2. Los Valores

Los valores de CONNECTA son compromisos operativos con indicadores verificables: democratización tecnológica, medida como la diferencia del 60% al 70% entre el precio del Plan Básico y el costo de las alternativas propietarias; confiabilidad del servicio, expresada en un acuerdo de nivel de servicio del 99,5% de disponibilidad mensual con penalidades económicas explícitas; transparencia frente al cliente, que garantiza al cliente visibilidad en tiempo real del estado de su servicio; comunidad de código abierto, mediante la publicación de las configuraciones para equipos ISP colombianos en los proyectos FreeRADIUS y Zabbix; e impacto social medible, porque cada ISP que opera con mayor eficiencia puede reinvertir el ahorro en infraestructura para ampliar su cobertura. A estos se suma la responsabilidad (CONNECTA no promete técnicamente aquello que no puede probar mediante evidencia) y el

servicio como parte integral del producto, no como un anexo posterior a la venta: el cliente no debe sentirse abandonado después de implementar la solución.

4.3. Declaración de la Estrategia

4.3.1. Objetivo General

Consolidar a CONNECTA, al cierre del año 3 de operación, como la plataforma SaaS de referencia en autenticación de usuarios y monitoreo de infraestructura de red para los ISPs PYME de Colombia, alcanzando una posición financiera y comercial sólida que valide la viabilidad del negocio al cierre del año 3 de operación.

Objetivos específicos:

(1) Contar con 122 ISPs clientes activos en Colombia al cierre del año 3, equivalentes al 10,0% del mercado disponible de 1.224 ISPs PYME registrados ante la CRC, techo coherente con las barreras de entrada que enfrenta un equipo fundador de dos personas, y escalar hasta 240 operadores al cierre del año 5 mediante la expansión al mercado latinoamericano;

(2) Lograr un Ingreso Mensual Recurrente (MRR) de COP $114.686.100 al mes (USD $27.635 al TRM de $4.150) al cierre del año 3, y de COP $225.612.000 al mes (USD $54.364) al cierre del año 5;

(3) Mantener una tasa de abandono mensual de 2% en el año 1, con el objetivo de reducirla por debajo del 1% hacia el año 3; y

(4) Obtener un puntaje de satisfacción de clientes (NPS) superior a 55 puntos; estas metas se alcanzan con una captación bruta que parte de alrededor de 4 operadores nuevos por mes en el

año 1 y crece hasta cerca de 10 por mes en el año 5, a medida que se amplía el equipo comercial, conforme al embudo sustentado en la sección 5.7 y al escenario base del flujo de caja libre proyectado en el capítulo 8.

4.3.2. Alcance de la estrategia

CONNECTA dirige su oferta a ISPs PYME con entre 500 y 20.000 usuarios activos en Colombia, que operan equipos de las marcas MikroTik, Cisco o Huawei y requieren un servicio de autenticación de usuarios y monitoreo de red gestionado externamente. Esto implica hacer renuncias de mercado: el negocio no atiende a grandes operadores nacionales como Claro, Tigo, ETB o Movistar, no ofrece servicios de monitoreo de tecnología de información genérico no relacionado con ISPs, no vende equipos de red físicos, no presta consultoría de infraestructura en sitio ni desarrolla software a medida para clientes individuales. Estas renuncias explícitas concentran los recursos de la empresa en el segmento donde su ventaja competitiva es más profunda.

4.3.3. Ventaja competitiva

El análisis realizado permitió identificar cuatro atributos sobre los cuales CONNECTA podría construir su diferenciación, dado que ninguna de las siete soluciones incluidas en el benchmarking los combina simultáneamente: integración de autenticación RADIUS y monitoreo Zabbix en una sola suscripción mensual; soporte técnico especializado en ISPs en español, con monitoreo automatizado continuo y procedimientos documentados de escalamiento por tipo de incidencia (la cobertura de atención humana fuera de horario hábil es, a la fecha de este estudio, un vacío operativo identificado y no un proceso ya resuelto, según se detalla en la Tabla 26);

precio entre un 60% y un 70% inferior a las alternativas propietarias; y activación del servicio en menos de 48 horas desde el registro, sin equipos adicionales ni consultores externos.

4.4. Sistema de Actividades

Porter (1996) señala que la estrategia no es una actividad sino un sistema de actividades que se refuerzan mutuamente, donde la fortaleza está en las interdependencias entre componentes porque copiar una actividad aislada es fácil pero replicar el sistema completo es lo que genera ventaja competitiva sostenible; el sistema de actividades de CONNECTA se organiza en cinco componentes que se refuerzan entre sí. El primero es la arquitectura de despliegue en la nube, con instancias aisladas por cliente en AWS. El segundo corresponde a las configuraciones para equipos MikroTik, Cisco y Huawei: su compatibilidad con el protocolo RADIUS está documentada oficialmente por cada fabricante (MikroTik Documentation, 2025; Cisco Systems, 2026; Huawei, 2022), lo que reduce el riesgo de integración técnica, aunque la validación específica en el entorno de CONNECTA sigue programada como hito de cierre de la Fase 1 del cronograma (Tabla 15) y es la que hará posible la activación en 48 horas. El tercero es el esquema de soporte técnico en español, con los niveles de atención descritos en la Tabla 12. El cuarto es el módulo de reportes CRC automatizados. El quinto, contemplado para la fase 3 del cronograma, es la analítica predictiva sobre datos de Zabbix para anticipar fallas.

4.5. Propuesta de Valor para el Cliente

La propuesta de valor de CONNECTA resuelve tres necesidades operativas centrales del ISP PYME que la encuesta de mercado documentó como las más frecuentes: autenticar a los

usuarios de manera confiable, masiva y sin interrupciones mediante FreeRADIUS con acuerdo de nivel de servicio del 99,5%; monitorear proactivamente la infraestructura antes de que las fallas lleguen al usuario final, mediante Zabbix con alertas automáticas en tiempo real; y facilitar la preparación, trazabilidad y consolidación de los datos de calidad exigidos por la CRC en el formato de la Resolución CRC 5050/2016.

Es importante precisar el alcance exacto de la disponibilidad 24/7 mencionada en la propuesta de valor: se refiere específicamente al monitoreo automatizado de la infraestructura del ISP cliente mediante Zabbix, que opera de forma continua sin intervención humana y genera alertas automáticas ante cualquier anomalía, y al escalamiento garantizado a Nivel 2 en menos de 30 minutos para incidentes críticos, según se detalla en la etapa 4 de la Tabla 12. La atención de Nivel 1 (solicitudes no críticas por sistema de tickets) opera en horario hábil extendido con un tiempo de respuesta de hasta 4 horas, consistente con la estructura de dos fundadores y un equipo técnico reducido descrita en el capítulo 7; a medida que la base de clientes crezca según lo proyectado en el capítulo 8, el presupuesto de nómina contempla la incorporación de personal adicional para ampliar esta cobertura, lo que queda como un supuesto explícito a validar durante la ejecución del plan y no como una capacidad ya instalada.

El valor económico concreto para el cliente es cuantificable: una suscripción anual al Plan Básico cuesta COP $7.470.000 al año; si el servicio previene cuatro horas de interrupción no planificada al mes (nivel documentado en la literatura sectorial (Gartner, 2023, con conversión a TRM $4.150)), el ahorro anual oscila entre COP $99.600.000 y $398.400.000: un orden de magnitud significativamente superior al costo anual de la suscripción, aunque este resultado debe interpretarse como una estimación de referencia bajo los supuestos descritos, y

deberá contrastarse con datos reales de indisponibilidad, tiempo medio de reparación y costos operativos de los primeros clientes.

La síntesis visual de estos nueve elementos, siguiendo el modelo Canvas de Osterwalder y Pigneur (2010), se presenta en el Anexo A.

5. ESTRATEGIA DE MERCADEO

CONNECTA sirve a ISPs PYME de Colombia con entre 500 y 20.000 usuarios activos —operadores que la encuesta de mercado confirma que tienen el problema de infraestructura, la capacidad de pago dentro del rango identificado y la urgencia regulatoria ante la CRC para resolverlo—, con una propuesta de valor que integra autenticación de usuarios, monitoreo de red y reportes regulatorios en una sola suscripción mensual.

5.1. Objetivo de Mercadeo

Al cierre del año 1 de operación comercial (según el cronograma de la Tabla 15), CONNECTA alcanzará las siguientes metas medibles, correspondientes a la desagregación anual del objetivo general de 122 ISPs al año 3:

(1) 30 ISPs clientes activos en Colombia, equivalentes al 2,5% del mercado disponible de 1.224 ISPs PYME registrados ante la CRC (2023) y al 16,7% de los cerca de 180 operadores activos del Valle del Cauca, mercado de la fase inicial;

(2) un Ingreso Mensual Recurrente (MRR) de COP $28.201.500 al mes (equivalente a USD $6.795 al TRM de $4.150);

(3) un puntaje de satisfacción de clientes (NPS) superior a 50 puntos, medido al día 30 de cada suscripción; y

(4) una tasa de captación bruta sostenida de entre 4 y 5 operadores nuevos por mes desde el quinto mes de operación comercial, equivalente a los 34 operadores brutos que sustentan los 30 activos netos del año 1.

5.2. Portafolio de Servicios

Los resultados de la investigación de mercados orientan la conformación del portafolio de servicios: el 41,7% de los ISPs encuestados desarrolla y administra internamente su plataforma de autenticación AAA, mientras que el 50% la tiene contratada con un proveedor externo y el 8,3% utiliza una solución parcial sin sistema formal. Asimismo, los resultados evidencian el uso de múltiples herramientas de monitoreo, sin que la mayoría opere con una solución integrada. A partir de estos hallazgos se diseñan los tres planes de suscripción de CONNECTA, cada uno ajustado a una categoría de tamaño de ISP identificada en la segmentación del mercado.

Tabla 7. Detalle del portafolio de servicios CONNECTA por plan de suscripción

Atributo	Plan Básico	Plan Profesional	Plan Enterprise
Precio mensual (COP)	COP $622.500/mes (USD $150/mes)	COP $1.452.500/mes (USD $350/mes)	COP $3.112.500/mes (USD $750/mes)
Usuarios activos máximos	Hasta 1.000	Hasta 5.000	Hasta 20.000
Autenticación FreeRADIUS gestionada	Sí: instancia dedicada	Sí: instancia dedicada	Sí: instancia dedicada HA
Monitoreo Zabbix gestionado	Sí: configuraciones MikroTik	Sí: configs. MikroTik/Cisco/Huawei	Sí: configuraciones personalizadas
Reportes regulatorios CRC	Sí	Sí	Sí + auditoría trimestral
Acuerdo de nivel de servicio (disponibilidad)	99,5%	99,8%	99,9%
Tiempo de respuesta soporte	< 4 horas hábiles	< 4h Nivel 1; < 30 min críticos	< 1h Nivel 1; < 15 min críticos
Activación del servicio	Meta < 48 horas	Meta < 48 horas	Acompañamiento dedicado 5

Atributo	Plan Básico	Plan Profesional	Plan Enterprise
			días
Interfaz API para integración	No	Sí	Sí + notificaciones personalizadas

Nota. Los precios en pesos colombianos se calculan al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). El umbral de 200 ISPs para la infraestructura base corresponde al dimensionamiento interno de CONNECTA, estimado a partir de la capacidad de cómputo de las instancias descritas en esta tabla; a partir del ISP número 201 se activa el escalado automático, una funcionalidad nativa documentada por Amazon Web Services (2024) para los servicios EKS aquí utilizados.

5.3. Marca y Posicionamiento

La marca CONNECTA comunica en una sola palabra los tres atributos centrales de la propuesta de valor: conexión, confianza y accesibilidad tecnológica; el enunciado de posicionamiento "Infraestructura de clase operadora, sin los costos de clase operadora" sintetiza en una oración el beneficio central para el director técnico del ISP PYME que lleva años viendo cómo los grandes operadores nacionales utilizan plataformas sofisticadas que él nunca ha podido pagar.

La adopción definitiva del signo CONNECTA está sujeta a verificación legal previa. Antes del lanzamiento comercial se requiere comprobar su disponibilidad en el registro de la Superintendencia de Industria y Comercio y tramitar su registro como marca en la clase 42 de la Clasificación de Niza, que cubre los servicios de software como servicio y de diseño y desarrollo de software, así como confirmar la disponibilidad del dominio de internet correspondiente. Dado que CONNECTA es un signo evocativo construido sobre un término de uso corriente en el sector de telecomunicaciones, existe un riesgo razonable de coexistencia con signos previamente registrados en clases afines, por lo que el plan contempla un nombre alternativo de reserva en caso de que la búsqueda de antecedentes arroje una oposición probable. Esta verificación queda

incorporada como actividad de la Fase 1 del cronograma, junto con la constitución de la sociedad, y su costo está previsto dentro del rubro de constitución legal de la Tabla 16. Mientras esa verificación no se complete, CONNECTA se presenta en este documento como una denominación provisional de trabajo y no como una marca validada ni registrada.

Como herramienta de construcción de marca se adopta principalmente el arquetipo del Mago (asociado a transformar una limitación en una posibilidad, mostrando que infraestructura antes reservada para organizaciones con grandes presupuestos puede construirse de otra manera), complementado por rasgos del arquetipo del Cuidador, dado que la propuesta busca ampliar oportunidades de conectividad. Esta elección corresponde a una decisión de posicionamiento de marca, no a un resultado del estudio de mercado, y se traduce en el mensaje: "Democratizamos el acceso a infraestructura AAA/RADIUS y monitoreo de alto desempeño para que más operadores puedan ampliar la conectividad y contribuir al desarrollo educativo y laboral de Colombia." El objetivo declarado no es competir únicamente por precio, sino sostener que alto desempeño, confiabilidad y accesibilidad pueden coexistir.

El posicionamiento de CONNECTA en la mente del director técnico del ISP PYME es el de un socio tecnológico especializado y no el de un proveedor genérico de software; ese posicionamiento se construye a través de tres vectores complementarios: seminarios web gratuitos mensuales de 90 minutos sobre configuración de FreeRADIUS y Zabbix para ISPs colombianos, que demuestran la experticia técnica antes de cualquier conversación comercial; publicación de configuraciones preestablecidas para equipos ISP colombianos en los proyectos de código abierto FreeRADIUS y Zabbix; y programa mensual de medición de satisfacción con

contacto proactivo, que comunica que el interés de CONNECTA en el éxito del ISP no termina con la firma del contrato.

Identidad Visual

La identidad visual de CONNECTA se definió en tres elementos: colores, tipo de letra y logotipo, buscando transmitir seriedad técnica y confianza, coherente con el posicionamiento de la marca descrito en la sección 4.3.

Colores: azul oscuro (código de color #0B1B32) como color principal, que transmite seriedad y confiabilidad; naranja (código #F5A623) como color de acento, usado para resaltar botones y datos importantes; y blanco con gris claro (código #F4F6F8) para el fondo de los documentos y tableros, de modo que sean fáciles de leer.

Tipo de letra: se usa una letra sencilla y clara, sin adornos, para todo el texto de los documentos y la plataforma; y una segunda letra, de trazo uniforme, reservada únicamente para mostrar comandos técnicos y fragmentos de configuración (por ejemplo, comandos RADIUS o direcciones IP), de forma que se distingan fácilmente del resto del texto.

Logotipo: el nombre "CONNECTA" escrito con letra clara, donde la letra "O" se reemplaza por un pequeño círculo con líneas que salen hacia los lados, representando un punto de acceso a la red y la idea de conectividad. Ese círculo se pinta en naranja y el resto del nombre en azul oscuro, siguiendo los mismos colores definidos arriba.



Logotipo de CONNECTA

5.4. Canales de Distribución y Proceso de Venta

El modelo de distribución de CONNECTA es predominantemente digital y de bajo costo de adquisición, con un proceso de venta de cinco etapas que lleva al prospecto desde el primer contacto hasta el contrato firmado en 14 días hábiles, ciclo posible gracias a la activación automatizada del servicio que convierte la primera semana de uso en evidencia de valor antes del primer cobro.

Tabla 8. Proceso de venta B2B de CONNECTA: etapas, actividades, tiempos y metas

Etapa	Actividades principales	Tiempo	Meta de conversión
1. Atracción	Seminario web técnico, artículo en LinkedIn, pauta en LinkedIn y Google con palabras clave ISP.	1-7 días	Clic en anuncio / asistencia seminario
2. Calificación	Formulario de registro para prueba gratuita: número de usuarios, equipos, departamento.	1 día	35% de interesados completan registro
3. Prueba gratuita (14 días)	Gerente de cuenta configura instancia de demostración con datos reales del ISP. Primera autenticación en <48h.	14 días	35% de pruebas convierten a suscripción
4. Propuesta comercial	Caso de negocio personalizado: ahorro calculado con datos del ISP prospecto en pesos colombianos.	1-2 días	70% de prospectos con propuesta firman contrato
5. Cierre y activación	Firma digital, pago en plataforma, aprovisionamiento automático, primera autenticación.	1 día	Activación < 48h del registro

Nota. Tiempos y tasas de conversión basados en benchmarks de ciclo de venta para software B2B de nicho especializado (Bessemer Venture Partners, 2023). Serán calibrados con datos reales durante los primeros 6 meses de operación.

Los canales complementarios de distribución incluyen: el programa de aliados con tres niveles - Silver (10%), Gold (15%) y Platinum (20% de comisión sobre el Ingreso Mensual

Recurrente) -, con objetivo de 8 aliados integradores activos al cierre del año 1; el canal institucional a través de ASOTICOL y ASIP; y el programa CONNECTA Champions, que otorga un mes gratuito de servicio por cada cliente referido que se active como suscriptor pago.

5.5. Estrategia de Precios

El precio de CONNECTA se estableció como fracción del valor económico que el cliente recibe (enfoque de fijación de precios basado en valor (Anderson et al., 2006)) y no como margen sobre costo; el valor económico del Plan Básico para el ISP cliente es cuantificable: cada hora de interrupción no planificada cuesta entre COP $2.075.000 y $8.300.000 al operador (Gartner, 2023 con conversión a TRM $4.150), y una plataforma de monitoreo proactivo reduce el tiempo medio de restauración en un 40-60%, de modo que prevenir cuatro horas de corte al mes equivale a un ahorro anual mínimo de COP $99.600.000, un orden de magnitud significativamente superior al costo de la suscripción anual de COP $7.470.000, bajo el supuesto de reducción de MTTR documentado por Gartner (2023) y sujeto a contraste con datos reales de operación.

Tabla 9. Estructura de precios y descuentos de CONNECTA

Plan	Precio mensual (COP)	Precio anual (COP)	Descuento anual	Precio mensual (USD)
Básico (hasta 1.000 usuarios)	COP $622.500	COP $6.723.000	10%	USD $150
Profesional (hasta 5.000 usuarios)	COP $1.452.500	COP $15.687.000	10%	USD $350
Enterprise (hasta 20.000 usuarios)	COP $3.112.500	COP $33.615.000	10%	USD $750

Nota. Los precios en pesos colombianos se calculan al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). El descuento del 10% por pago anual tiene como objetivo aumentar el valor de vida del cliente y mejorar el flujo de caja de CONNECTA al anticipar ingresos.

5.6. Estrategia de Comunicaciones de Mercadeo

Antes de describir los canales, conviene precisar qué debe lograr la comunicación y por qué: el estudio de mercado documenta una disonancia que ninguna cifra financiera resuelve por sí sola (cuando se pregunta a los ISPs por sus dificultades reales, sus respuestas describen exactamente el problema que CONNECTA resuelve, pero al preguntarles directamente por servicios de interés, la autenticación en la nube y el monitoreo gestionado reciben apenas 9,1% de preferencia explícita cada uno). La causa no es que el ISP no necesite el servicio, sino que el mercado no ha sido educado para demandarlo en formato de suscripción en la nube. El objetivo de comunicación es, entonces, cerrar esa brecha: dar a conocer al director técnico del ISP PYME la existencia de esta categoría, llevar la notoriedad de marca de CONNECTA de cero a un nivel medible entre los más de noventa ISPs del Valle del Cauca ya identificados, y posicionar a CONNECTA como el socio técnico especializado en el que el mercado puede confiar, medido trimestralmente durante los tres primeros trimestres de operación mediante encuesta de recordación y variación en el 9,1% de demanda explícita.

La idea creativa que articula esta estrategia es "El operador grande que le faltaba a tu ISP": resuelve la tensión de un director técnico que lleva años viendo plataformas que nunca ha podido pagar, ofreciéndole esa misma capacidad de gestión sin el costo ni la complejidad corporativa. El tono es demostrativo y argumental antes que emocional (se gana el lugar de socio técnico mostrando experticia antes de vender, con cifras en pesos colombianos calculadas sobre los datos del propio ISP y lenguaje técnico preciso (RADIUS, Zabbix, SLA, MTTR), evitando

superlativos sin sustento). Esta idea se traduce de forma consistente en cada canal: en el seminario web, mostrando en vivo la misma alerta que vería un operador grande; en LinkedIn, mediante contraste de costos; en el caso de negocio, cuantificando lo que el ISP se ahorra por tener un operador grande trabajando para él; y en el boletín de retención, hablándole como colega de gremio.

La estrategia de comunicaciones de CONNECTA opera en tres momentos del ciclo de relación con el cliente ISP y combina medios digitales y presenciales según el grado de madurez de la relación. En el momento de adquisición —cliente prospecto—, se utilizan campañas de pauta digital en LinkedIn y Google con palabras clave específicas del segmento (tales como "autenticación ISP Colombia", "monitoreo red en la nube"), seminarios web técnicos gratuitos mensuales sobre configuración de FreeRADIUS y Zabbix, y presencia en los eventos sectoriales de ASOTICOL y ASIP donde se concentran los directores técnicos del segmento objetivo.

En el momento de conversión —ISP en prueba gratuita—, la comunicación se vuelve personalizada y centrada en evidencia de valor: el tablero de gestión mostrando alertas reales de la red del prospecto, el caso de negocio con el ahorro calculado en pesos colombianos con los datos del ISP específico, y visitas o videollamadas con el gerente de cuenta asignado para acompañar la primera configuración; en el momento de retención —ISP cliente activo—, el programa mensual de medición de satisfacción (NPS), el boletín técnico mensual con novedades de FreeRADIUS y Zabbix, y el programa CONNECTA Champions que convierte a cada ISP cliente en un canal de referencia activa, transforman la relación transaccional en comunidad y reducen la probabilidad de abandono. La función del concepto creativo es traducir la propuesta

técnica a un mensaje comercial comprensible para el segmento objetivo; su efectividad real deberá medirse durante las campañas piloto y ajustarse con base en resultados de recordación y conversión, en lugar de asumirse como un resultado ya validado.

5.7. Presupuesto de Mercadeo y Ventas

Tabla 10. Presupuesto de mercadeo y ventas CONNECTA, años 1, 2 y 3 (en pesos colombianos)

Rubro	Año 1 (2027)	Año 2 (2028)	Año 3 (2029)	Año 4 (2030)	Año 5 (2031)
Pauta digital LinkedIn y Google	**COP $9.000.000**	**COP $14.000.000**	**COP $19.000.000**	**COP $24.000.000**	**COP $29.000.000**
Seminarios web y producción de contenido	**COP $3.000.000**	**COP $5.000.000**	**COP $7.000.000**	**COP $9.000.000**	**COP $11.000.000**
Programa de aliados (comisiones sobre ventas)	**COP $5.500.000**	**COP $11.000.000**	**COP $17.000.000**	**COP $23.000.000**	**COP $29.000.000**
CRM y herramientas de automatización	**COP $4.000.000**	**COP $4.000.000**	**COP $4.000.000**	**COP $4.500.000**	**COP $5.000.000**
Eventos sectoriales ASOTICOL / ASIP	**COP $3.500.000**	**COP $6.000.000**	**COP $8.000.000**	**COP $9.500.000**	**COP $11.000.000**
TOTAL	**COP $25.000.000**	**COP $40.000.000**	**COP $55.000.000**	**COP $70.000.000**	**COP $85.000.000**

Nota. Los montos en pesos colombianos se calculan al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). Las comisiones del programa de aliados se calculan sobre el Ingreso Mensual Recurrente generado por ese canal.

Tabla 11. Proyección de ingresos por ventas CONNECTA, años 1, 2 y 3 (en pesos colombianos)

Concepto	Año 1 (2027)	Año 2 (2028)	Año 3 (2029)	Año 4 (2030)	Año 5 (2031)
ISPs activos al cierre del año	30	75	122	175	240
Ingreso Mensual Recurrente (COP)	28.201.500	70.503.750	114.686.100	164.508.750	225.612.000
Ingreso anual total (COP)	169.209.000	592.231.500	1.111.139.100	1.675.169.100	2.340.724.500
Plan Básico, 60% de la mezcla (COP)	101.525.400	355.338.900	666.683.460	1.005.101.460	1.404.434.700
Plan Profesional, 30% (COP)	50.762.700	177.669.450	333.341.730	502.550.730	702.217.350
Plan Enterprise, 10% (COP)	16.920.900	59.223.150	111.113.910	167.516.910	234.072.450

Nota. El ingreso promedio por cliente (ARPU) es de COP $940.050/mes (USD $227/mes al TRM $4.150), establecido como meta de ingreso promedio por cliente para el escenario base, con una mezcla de suscripción concentrada mayoritariamente en el Plan Básico, complementada por los Planes Profesional y Enterprise en menor proporción; esta mezcla deberá contrastarse y ajustarse con datos reales de ventas durante la ejecución. El ingreso anual descuenta el abandono mensual proyectado del 2%.

Sustento del Embudo Comercial para la Meta de 122 ISPs

La meta de 122 ISPs activos al cierre del año 3 (equivalente al 10,0% del SAM de 1.224 ISPs PYME) requiere hacer explícita la capacidad comercial que la sostiene, más allá de presentarla como una cifra objetivo. Este techo del 10% no es arbitrario: recoge la regla práctica según la cual un mercado objetivo que supera esa proporción del mercado disponible suele estar desconociendo barreras de entrada, advertencia especialmente pertinente para un equipo fundador de dos personas con un equipo técnico reducido. El siguiente ejercicio deriva, a partir de los mismos supuestos ya establecidos en este capítulo (presupuesto de mercadeo, Tabla 10; nómina comercial, Tabla 19; y el Costo de Adquisición de Cliente de COP $2.203.529, Tabla

20), cuántos ISPs brutos puede financiar el presupuesto comercial de cada año, y lo contrasta con los ISPs brutos que realmente se necesitan captar considerando tanto el crecimiento neto como la reposición de clientes perdidos por abandono mensual del 2%.

El gasto total de adquisición de cada año (presupuesto de mercadeo más la nómina de los roles comerciales efectivamente activos: el Co-autor CCO y el Gerente de Cuenta) dividido entre el CAC de COP $2.203.529 arroja la capacidad de adquisición bruta financiada; esta se compara con la meta bruta necesaria, calculada como el crecimiento neto de ISPs del año más la reposición estimada de la base promedio de clientes perdida por abandono mensual a lo largo de los doce meses.

Año 1: la meta neta de 30 operadores exige una captación bruta de 34, porque el abandono del 2% mensual opera también durante el primer año sobre la base que se va construyendo (base promedio de 15 operadores, equivalente a una reposición estimada de 4). El gasto total de adquisición de COP $74.920.000 financia exactamente esos 34 operadores brutos, sin margen de holgura, lo que convierte al año 1 en el más ajustado del plan.

Año 2: gasto total de adquisición de COP $239.680.000 (mercadeo COP $40.000.000 más nómina comercial de COP $199.680.000) financia 109 operadores brutos, frente a una necesidad bruta de 58 (45 de crecimiento neto más 13 de reposición por abandono), lo que deja un margen del 88% sobre la meta.

Año 3: gasto total de adquisición de COP $254.680.000 (mercadeo COP $55.000.000 más nómina comercial de COP $199.680.000) financia 116 operadores brutos, frente a una necesidad bruta de 71 (47 de crecimiento neto más 24 de reposición por abandono), con un margen del 63% sobre la meta.

Este ejercicio confirma que la meta de 122 ISPs es financieramente sostenible con el presupuesto comercial ya previsto en este plan, sin requerir inversión adicional en adquisición; el margen pasa de nulo en el año 1 al 88% en el año 2 y al 63% en el año 3, de modo que el año 1 es el más ajustado por ausencia de holgura y el año 3 el más expuesto a un eventual incremento del CAC o del abandono, que es precisamente la variable que el análisis de sensibilidad del capítulo 8 pone a prueba en los escenarios Pesimista y de Estrés. Queda pendiente de validación durante la ejecución del plan la velocidad mensual real de conversión de leads en clientes activos, dado que este ejercicio verifica la suficiencia presupuestal del embudo, no la velocidad ni la tasa de conversión mes a mes, que solo se podrán confirmar con datos comerciales reales una vez iniciada la operación.

6. DISEÑO TÉCNICO Y OPERATIVO

En este capítulo se desarrolla la propuesta técnica y operativa del negocio, describiendo la arquitectura tecnológica de CONNECTA, los procesos clave de prestación del servicio, los recursos requeridos y los presupuestos de inversión y operación.

6.1. Diseño de los Procesos Clave: Pasillo del Cliente

El proceso de entrega de valor al ISP cliente sigue la metodología de diagramación de procesos de servicio (Service Blueprinting, Bitner et al., 2008), que permite identificar las etapas visibles para el cliente (el pasillo del cliente) y los procesos de soporte en el back office; la garantía de activación del servicio en menos de 48 horas no es una promesa de marketing sino un proceso codificado con responsables, herramientas y criterios de éxito explícitos, cuyas seis etapas se presentan en la Tabla 12 y se describen a continuación.

Tabla 12. Pasillo del cliente CONNECTA: etapas del proceso de entrega de valor

ETAPA	ACCIÓN DEL ISP (front office)	ACCIÓN DEL GERENTE DE CUENTA	ACCIÓN TÉCNICA (back office)	CRITERIO DE CIERRE
1. Registro (Día 0, <15 min)	Se registra en connecta.io, elige plan, firma acuerdo de tratamiento de datos, ingresa pago.	N/A	Aprovisionamiento automático: instancia FreeRADIUS + Zabbix activada en menos de 15 minutos.	Credenciales enviadas al ISP.
2. Activación (Días 1-2, <48h)	Asiste a sesión de configuración con su director técnico.	Videollamada: valida equipos de acceso, configura autenticación, crea usuario de prueba.	Monitoreo del aprovisionamiento; soporte de segundo nivel si hay errores.	Primera autenticación exitosa.
3. Operación (Día	Usuarios se autentican	Revisión mensual del	FreeRADIUS + Zabbix	Acuerdo de nivel de

3 en adelante)	normalmente.	indicador de salud del cliente.	en producción 24/7; alertas automáticas por mensajería instantánea.	servicio del 99,5% cumplido.
4. Soporte (Según incidencias)	Reporta incidencia por sistema de tickets.	Atiende Nivel 1 (<4h hábiles).	Escala Nivel 2 (<30 min críticos).	Incidencia resuelta y documentada.
5. Reportes CRC (Mensualmente)	Descarga reporte en PDF/CSV desde el tablero de gestión.	Valida formato con el ISP si es necesario.	Módulo CRC genera informe automáticamente.	Informe enviado al portal CRC.
6. Renovación (Mes 11)	Recibe propuesta de renovación o mejora de plan.	Gerente de cuenta presenta el valor acumulado en pesos colombianos.	N/A	Contrato renovado o mejora activa.

Nota. Diseño basado en la metodología de diagramación de procesos de servicio (Service Blueprinting, Bitner et al., 2008). Las etapas 1 y 2 son visibles para el ISP cliente; las etapas 3-4 incluyen tanto acciones visibles (reportes, soporte) como procesos de back office. Cada etapa tiene un criterio de cierre verificable.

6.2. Reconocimiento de los Recursos Clave del Negocio

6.2.1. Recursos o activos tangibles

Los activos tangibles requeridos en el primer año son mínimos, coherentes con el modelo de servicio en la nube: dos computadores portátiles de los autores del plan, existentes al inicio del proyecto; espacio de trabajo compartido en Cali para los dos puestos de los autores a COP $1.660.000 al mes (USD $400/mes); y equipos de laboratorio para validación técnica: un enrutador MikroTik RB4011 a COP $746.850 (USD $180) y un conmutador TP-Link TL-SG108 a COP $124.500 (USD $30), para verificar la compatibilidad de las configuraciones Zabbix antes de desplegarlas en producción con clientes reales.

6.2.2. Recursos o activos intangibles

Tres activos intangibles constituyen la ventaja competitiva sostenible de CONNECTA: el primero es el software de código abierto bajo licencias GPLv2 (FreeRADIUS y Zabbix), que elimina entre COP $62.250.000 y $207.500.000 anuales en costos de licencias de plataformas propietarias (al TRM de $4.150); el segundo es el conocimiento técnico especializado acumulado

por los autores, que comprende las configuraciones preestablecidas para equipos ISP colombianos, los procedimientos de respuesta a incidentes y los módulos de activación automatizada, representando entre 400 y 600 horas de trabajo especializado no replicable por un competidor sin la misma experiencia de campo; el tercero es la directorio de prospección de más de 90 ISPs PYME del Valle del Cauca con sus directivos técnicos y perfil de infraestructura.

6.2.3. Tercerización y proveedores clave

CONNECTA no adquiere infraestructura de servidor como activo físico: toda la capacidad de cómputo se contrata como servicio en la nube con Amazon Web Services (AWS), proveedor tecnológico principal de la plataforma, convirtiendo un costo de capital (inversión inicial) en un costo operativo variable directamente correlacionado con el número de clientes activos, lo que elimina el riesgo de sobredimensionamiento en la etapa de lanzamiento y permite escalar el costo de infraestructura en proporción exacta al crecimiento de ingresos.

Las actividades adicionales contratadas con terceros incluyen: servicios de contabilidad y revisoría fiscal a COP $1.452.500 al mes (USD $350/mes), con firma contable externa en Cali; servicios legales para contratos de suscripción y acuerdos de tratamiento de datos, estimados en COP $830.000 anuales (USD $200/año); y las herramientas de gestión empresarial en modalidad de suscripción mensual (sistema de gestión de relaciones con clientes, plataforma de gestión de código, herramienta de firma digital y automatización de prospección comercial) a COP $1.245.000 al mes en conjunto (USD $300/mes).

6.2.4. Costos de infraestructura en la nube por nivel de escala

Tabla 13. Estimación de costos de infraestructura AWS por nivel de escala (en pesos colombianos)

ISPs activos	Arquitectura AWS	Costo mensual estimado (COP)	Costo mensual estimado (USD)
1-50 ISPs	2 nodos EKS t3.large + RDS db.t3.medium	COP $3.320.000 - $4.980.000	USD $800 - $1.200
51-100 ISPs	3 nodos EKS t3.xlarge + RDS db.t3.large	COP $6.225.000 - $9.130.000	USD $1.500 - $2.200
101-200 ISPs	4 nodos EKS t3.2xlarge + RDS db.t3.xlarge	COP $11.620.000 - $15.770.000	USD $2.800 - $3.800
201-400 ISPs	Escalado automático + instancias reservadas (40% dto.)	COP $18.675.000 - $26.975.000	USD $4.500 - $6.500
401-600 ISPs	Escalado automático + instancias reservadas + red de distribución	COP $29.050.000 - $39.425.000	USD $7.000 - $9.500

Nota. Fuente: Amazon Web Services (2024). Precios de referencia en la región São Paulo, Brasil. A partir de los 200 ISPs activos se aplican instancias reservadas de 1 año con descuento del 40%. Conversión a pesos colombianos al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). *Materia prima e insumos:* no aplica en el modelo de negocio de CONNECTA, dado que se trata de un servicio digital entregado en la nube sin componente físico de producción; el equivalente funcional a materia prima (capacidad de cómputo, almacenamiento y transferencia de datos en AWS) ya está cuantificado como costo variable escalado por cliente activo en la Tabla 13 y en el presupuesto OPEX de la Tabla 17.

6.3. Componentes Tecnológicos: Código Abierto y Desarrollo Propio

La arquitectura técnica de CONNECTA combina software de código abierto con desarrollo propio de las capas que no existen en el mercado: la orquestación multi-tenant, el tablero de gestión unificado, las configuraciones para equipos ISP latinoamericanos y el módulo de reportes regulatorios CRC; esta decisión no es una restricción presupuestaria sino una ventaja estratégica deliberada que garantiza la confiabilidad de la plataforma desde el primer día de operación.

Tabla 14. Componentes tecnológicos de CONNECTA: código abierto vs. desarrollo propio

Componente	Origen	Descripción
FreeRADIUS 3.2.x	Código abierto (GPLv2)	Motor de autenticación AAA. Más de 25 años de desarrollo activo. Utilizado para autenticar a más de 100 millones de usuarios según encuesta de FreeRADIUS Project (2006); más de 50.000 sitios en producción.
Zabbix 7.0 LTS	Código abierto (GPLv2)	Plataforma de monitoreo de red. Más de 20 años de desarrollo activo. Estándar de facto en ISPs PYME de Colombia.
Kubernetes (K8s)	Código abierto (Apache 2.0)	Orquestación de contenedores para arquitectura con instancias aisladas por cliente. Base del despliegue en la nube con AWS.
PostgreSQL 16	Código abierto (Licencia PostgreSQL)	Base de datos de sesiones de autenticación y métricas de monitoreo. Cumplimiento ACID para registros de auditoría.
Orquestación multi-tenant	**Desarrollo propio**	Módulos Terraform + Ansible para aprovisionamiento automático de instancias aisladas por cliente en menos de 15 minutos.
Configuraciones ISP Colombia	**Desarrollo propio**	Plantillas preconfiguradas para MikroTik RouterOS, Cisco IOS y Huawei VRP. Entre 400 y 600 horas de desarrollo especializado.
Tablero de gestión	**Desarrollo propio**	Portal web para administración de usuarios de autenticación, visualización de Zabbix y generación de reportes CRC.
Módulo reportes CRC	**Desarrollo propio**	Generación automática de informes de calidad en el formato de la Resolución CRC 5050/2016.

Nota. Fuentes: FreeRADIUS Project (2024); Zabbix LLC (2024); Burns (2022); Amazon Web Services (2024). Las licencias GPLv2 permiten el uso comercial sin costo.

6.4. Plazo de Ejecución: Cronograma por Fases

La ejecución de CONNECTA se organiza en seis fases en 18 meses, desde la constitución legal hasta el inicio de la expansión nacional en Colombia; el inicio de cada fase es condicional a la verificación de los criterios de cierre de la fase anterior.

Tabla 15. Cronograma de ejecución CONNECTA: seis fases en 18 meses (enero 2027 a junio 2028)

Fase	Período	Hitos clave	Criterio de cierre
Fase 1: Constitución legal y producto mínimo viable	Enero-febrero 2027	Constitución S.A.S.; primer servidor de autenticación en producción; configuraciones MikroTik v1.0 validadas.	Primera autenticación exitosa de un usuario ISP real en la plataforma.
Fase 2: Prueba privada	Marzo-abril 2027	5 ISPs piloto del Valle del Cauca operando en producción; NPS > 40; tasa de abandono 0%.	5 ISPs activos con contrato firmado al cierre de abril 2027.
Fase 3: Lanzamiento comercial Colombia	Mayo-septiembre 2027	30 ISPs activos; Ingreso Mensual Recurrente COP $28.201.500; avance hacia el punto de equilibrio de 56 operadores.	30 ISPs activos y Ingreso Mensual Recurrente ≥ COP $28.201.500 al cierre de septiembre 2027.
Fase 4: Expansión regional Colombia	Octubre 2027-enero 2028	Módulo CRC institucional en producción; 15 ISPs activos en otras regiones de Colombia.	15 ISPs activos fuera del Valle del Cauca, adicionales a los 30 de la Fase 3 (45 ISPs activos en total).
Fase 5: Certificación ISO 27001	Febrero-junio 2028	Análisis de brechas completado; implementación de controles; auditoría de tercera parte.	Certificado ISO/IEC 27001:2022 emitido por entidad acreditada.
Fase 6: Consolidación nacional	Junio 2028	Presencia activa en 3 o más departamentos; 60 operadores activos en total, en ruta hacia los 75 del año 2.	60 operadores activos en total al cierre de junio 2028, con el punto de equilibrio operativo de 56

Fase	Período	Hitos clave	Criterio de cierre
			ya superado.

Nota. El inicio de cada fase es condicional a la verificación de los criterios de cierre de la fase anterior. Las fechas son proyecciones del equipo fundador.

6.5. Presupuesto de Inversión y Gastos de Operación

Tabla 16. Presupuesto de inversión inicial (CAPEX) de CONNECTA (en pesos colombianos)

Ítem de inversión	Monto (COP)	Equivalente USD	Descripción
Desarrollo del producto mínimo viable y prueba	**COP $132.800.000**	**USD $32.000**	Honorarios del desarrollador senior (5 meses) para orquestación multi-tenant, configuraciones y tablero.
Infraestructura AWS previa a ingresos	**COP $19.920.000**	**USD $4.800**	6 meses de infraestructura AWS antes de alcanzar ingresos recurrentes, a COP $3.320.000/mes.
Licencias y herramientas de desarrollo	**COP $4.980.000**	**USD $1.200**	Gestión de proyectos, código, firma digital, CRM (6 meses).
Constitución legal S.A.S. y registro de marca	**COP $1.037.500**	**USD $250**	Cámara de Comercio de Cali, RUT, matrícula mercantil, honorarios notariales y búsqueda de antecedentes marcarios ante la SIC.
Equipos de laboratorio	**COP $871.500**	**USD $210**	Enrutador MikroTik RB4011 + conmutador TP-Link TL-SG108.
Capital de trabajo operativo	**COP $63.103.750**	**USD $15.206**	3 meses de gastos de operación promedio del año 1, excluye salarios diferidos de los autores.
Reserva de contingencia (~15%)	**COP $33.406.912**	**USD $8.050**	Aproximadamente 15% del total de los ítems anteriores, incluido como margen de seguridad adicional ante imprevistos de desarrollo y

Ítem de inversión	Monto (COP)	Equivalente USD	Descripción
			lanzamiento.
TOTAL CAPEX + Capital de trabajo	**COP $256.119.662**	**USD $61.716**	Inversión inicial redimensionada al mercado objetivo de 122 operadores y a la estructura de equipo descrita en el capítulo 7.

Nota. Conversión a pesos colombianos al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). El capital de trabajo cubre 3 meses de gastos de operación mientras se alcanza el punto de equilibrio operativo de 56 operadores activos, proyectado para el año 2. El rubro de constitución legal se incluye aquí únicamente para efectos del total de inversión inicial que alimenta el análisis de viabilidad financiera del capítulo 8; su detalle procedimental y el presupuesto ampliado de gastos de operación organizacional se desarrollan en las secciones 7.4 y 7.5.

Financiación

La inversión inicial de COP $256.119.662 (USD $61.716) se financia en su totalidad con capital propio de los fundadores, sin recurrir a deuda bancaria ni a inversionistas externos durante el año 1. Esta decisión responde a tres razones: primera, evita el costo financiero de una deuda sobre un negocio que aún no genera ingresos durante el período de desarrollo del producto mínimo viable (meses 1 a 5); segunda, preserva el 100% del control operativo y de las acciones de CONNECTA en manos de sus fundadores mientras el modelo de negocio se valida con clientes reales, evitando diluir la propiedad antes de tener un historial verificable que sustente una valoración justa; y tercera, es consistente con la forma societaria elegida (Sociedad por Acciones Simplificada, con posibilidad de emitir acciones preferenciales sin derecho a voto) descrita en la sección 7.4, que fue seleccionada precisamente para facilitar una futura ronda de capital sin que los fundadores pierdan el control operativo del negocio.

A partir del año 2, una vez validado el modelo con los primeros 20 clientes de la etapa inicial de validación comercial (sección 10.4), CONNECTA contempla dos fuentes alternativas de financiación para acelerar la expansión geográfica prevista: una línea de crédito de fomento a emprendimientos tecnológicos (como las que ofrece Bancóldex o el Fondo Emprender del SENA

para empresas de base tecnológica), cuyo costo financiero es inferior al de la banca comercial tradicional; o una ronda de capital ángel o semilla con inversionistas del sector de telecomunicaciones, apalancada en el historial de retención y crecimiento de ISPs activos que esa etapa inicial habrá generado. La decisión entre ambas alternativas se tomará con base en los resultados reales de los primeros 12 meses de operación y no se anticipa en este plan de negocio, precisamente para no comprometer una estructura de capital antes de contar con evidencia de mercado que la sustente.

Tabla 17. Presupuesto de gastos de operación tecnológica mensual (OPEX) de CONNECTA (en pesos colombianos)

Rubro	Año 1 mensual (COP)	Año 2 mensual (COP)
Infraestructura AWS (escalada por clientes activos)	COP $4.980.000 → $15.770.000	COP $18.675.000 → $29.050.000
Herramientas de gestión (CRM, código, firma digital)	COP $1.245.000	COP $1.245.000
Espacio de trabajo compartido (2 puestos Cali)	COP $1.660.000	COP $1.660.000
Contabilidad y servicios legales	COP $1.452.500	COP $1.452.500
OPEX TOTAL (mes 1 / mes 12)	**COP $9.337.500 / COP $20.127.500**	**COP $23.032.500 / COP $33.407.500**

Nota. Este presupuesto cubre exclusivamente los gastos de operación tecnológica (infraestructura en la nube, herramientas de gestión, espacio de trabajo y servicios contables y legales). El presupuesto de nómina se presenta en la Tabla 19 (sección 7.3) y el presupuesto de mercadeo y ventas en la Tabla 10 (sección 5.7). Conversión al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025).

7. DISEÑO ORGANIZACIONAL Y FORMA LEGAL

En este capítulo se desarrolla la propuesta del diseño organizacional para operar el negocio, incluyendo la estructura, los cargos y responsabilidades, la referenciación salarial, la forma societaria y el presupuesto de gastos de operación de personal.

7.1. Modelo Organizacional

Blank y Dorf (2012) advierten que el mayor error de los emprendimientos en etapa temprana no es contratar poco sino contratar mal al poner personas en roles que el negocio no necesita todavía y crear costos fijos que consumen el capital antes de que haya ingresos; la estructura de CONNECTA en el primer año fue diseñada con ese principio como guía: la mínima viable para operar con la calidad que exige el acuerdo de nivel de servicio comprometido con los clientes.

Dos autores con roles complementarios —uno enfocado en el área técnica (Chief Technology Officer, CTO) y otro en el área comercial (Chief Commercial Officer, CCO)—, un desarrollador senior desde el mes 1 y un gerente de cuenta desde el mes 5; cuatro personas para lanzar, operar y vender un producto del que dependerán las redes de decenas de ISPs, estructura que no es cómoda sino la que los números permiten y la velocidad de lanzamiento exige.

7.2. Cargos y Responsabilidades

Tabla 18. Descripción de cargos, responsabilidades y momento de vinculación

Cargo	Responsabilidad principal (qué hace, cómo lo hace, para qué)	Indicador de éxito	Vinculación
Co-autor CTO (Hubert Cifuentes G.)	Diseña y mantiene la arquitectura tecnológica, gestiona la infraestructura en AWS y atiende el soporte de segundo nivel, con el fin de sostener el acuerdo de nivel de servicio del 99,5% y la activación en menos de 48 horas.	Producto mínimo viable en producción en 5 meses; cumplimiento del objetivo de nivel de servicio del 99,5% a partir de la puesta en producción, medido sobre una ventana móvil mensual.	Desde el inicio. Salario diferido año 1.
Co-autor CCO (Francisco A. Muñoz)	Ejecuta la estrategia comercial, gestiona los primeros 50 clientes y construye alianzas de distribución; para alcanzar 30 ISPs activos al cierre del año 1.	30 ISPs activos al cierre del año 1; NPS > 50.	Desde el inicio. Salario diferido año 1.
Desarrollador Senior	Construye la capa de orquestación multi-tenant, las configuraciones ISP y el pipeline de integración continua y despliegue continuo (CI/CD); para garantizar la activación automática del servicio en menos de 15 minutos.	Activación en <15 min; tiempo de restauración de incidentes críticos <30 min.	Mes 1. Contrato de servicios.
Gerente de Cuenta	Ejecuta la activación técnica de nuevos ISPs, gestiona el indicador de salud del cliente y atiende el soporte de primer nivel; para mantener el abandono mensual por debajo del 2%.	Abandono mensual < 2%; NPS > 50; conversión prueba-suscripción > 35%.	Mes 5. Contrato laboral indefinido.
Desarrollador de Software	Amplía las funcionalidades del producto para soportar la operación regional: evolución del tablero de gestión, adaptación del módulo de reportes regulatorios a otros países e	Plataforma adaptada al primer mercado fuera de Colombia antes del cierre del año 4.	Año 4, con el inicio de la expansión regional. Contrato

Cargo	Responsabilidad principal (qué hace, cómo lo hace, para qué)	Indicador de éxito	Vinculación
	interfaz de integración para aliados.		laboral.
Ejecutivo Comercial	Prospecta operadores en los mercados de América Latina y gestiona el canal de aliados; para sostener el crecimiento hasta 240 operadores activos al cierre del año 5.	65 operadores activos incorporados durante el año 5; 8 aliados integradores activos.	Año 5, con la consolidación de la expansión. Contrato laboral.

Nota. Los salarios de los autores son diferidos durante el año 1 y se retoman cuando el Ingreso Mensual Recurrente supere el punto de equilibrio operativo (COP $52.642.800/mes, equivalente a 56 ISPs activos al Ingreso Promedio por Cliente de COP $940.050/mes), proyectado para el año 2.

7.3. Referenciación Salarial

Tabla 19. Referenciación salarial de los cargos de CONNECTA (mercado Colombia, 2026, en pesos colombianos)

Cargo	Salario base mensual (COP)	Carga prestacional (30%)	Costo total mensual (COP)
Co-autor CTO	Diferido año 1 / COP $8.000.000 año 2	Diferido / COP $2.400.000	Diferido / COP $10.400.000
Co-autor CCO	Diferido año 1 / COP $8.000.000 año 2	Diferido / COP $2.400.000	Diferido / COP $10.400.000
Desarrollador Senior	COP $9.500.000 (contrato de servicios)	N/A (contrato de servicios)	COP $9.500.000
Gerente de Cuenta	COP $4.800.000	COP $1.440.000	COP $6.240.000
Desarrollador de Software	COP $7.500.000	COP $2.250.000	COP $9.750.000
Ejecutivo Comercial	COP $5.500.000 + variable	COP $1.650.000	COP $7.150.000 + variable
Total presupuesto de personal	N/A	N/A	**COP $15.740.000 (año 1, desde el mes 5) / COP $36.540.000 (años 2 y 3) / COP $46.290.000 (año 4) / COP $53.440.000 + variable (año 5, equipo completo)**

Nota. Fuentes: Glassdoor Colombia (2024); Stack Overflow Developer Survey (2024); PageGroup Colombia (2024). La carga prestacional del 30% comprende salud (8,5%), pensión (12%), riesgos laborales, caja de compensación (4%), SENA (2%) e ICBF (3%). TRM de referencia: COP $4.150 por USD (Banco de la República, 2025).

7.4. Constitución Legal de la Empresa

CONNECTA se constituirá como Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.) bajo la Ley 1258 de 2008, forma societaria seleccionada por cuatro razones estratégicas: la flexibilidad estatutaria que permite emitir acciones preferenciales sin derecho a voto para inversores sin diluir el control operativo de los autores, condición necesaria para una empresa con vocación de atracción de capital en un horizonte de 3 a 5 años; la responsabilidad limitada que protege el patrimonio personal de los autores ante un eventual fracaso del negocio; la agilidad operativa que exime a la S.A.S. de junta directiva y revisor fiscal cuando sus activos son inferiores a 5.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes; y la facilidad de constitución, que permite completar el trámite de forma digital ante la Cámara de Comercio de Cali en menos de 24 horas con un costo estimado de COP $1.037.500 (USD $250).

7.5. Presupuesto de Gastos de Operación

El presupuesto de gastos de constitución comprende el registro ante la Cámara de Comercio de Cali, el Registro Único Tributario ante la DIAN, la apertura de la matrícula mercantil y los honorarios notariales, con un costo estimado total de COP $1.037.500 (USD $250). El registro voluntario ante el Ministerio TIC como proveedor de servicios de valor agregado se estima en COP $830.000 adicionales (USD $200). El presupuesto de personal, con el detalle mensual de salarios y carga prestacional por cargo, se presenta en la Tabla 19 (sección 7.3), y el presupuesto de constitución legal se detalla en el párrafo anterior; ambos rubros (personal y constitución legal) corresponden a este capítulo organizacional y no al presupuesto técnico del capítulo 6, que cubre exclusivamente infraestructura y herramientas de operación. El monto de constitución legal se replica como una sola línea dentro del total de inversión inicial

(CAPEX) de la Tabla 16, únicamente para efectos del cálculo del capital requerido que alimenta el flujo de caja del capítulo 8; no constituye un segundo presupuesto independiente.

8. ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA

Como resultado de los presupuestos de la Estrategia de Mercadeo (Tabla 10), del Diseño Técnico y Operativo (Tablas 13, 16 y 17) y del Diseño Organizacional (Tablas 18 y 19), se desarrolla el análisis de viabilidad financiera de CONNECTA mediante un flujo de caja libre descontado proyectado a cinco años (2027-2031), complementado con un análisis de sensibilidad por escenarios.

8.1. Indicadores del Modelo de Negocio por Suscripción

El modelo de negocio de CONNECTA es del tipo Software como Servicio (SaaS) un modelo de distribución de software en el que el proveedor aloja la aplicación en la nube y la ofrece a los clientes mediante suscripción mensual, sin que el cliente deba instalar, mantener ni actualizar el software, cuya rentabilidad a escala se mide a través de indicadores específicos del sector que determinan si la economía del negocio es viable antes de proyectar ingresos y flujos de caja; un modelo de este tipo es económicamente sólido cuando el cociente entre el Valor de Vida del Cliente y el Costo de Adquisición supera 3 veces, saludable cuando supera 10 veces y excepcional cuando supera 20 veces (Bessemer Venture Partners, 2023).

Tabla 20. Indicadores del modelo de negocio por suscripción de CONNECTA (en pesos colombianos)

Indicador	Valor (COP)	Valor (USD)	Metodología de cálculo
Ingreso Promedio por Cliente (mensual)	COP $940.050/mes	USD $227/mes	Meta de ingreso promedio por cliente para el escenario base, con mezcla de suscripción concentrada en el Plan Básico.

Indicador	Valor (COP)	Valor (USD)	Metodología de cálculo
Margen de contribución por cliente (mensual)	COP $793.812/mes	USD $191/mes	Ingreso promedio menos el costo variable de infraestructura por cliente, con la estructura del año 2 (COP $7.677.500 mensuales entre 52,5 operadores promedio).
Tasa de abandono mensual (año 1)	2%	2%	Referencia del sector SaaS B2B vertical especializado (SaaS Capital, 2023). Se aplica desde el año 1 sobre la base en construcción. Vida promedio resultante: 50 meses.
Valor de Vida del Cliente sobre ingreso (LTV bruto)	COP $47.002.500	USD $11.325	LTV bruto = Ingreso Promedio / Tasa de abandono = COP $940.050 / 0,02. Indicador basado en ingresos, no en margen.
Valor de Vida del Cliente sobre margen (LTV neto)	COP $39.690.600	USD $9.564	LTV neto = Margen de contribución × vida promedio del cliente = COP $793.812 × 50 meses. Es la medida conservadora y la que se adopta para la lectura de rentabilidad.
Costo de Adquisición de Cliente (CAC)	COP $2.203.529	USD $531	CAC = Gasto total de adquisición del año 1 / operadores brutos captados = COP $74.920.000 / 34. Se emplea la captación bruta (30 netos más 4 de reposición) porque el esfuerzo comercial se aplica sobre cada alta.
Cociente LTV/CAC sobre margen	18,0 veces	18,0 veces	LTV neto / CAC = COP $39.690.600 / COP $2.203.529. Es el cociente que se adopta. Sobre ingreso bruto el cociente sería de 21,3 veces. Referencia de excelencia de Bessemer Venture Partners (2023): superior a 20 veces.
Período de recuperación del CAC	2,8 meses	2,8 meses	CAC / Margen de contribución por cliente = COP $2.203.529 / COP $793.812. Se calcula sobre margen y no sobre ingreso, para no subestimar el

Indicador	Valor (COP)	Valor (USD)	Metodología de cálculo
			plazo.
Punto de equilibrio operativo	56 ISPs activos (año 2)	Año 2	Gastos de operación mensuales / Ingreso Promedio por Cliente, con la estructura de costos del año 2.

Nota. Fuentes: Bessemer Venture Partners (2023); SaaS Capital (2023); encuesta propia CONNECTA. Conversión a pesos colombianos al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). El "gasto total de adquisición" de COP $74.920.000 que compone el CAC corresponde a un costo de adquisición totalmente cargado (fully-loaded CAC): suma el presupuesto de mercadeo del año 1 (COP $25.000.000, Tabla 10) más la compensación del rol comercial efectivamente activo durante el año 1 (Gerente de Cuenta: 8 meses × COP $6.240.000 desde su vinculación en el mes 5, según la Tabla 18). Esta metodología es estándar en SaaS B2B, donde el CAC "fully-loaded" incluye el costo del equipo de ventas, no solo el gasto en pauta y campañas.

8.2. Supuestos del Flujo de Caja

Tabla 21. Supuestos generales del flujo de caja libre proyectado de CONNECTA

Supuesto	Valor adoptado	Fuente / Metodología
Horizonte de proyección	5 años (2027-2031)	Tres años de consolidación en Colombia hasta alcanzar el SOM de 122 operadores y dos años de expansión hacia el mercado latinoamericano definido como TAM en la sección 2.3.
Tasa de impuesto de renta	35%	Ley 2277 de 2022 (reforma tributaria Colombia). Tarifa general vigente desde 2026, adoptada como supuesto financiero para todo el horizonte de proyección 2027-2031 al no existir cambios normativos posteriores conocidos a la fecha de este estudio.
Tasa de descuento (costo del patrimonio)	18,1%	Modelo CAPM: tasa libre de riesgo 5,5% + beta 1,8 (software en mercados emergentes, Damodaran, 2024) × prima de riesgo de mercado 7% = 18,1%. Dado que la inversión inicial se

Supuesto	Valor adoptado	Fuente / Metodología
		financia en su totalidad con capital propio de los fundadores y el plan no contempla deuda en el horizonte proyectado, el costo del patrimonio coincide con el costo promedio ponderado de capital, por lo que ambas expresiones son equivalentes en este caso. Se emplea el valor exacto de 18,1% en el descuento de los flujos, sin redondeo.
Tasa representativa del mercado (TRM)	COP $4.150/USD	Banco de la República (2025). Proyección conservadora para 2026.
Inflación en dólares para actualización de precios	3% anual	Meta de inflación de la Reserva Federal de EE.UU. Los precios se actualizan anualmente.
Mercado objetivo (SOM) al año 3	122 ISPs (10,0% del SAM)	Techo del 10% del mercado disponible, coherente con las barreras de entrada de un equipo fundador de dos personas y un equipo técnico reducido (sección 2.3).
Captación de ISPs años 1 a 3	30, 75 y 122 ISPs al cierre	Capacidad comercial de un director comercial y un gerente de cuenta, con ciclo de venta consultiva de 14 días hábiles y tasa de conversión del 35%.
Captación de ISPs años 4 y 5	175 y 240 ISPs al cierre	Expansión hacia el mercado latinoamericano una vez validado el modelo en Colombia; representa el 1,5% del TAM regional estimado.
Depreciación CAPEX	3 años (sin capital de trabajo)	El capital de trabajo de COP $63.103.750 no se amortiza; es recuperable al cierre del negocio.

Nota. Fuentes: Banco de la República (2025); Damodaran (2024); DIAN (2022); Bessemer Venture Partners (2023); Amazon Web Services (2024).

8.3. Flujo de Caja Libre: Proyección a Cinco Años

Tabla 22. Flujo de caja libre proyectado de CONNECTA, años 1 a 5 (en pesos colombianos)

Concepto	2027 (COP)	2028 (COP)	2029 (COP)	2030 (COP)	2031 (COP)
ISPs activos al cierre del año	30	75	122	175	240
Ingreso Mensual Recurrente al cierre	28.201.500	70.503.750	114.686.100	164.508.750	225.612.000
Ingresos anuales (neto abandono 2%)	169.209.000	592.231.500	1.111.139.100	1.675.169.100	2.340.724.500
Costos AWS directos	(49.800.000)	(92.130.000)	(92.130.000)	(164.340.000)	(273.900.000)
Nómina y contratistas	(163.920.000)	(438.480.000)	(438.480.000)	(555.480.000)	(641.280.000)
Mercadeo y ventas	(25.000.000)	(40.000.000)	(55.000.000)	(70.000.000)	(85.000.000)
Herramientas y gastos generales	(52.290.000)	(62.250.000)	(74.700.000)	(85.000.000)	(95.000.000)
EBITDA	(121.801.000)	(40.628.500)	450.829.100	800.349.100	1.245.544.500
Depreciación CAPEX (sin capital trabajo)	(64.338.637)	(64.338.637)	(64.338.637)	0	0
EBIT	(186.139.637)	(104.967.137)	386.490.463	800.349.100	1.245.544.500
Impuesto de renta (35%)	0	0	(135.271.662)	(280.122.185)	(435.940.575)
NOPAT	(186.139.637)	(104.967.137)	251.218.801	520.226.915	809.603.925
+ Depreciación (no efectivo)	64.338.637	64.338.637	64.338.637	0	0
− Inversión en capital de trabajo (ya incluida en la inversión inicial,	0	0	0	0	0

Concepto	2027 (COP)	2028 (COP)	2029 (COP)	2030 (COP)	2031 (COP)
Tabla 16)					
Flujo de Caja Libre (FCL)	**(121.801.000)**	**(40.628.500)**	**315.557.438**	**520.226.915**	**809.603.925**

Nota. El Flujo de Caja Libre del año 1 es negativo porque la base de clientes en construcción todavía no cubre la estructura de costos mínima de operación; el capital de trabajo incluido en la inversión inicial (CAPEX + capital de trabajo = COP $256.119.662) está dimensionado precisamente para absorber ese déficit sin requerir financiación adicional. La empresa alcanza Flujo de Caja Libre positivo de forma sostenida durante el año 2, una vez que la base de clientes activa cubre los gastos operativos mensuales completos. Cifras en pesos colombianos redondeadas al peso más cercano. Conversión al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025).

Estado de Resultados Proyectado

Con el fin de complementar el Flujo de Caja Libre con un estado financiero de uso extendido en la evaluación de planes de negocio, se presenta a continuación el Estado de Resultados proyectado de CONNECTA, construido sobre los mismos supuestos e insumos de la Tabla 22 (Tabla 21 de supuestos), clasificando el costo de infraestructura en la nube como costo de ventas (por ser un costo directamente variable con cada cliente activo) y separando la nómina y el presupuesto de mercadeo entre gastos de administración y gastos de ventas.

Tabla 23. Estado de Resultados proyectado de CONNECTA, años 1 a 5 (en pesos colombianos)

Concepto	2027 (COP)	2028 (COP)	2029 (COP)	2030 (COP)	2031 (COP)
Ingresos operacionales	**169.209.000**	**592.231.500**	**1.111.139.100**	**1.675.169.100**	**2.340.724.500**
Costo de ventas (infraestructura AWS)	**(49.800.000)**	**(92.130.000)**	**(92.130.000)**	**(164.340.000)**	**(273.900.000)**
Utilidad Bruta	**119.409.000**	**500.101.500**	**1.019.009.100**	**1.510.829.100**	**2.066.824.500**
Gastos de	**(52.290.000)**	**(62.250.000)**	**(74.700.000)**	**(85.000.000)**	**(95.000.000)**

administración					
Gastos de ventas y nómina	**(188.920.000)**	**(478.480.000)**	**(493.480.000)**	**(625.480.000)**	**(726.280.000)**
Utilidad Operativa (EBITDA)	**(121.801.000)**	**(40.628.500)**	**450.829.100**	**800.349.100**	**1.245.544.500**
Depreciación	**(64.338.637)**	**(64.338.637)**	**(64.338.637)**	**0**	**0**
Utilidad Operativa (EBIT)	**(186.139.637)**	**(104.967.137)**	**386.490.463**	**800.349.100**	**1.245.544.500**
Gastos financieros	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Utilidad antes de impuestos	**(186.139.637)**	**(104.967.137)**	**386.490.463**	**800.349.100**	**1.245.544.500**
Impuesto de renta (35%)	**0**	**0**	**(135.271.662)**	**(280.122.185)**	**(435.940.575)**
Utilidad Neta	**(186.139.637)**	**(104.967.137)**	**251.218.801**	**520.226.915**	**809.603.925**

Nota. Gastos de ventas y nómina agrupa el presupuesto de nómina total del equipo (Tabla 19) y el presupuesto de mercadeo y ventas (Tabla 10), dado que la mayoría de los cargos combina funciones técnicas y comerciales en esta etapa temprana del negocio; gastos de administración incluye herramientas de gestión y servicios contables y legales (Tabla 17). CONNECTA se financia en su totalidad con capital propio (sección 6.5), por lo que no registra gastos financieros. La Utilidad Neta del año 1 coincide con el NOPAT de la Tabla 22, dado que no existe deuda que genere un escudo fiscal adicional.

Nota metodológica: los ingresos y costos anuales corresponden a la acumulación del modelo mensual y no deben inferirse multiplicando el Ingreso Mensual Recurrente de cierre por doce, dado que la base de clientes crece progresivamente durante cada período. La fórmula empleada es la siguiente: ingresos del año = base promedio de operadores facturados × ingreso promedio por cliente × 12, donde la base promedio es el promedio entre los operadores activos al inicio y al cierre del año, supuesto equivalente a un calendario de altas distribuido de manera uniforme a lo largo de los doce meses. Así, para el año 1 la base promedio es de 15 operadores (de 0 a 30), para el año 2 de 52,5 (de 30 a 75), para el año 3 de 98,5 (de 75 a 122), para el año 4

de 148,5 (de 122 a 175) y para el año 5 de 207,5 (de 175 a 240). El mismo criterio se aplica al costo de infraestructura en la nube, que se toma del nivel de arquitectura correspondiente a esa base promedio según la Tabla 13. Si la distribución real de altas se concentrara en la segunda mitad de cada año, los ingresos serían menores que los aquí proyectados, y esa es una de las variables que el plan de validación progresiva de la sección 10.4 compromete a medir desde el primer trimestre de operación. Una vez consolidados los totales anuales presentados en esta tabla, estos reconcilian aritméticamente con el EBITDA y los demás resultados financieros.

8.4. Indicadores de Viabilidad Financiera

Tabla 24. Indicadores de viabilidad financiera del proyecto CONNECTA

Indicador	Valor (COP)	Valor (USD)	Metodología
Valor Presente Neto (VPN)	COP $422.996.955	USD $101.927	Descontado al WACC del 18,1% sobre los cinco años de Flujo de Caja Libre. Inversión inicial: COP $256.119.662.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	43,7%	43,7%	TIR calculada sobre el Flujo de Caja Libre incluyendo la inversión inicial negativa en el año 0.
Período de recuperación del proyecto	38 meses	38 meses	Punto en el que los Flujos de Caja Libre acumulados superan la inversión inicial de COP $256.119.662.
Cociente LTV/CAC	18,0 veces	18,0 veces	Ver Tabla 20. Calculado sobre margen de contribución.
Punto de equilibrio operativo	56 ISPs activos	56 ISPs	Gastos de operación mensuales / Ingreso Promedio por Cliente, con la estructura de costos del año 2.
Margen EBITDA año 5	53,2%	53,2%	EBITDA 2031 / Ingresos 2031.

Nota. Fuentes: Damodaran (2024); Bessemer Venture Partners (2023); SaaS Capital (2023). El VPN y la TIR se calcularon sobre las proyecciones del Flujo de Caja Libre de la Tabla 22.

8.5. Análisis de Sensibilidad por Escenarios

El análisis de sensibilidad evalúa la solidez de la inversión bajo cuatro escenarios construidos modificando simultáneamente las tres variables con mayor impacto en el modelo: la tasa de abandono mensual, el ingreso promedio por cliente y la velocidad de adquisición de nuevos ISPs.

Tabla 25. Análisis de sensibilidad por escenarios del proyecto CONNECTA

Escenario	Supuestos	VPN (COP)	TIR	Probabilidad
Optimista	Abandono 1%/mes; ARPU +10%; captación acelerada; 122 ISPs al año 3	COP $939.988.816	72%	20%
Base (escenario central)	Abandono 2%/mes; ARPU COP $940.050; 122 ISPs al año 3	COP $422.996.955	44%	50%
Pesimista	Abandono 3%/mes; ARPU -10%; captación lenta; 85 ISPs al año 3	(COP $391.337.551)	-13%	20%
Estrés	Abandono 5%/mes; ARPU -20%; retraso comercial y competidor; 55 ISPs al año 3	(COP $998.430.282)	No aplica	10%

Nota. La probabilidad acumulada de los escenarios Optimista + Base es del 70%, en los cuales el proyecto genera Valor Presente Neto positivo y Tasa Interna de Retorno superior al WACC del 18,1%. Los escenarios Pesimista y Estrés (30% de probabilidad acumulada) generan Valor Presente Neto negativo, resultado consistente con un análisis de sensibilidad riguroso en el que el escenario adverso debe reflejar pérdida real de valor. Conversión al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025). Nota metodológica: los cuatro escenarios fueron recalculados con una metodología unificada que ajusta el ingreso operacional según los ISPs y el precio promedio de cada escenario, manteniendo fijos los costos de nómina, mercadeo, herramientas e infraestructura AWS respecto al escenario Base, siguiendo la práctica de sensibilidad de ventas aplicada en trabajos de grado de la misma modalidad ya aprobados por la Facultad. Las probabilidades asignadas a cada escenario (20%, 50%, 20% y 10%) son ponderaciones de planeación definidas por los autores con base en su juicio experto sobre la probabilidad relativa

de cada combinación de supuestos, no estimaciones derivadas de evidencia estadística o histórica; se incluyen para ilustrar la concentración relativa del espacio de resultados, no como una distribución de probabilidad validada empíricamente.

En conjunto, los indicadores de viabilidad financiera y el análisis de sensibilidad confirman que CONNECTA es un negocio financieramente viable bajo condiciones realistas de mercado: el escenario base proyecta un Valor Presente Neto de COP $422.996.955 al descontar los flujos al WACC del 18,1%, con una Tasa Interna de Retorno del 43,7%, superior al costo de capital, y un período de recuperación de la inversión de 38 meses dentro del horizonte de cinco años del plan. El análisis de sensibilidad por escenarios, recalculado con una metodología simplificada que ajusta únicamente el ingreso operacional (manteniendo fijos los costos ya comprometidos de nómina, mercadeo y herramientas, siguiendo la práctica estándar de análisis de sensibilidad en planes de negocio), arroja un panorama más matizado: los escenarios Optimista y Base, que en conjunto representan el 70% de probabilidad, generan Valor Presente Neto positivo y Tasa Interna de Retorno superior al WACC; los escenarios Pesimista y de Estrés, que representan el 30% restante, generan Valor Presente Neto negativo. Este resultado es consistente con la práctica académica esperada en un análisis de sensibilidad riguroso: un escenario verdaderamente pesimista debe poder mostrar pérdida de valor, no solo una versión atenuada del escenario base, de lo contrario el análisis pierde poder informativo. La lectura financiera correcta no es que el 90% de los escenarios sea favorable, sino que existe un 70% de probabilidad de generar valor bajo los supuestos evaluados, concentrado en el escenario que los autores consideran más realista dado el conocimiento directo del sector (el escenario Base, con 50% de probabilidad individual), y que el riesgo de destrucción de valor se activa específicamente cuando confluyen abandono elevado, adquisición lenta de clientes y retraso comercial simultáneamente (condiciones que el

capítulo 9 ya identifica como riesgo y para las cuales propone mitigación mediante la validación progresiva de la sección 10.4).

9. IMPACTOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

9.1. Impacto Social, Económico y Digital

El impacto social más significativo de CONNECTA se produce de manera indirecta, a través de la mejora operativa de los ISPs PYME que son sus clientes: al reducir la barrera de inversión tecnológica entre un 60% y un 70%, CONNECTA libera capital que los operadores pueden reinvertir en infraestructura física de red para llegar a zonas rurales y periurbanas donde antes no eran rentables, dado que la CEPAL (2023) estima que cada 10 puntos porcentuales de aumento en la penetración de internet fijo se asocian con un crecimiento del PIB per cápita del 1,7% en América Latina; CONNECTA generará 6 empleos directos de alta calidad en Cali al cierre del año 2, todos en la categoría de profesionales calificados en tecnología.

9.2. Impacto Ambiental

La migración de servidores físicos instalados en las oficinas de los ISPs a infraestructura en la nube de AWS tiene un impacto ambiental neto positivo: los centros de datos de AWS son 3,6 veces más eficientes energéticamente que los centros de datos empresariales propios promedio (Amazon Web Services, 2023), de modo que cada ISP que migra su servidor de autenticación físico a CONNECTA elimina un equipo en funcionamiento continuo con consumo estimado de entre 150 y 300 vatios por hora; con 240 ISPs migrados al cierre del año 5, el ahorro energético acumulado anual se estima entre 315.000 y 631.000 kilovatios hora anuales, equivalente a retirar entre 62 y 124 automóviles de circulación durante un año (IDEAM, 2023).

9.3. Responsabilidad Legal y Certificaciones

El diseño de seguridad de CONNECTA incorpora, siguiendo el principio de protección de datos desde el diseño (Cavoukian, 2009), los siguientes controles como parte del plan técnico a implementar y validar antes de la puesta en producción: cifrado de datos en reposo para todos los registros de usuarios en la base de datos, cifrado de datos en tránsito, autenticación multifactor para el acceso administrativo a la plataforma, aislamiento lógico por cliente (multi-tenant) en la capa de orquestación descrita en el capítulo 6, copias de respaldo diarias con un objetivo de tiempo de recuperación (RTO) menor a 4 horas y un objetivo de punto de recuperación (RPO) menor a 24 horas, retención de registros de autenticación limitada a 90 días, y un Acuerdo de Tratamiento de Datos incluido en cada contrato de suscripción, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 de Colombia. Estos controles se presentan como el diseño de seguridad objetivo del producto y quedan sujetos a pruebas técnicas de validación (incluidas pruebas de penetración) antes del lanzamiento comercial, no como capacidades ya certificadas; la certificación ISO/IEC 27001:2022 está en la hoja de ruta para el año 2, requisito para participar en licitaciones públicas de ISPs institucionales (Decreto 1078 de 2015, Colombia) y principal argumento diferenciador para el segmento ISP Institucional.

9.4. Mapa de Riesgos y Estrategias de Mitigación

Tabla 26. Mapa de riesgos y estrategias de mitigación de CONNECTA

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
Entrada de competidor con oferta equivalente en menos de 18 meses	Baja	Alto	Acelerar la certificación ISO 27001 y el módulo CRC avanzado. Las barreras regulatorias y el conocimiento técnico específico son los activos

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
			más difíciles de replicar.
Abandono superior al 3% mensual en el año 1	Media	Alto	Programa mensual de medición de satisfacción con contacto proactivo. El indicador de salud del cliente activa el protocolo de rescate a los 30 días de señales de riesgo.
Retraso en el producto mínimo viable superior a 6 meses	Baja	Alto	Desarrollador Senior con experiencia demostrada en FreeRADIUS y Kubernetes. Cronograma con 4 semanas de holgura.
Cambio regulatorio CRC que modifique los formatos de reporte	Media	Medio	Módulo de reportes diseñado con capa de abstracción configurable. Actualización en menos de 5 días hábiles.
Incapacidad para alcanzar los 30 ISPs proyectados en año 1	Media	Alto	Capital de trabajo cubre 3 meses de gastos de operación sin ingresos. Bajo el escenario Pesimista (85 ISPs) el proyecto sí genera Valor Presente Neto negativo, razón por la cual la validación progresiva de la sección 10.4 (ampliar la muestra y monitorear trimestralmente lo proyectado contra lo real) es la mitigación central: permite detectar una trayectoria de adquisición por debajo del escenario Base a tiempo para ajustar el ritmo de inversión antes de comprometer el capital completo.
Ausencia de cobertura de soporte fuera de horario hábil con solo dos fundadores	Alta	Medio	A la fecha de este estudio, la cobertura de incidentes críticos fuera de horario hábil es un vacío operativo identificado, no un proceso resuelto. La mitigación consiste en definir, antes del cierre de la Fase 2 del cronograma (Tabla 15), uno de los siguientes mecanismos: guardia telefónica rotativa entre los dos fundadores para incidentes de severidad crítica, o la tercerización de la cobertura nocturna a un proveedor externo de soporte NOC, decisión que se tomará con base en el presupuesto disponible al validar los primeros cinco ISPs piloto.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
Exposición cambiaria: costos de AWS facturados en USD frente a ingresos en COP	Media	Medio en año 1, bajo en años 2-3	Una devaluación severa del peso frente al dólar (TRM superior a COP $4.500, un 8,4% por encima del TRM base de COP $4.150) incrementaría el costo de AWS entre COP $10.080.000 (año 1) y COP $37.800.000 (año 3). Dado el margen EBITDA ajustado del año 1, este escenario erosionaría hasta el 63% del EBITDA proyectado ese año, mientras que en los años 2 y 3 el impacto se reduce a menos del 3% por la mayor escala de ingresos. La mitigación consiste en monitorear trimestralmente la exposición cambiaria y evaluar coberturas o ajustes de precio en pesos si la TRM supera de forma sostenida el umbral de COP $4.500.
Vulnerabilidad de seguridad en FreeRADIUS o Zabbix	Baja	Alto	Seguimiento activo de vulnerabilidades conocidas; aplicación de parches en menos de 24 horas para vulnerabilidades críticas; copias de seguridad de base de datos en múltiples zonas de disponibilidad.
Convergencia de riesgos: entrada de un competidor con mayor capital coincidiendo con un cambio regulatorio de la CRC en la misma ventana de 18 meses	Baja	Alto	Aunque cada riesgo individual tiene probabilidad baja o media, su ocurrencia simultánea reduciría la ventana de reacción de CONNECTA; la estrategia ante este escenario compuesto es acelerar la certificación ISO 27001 y la base de 90 ISPs del Valle del Cauca ya identificados durante los primeros 12 meses, de modo que la relación de confianza construida sea la barrera que sostenga la retención de clientes incluso si un competidor ingresa en un momento de incertidumbre regulatoria.

Nota. Impacto y Probabilidad: Alto / Medio / Bajo. La clasificación refleja la evaluación de los autores en el contexto operativo de un emprendimiento SaaS en etapa de lanzamiento en Colombia

10. CONCLUSIONES

10.1. Del Proceso de Investigación

Este plan de negocio comenzó con una observación de primera mano: en 2023, EMCALI pagó más de quinientos millones de pesos colombianos (COP $500.000.000) por el soporte anual de su plataforma propietaria de autenticación de usuarios, cifra que Francisco Andrés Muñoz y Hubert Cifuentes García, autores de este plan de negocio, conocían directamente como ingenieros de la institución, y terminó con un modelo de negocio que puede sostenerse ante un evaluador exigente porque cada supuesto tiene fuente verificable, cada indicador tiene metodología trazable y cada cifra financiera está expresada en pesos colombianos con la tasa representativa del mercado declarada.

El proceso de investigación demostró la importancia de la ventaja de acceso al mercado que describen Blank y Dorf (2012): sin los quince años de experiencia técnica en EMCALI y la red directa de contacto con directores técnicos del ecosistema ISP colombiano, no habría sido posible acceder a los 12 operadores que respondieron la encuesta cuantitativa ni obtener la calidad de información que los datos revelan, confirmando que la trayectoria sectorial de los autores no es un antecedente biográfico sino el activo competitivo más difícil de replicar para cualquier competidor sin el mismo historial. Esta misma ventaja de acceso es, a la vez, la principal limitación de validez externa del estudio: los 12 ISPs encuestados fueron contactados a través de la red personal de los autores, lo que significa que sus respuestas (y en particular su alta valoración de la experiencia especializada frente al precio) pueden estar influenciadas por una relación de confianza previa que el resto del mercado, el universo de 1.224 ISPs PYME registrados ante la CRC, no comparte necesariamente con CONNECTA; las proyecciones

financieras y comerciales de los capítulos 5 y 8 deben leerse, en consecuencia, como una hipótesis de trabajo razonable y no como una extrapolación estadísticamente representativa, y su validación definitiva depende de los resultados reales de captación durante los primeros meses de operación comercial.

10.2. De la Viabilidad del Negocio

Bajo los supuestos del escenario base, CONNECTA presenta viabilidad técnica y financiera proyectada y evidencia comercial inicial favorable, como resultado de cuatro dimensiones de análisis: en la técnica, la plataforma se construye sobre FreeRADIUS, con más de 25 años de desarrollo activo y una base de más de 100 millones de usuarios autenticados según encuesta de FreeRADIUS Project (2006), y Zabbix, con más de 20 años de trayectoria, lo que reduce el riesgo tecnológico a niveles manejables desde el primer día; en la de mercado, el Mercado Total Direccionable de COP $175.244 millones anuales (USD $42,23 millones) en América Latina, con un mercado disponible en Colombia de COP $13.807 millones anuales y un mercado objetivo acotado al 10% de este último, la ausencia, en el conjunto de siete soluciones analizadas en el benchmarking, de competidores que combinen los cuatro atributos prioritarios del segmento y el precio dentro del rango de disposición a pago identificado en la encuesta confirman el encaje entre el producto y el mercado.

En la dimensión financiera, los indicadores del escenario base son coherentes con referencias del sector: Valor Presente Neto de COP $422.996.955 descontado al WACC del 18,1%, Tasa Interna de Retorno del 43,7%, recuperación de la inversión inicial de COP $256.119.662 en 38 meses, cociente entre Valor de Vida del Cliente y Costo de Adquisición de 18,0 veces y punto de equilibrio operativo en 56 operadores activos durante el año 2; una nota de

honestidad necesaria: los supuestos de crecimiento de la base de clientes son ambiciosos para un emprendimiento que parte de cero, y los indicadores proyectados son el resultado de una ejecución exitosa del ciclo de venta, no una garantía de ella.

10.3. Impactos Esperados en los Grupos de Interés

Los impactos esperados de CONNECTA en sus grupos de interés se articulan en tres dimensiones: para los ISPs clientes, una reducción del tiempo medio de restauración de incidentes de entre el 40% y el 60% (Gartner, 2023), el apoyo automatizado a la preparación de los reportes regulatorios ante la CRC y un ahorro potencial en costos de indisponibilidad significativamente superior a la inversión anual en la suscripción, estimación sujeta a validación con clientes reales; para los usuarios finales de internet, menos interrupciones de servicio y la conectividad confiable que permite que los ISPs PYME reinviertan su ahorro en infraestructura para llegar a zonas que antes no podían atender; para los inversores, una Tasa Interna de Retorno del 100% en el escenario base, con posibilidad de salida mediante adquisición estratégica en un horizonte de 5 años; y para el ecosistema digital de Colombia, la habilitación de más ISPs PYME con infraestructura de gestión de clase operadora, contribuyendo al cierre de la brecha digital en zonas desatendidas, impacto que la CEPAL (2023) asocia con crecimiento económico regional medible.

10.4. Recomendaciones para la Validación Progresiva del Modelo

Dado que las proyecciones comerciales y financieras de este plan de negocio se apoyan en una muestra reducida y no probabilística, su validación no debe darse por completa con la entrega de este documento sino con la ejecución progresiva de tres mecanismos de autocorrección. Primero, ampliar la investigación de mercado durante el primer trimestre de

operación comercial a una muestra probabilística de al menos 30 a 40 ISPs del Valle del Cauca, contrastando estadísticamente si la disposición a pago y las prioridades de compra identificadas en la muestra inicial de 12 se sostienen en una base más amplia y menos dependiente de la red personal de los autores. Segundo, tratar a los primeros 20 clientes reales, correspondientes a la etapa inicial de validación comercial, como un experimento controlado: monitorear mensualmente el abandono, el ingreso promedio por cliente y el tiempo de conversión de la prueba gratuita frente a los supuestos de las Tablas 20 a 24, y ajustar el modelo financiero del capítulo 8 con datos reales antes de comprometer capital en la expansión a nuevas regiones prevista para el año 2. Tercero, publicar trimestralmente ante la dirección del negocio un comparativo de indicadores proyectados contra indicadores reales (ISPs activos, MRR, NPS y CAC), de modo que cualquier desviación material se detecte y se corrija en el mismo trimestre en que ocurre, en lugar de acumularse hasta el cierre del año 1. Esta validación progresiva no reemplaza el análisis de viabilidad ya desarrollado, pero convierte sus supuestos más optimistas en hipótesis verificables con evidencia de mercado real, en lugar de proyecciones que solo se confirman o refutan al final del horizonte de cinco años.

11. CRONOGRAMA

La Tabla 27 presenta el cronograma de actividades del proyecto CONNECTA organizado por trimestres para el período enero 2027 a diciembre 2029, abarcando las seis fases del cronograma de ejecución (sección 6.4) más el período de operación estabilizada del año 3, al cierre del cual se alcanza el mercado objetivo de 122 operadores en Colombia. Conviene precisar la relación entre este cronograma y el horizonte de cinco años del análisis financiero del capítulo 8. El cronograma detalla las actividades de implementación, que concluyen con la consolidación

nacional al cierre de 2029; los años 2030 y 2031 incluidos en la proyección financiera corresponden a la expansión hacia el mercado latinoamericano definido como mercado total direccionable en la sección 2.3, etapa que no se desagrega por trimestres en este documento por una razón de método: conforme al principio de apertura condicionada de fases que rige todo el plan, su planificación detallada solo tiene sentido una vez verificados los resultados de la operación en Colombia. Lo que sí queda establecido para esos dos años es la meta comercial (175 y 240 operadores activos al cierre de 2030 y 2031), la estructura de costos asociada (Tabla 22) y la condición de entrada: haber alcanzado los 122 operadores del mercado objetivo colombiano con los indicadores de servicio y abandono comprometidos.

Tabla 27. Cronograma de actividades de CONNECTA por trimestre, 2027 a 2029

Actividad	**T1 2027**	**T2 2027**	**T3 2027**	**T4 2027**	**T1 2028**	**T2 2028**	**T3 2028**	**T4 2028-T4 2029**
Constitución S.A.S. y trámites legales	X							
Desarrollo del producto mínimo viable	X	X						
Configuraciones MikroTik/Cisco/Huawei v1.0	X	X						
Prueba privada: 5 ISPs piloto Valle del Cauca		X						
Lanzamiento comercial Colombia			X					
Alcanzar 30 ISPs activos			★					
Punto de equilibrio operativo (mes 8)			★					
Módulo CRC avanzado: segmento institucional				X				

Actividad	T1 2027	T2 2027	T3 2027	T4 2027	T1 2028	T2 2028	T3 2028	T4 2028-T4 2029
Expansión regional Colombia				X	X			
Proceso de certificación ISO 27001					X	X		
Certificación ISO 27001 emitida						★		
Consolidación presencia nacional						X		
75 ISPs activos al cierre año 2							★	
Operación estabilizada: meta 122 ISPs activos en Colombia								★

Nota. Convenciones: X = actividad en curso o inicio en el trimestre; ★ = hito de cierre de fase o año. La última columna agrupa cinco trimestres (T4 2028 a T4 2029) como ventana de consolidación y monitoreo posterior a la Fase 6; dentro de esa ventana, la meta de 122 ISPs activos se estima alrededor de T3 2029, consistente con el cierre del año 3 de operación comercial (aproximadamente septiembre de 2029, tomando como referencia el cierre del año 1 en septiembre de 2027). Las fechas son proyecciones de los autores del plan de negocio, sujetas a la validación progresiva descrita en la sección 10.4.

REFERENCIAS

Amazon Web Services. (2023). AWS sustainability report 2023. https://sustainability.aboutamazon.com

Amazon Web Services. (2024). AWS pricing calculator: South America (São Paulo) region. https://calculator.aws.amazon.com

Anderson, J. C., Narus, J. A., & Van Rossum, W. (2006). Customer value propositions in business markets. Harvard Business Review, 84(3), 90-99.

Banco de la República de Colombia. (2025). Tasa representativa del mercado (TRM): proyección 2026. https://www.banrep.gov.co

Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). El estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe 2023. https://www.iadb.org

Bessemer Venture Partners. (2023). State of the cloud 2023. https://www.bvp.com/atlas/state-of-the-cloud-2023

Bitner, M. J., Ostrom, A. L., & Morgan, F. N. (2008). Service blueprinting: A practical technique for service innovation. California Management Review, 50(3), 66-94.

Blank, S., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual. K&S Ranch.

Burns, B. (2022). Kubernetes: Up and running (3rd ed.). O'Reilly Media.

Cavoukian, A. (2009). Privacy by design: The 7 foundational principles. Information and Privacy Commissioner of Ontario.

Cisco Systems. (2024). Cisco Identity Services Engine (ISE). https://www.cisco.com

Cisco Systems. (2026). RADIUS configuration guide: Cisco IOS XE 17. https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/c9000/sec-crypto/radius/radius-configuration-guide/radius.html

Collins, D. J., & Rukstad, M. G. (2008). ¿Puede usted decir cuál es su estrategia? Harvard Business Review (HBR Bestseller R0804E-PDF-SPA).

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2016). Resolución CRC 5050 de 2016. https://www.crcom.gov.co

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2022). Indicadores de calidad del servicio de acceso a internet en Colombia 2022. https://www.crcom.gov.co

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2023). Informe sectorial de conectividad: Cuarto trimestre 2023. https://www.crcom.gov.co

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). Perspectivas económicas de América Latina 2023. https://www.cepal.org

Damodaran, A. (2024). Cost of capital by sector: Emerging markets, Software. NYU Stern. https://people.stern.nyu.edu/adamodar

DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2022). Ley 2277 de 2022) Reforma tributaria. https://www.dian.gov.co

Dmasoftlab. (2024). Radius Manager 4.0. https://www.dmasoftlab.com/radiusmanager

FreeRADIUS Project. (2006). Usage statistics and user survey. https://freeradius.org/about/#usage_statistics

FreeRADIUS Project. (2024). FreeRADIUS: The world's most popular RADIUS server. https://www.freeradius.org

Gartner. (2023). Market guide for network performance monitoring and diagnostics (NPMD). Gartner Research.

Glassdoor Colombia. (2024). Software engineering and DevOps salaries in Colombia 2024. https://www.glassdoor.com.co

HashiCorp. (2024). Terraform documentation. https://developer.hashicorp.com/terraform

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Huawei. (2022). RADIUS protocol: S2750, S5700, and S6700 configuration guide: User access and authentication. https://support.huawei.com

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2023). Factor de emisión de CO_2 de la red eléctrica colombiana. https://www.ideam.gov.co

International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 27001:2022. ISO.

Ley 1258 de 2008. Sociedad por acciones simplificada. Diario Oficial 47.194 de diciembre 5 de 2008.

Ley 1341 de 2009. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Diario Oficial 47.426 de julio 30 de 2009.

Ley 1581 de 2012. Protección de datos personales. Diario Oficial 48.587 de octubre 17 de 2012.

Ley 2277 de 2022. Reforma tributaria para la igualdad y la justicia social. Diario Oficial 52.247 de diciembre 13 de 2022.

MikroTik Documentation. (2025). RADIUS client: RouterOS documentation. https://help.mikrotik.com/docs/spaces/ROS/pages/328097/RADIUS

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). Decreto 1078 de 2015. https://www.mintic.gov.co

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022). Plan nacional de conectividad rural 2022-2026. https://www.mintic.gov.co

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Generación de modelos de negocio. Ediciones Deusto.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value proposition design. John Wiley & Sons.

Paessler AG. (2024). PRTG network monitor. https://www.paessler.com/prtg

PageGroup Colombia. (2024). Guía salarial de tecnología y digital Colombia 2024. https://www.michaelpage.com.co

Pontificia Universidad Javeriana Cali. (2023). Guía para la elaboración del trabajo de grado: Plan de Negocio MBA. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Pontificia Universidad Javeriana Cali. (2024). Formalismos de presentación del trabajo de grado: Maestría. Actualización de octubre 16 de 2024.

Porter, M. E. (1996). What is strategy? Harvard Business Review, 74(6), 61-78.

Reichheld, F. F. (2003). The one number you need to grow. Harvard Business Review, 81(12), 46-54.

Ries, E. (2011). The lean startup. Crown Business.

SaaS Capital. (2023). 2023 SaaS benchmarks report. https://www.saas-capital.com

Skok, D. (2022). SaaS metrics 2.0. Matrix Partners. https://www.forentrepreneurs.com/saas-metrics-2

Stack Overflow. (2024). Developer survey 2024: Latin America results. https://survey.stackoverflow.co/2024

Van Westendorp, P. (1976). NSS-Price Sensitivity Meter (PSM). ESOMAR Congress Proceedings, 139-167.

Zabbix LLC. (2024). Zabbix 7.0 LTS. https://www.zabbix.com/documentation/7.0

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El presente glosario define los términos técnicos y de gestión empresarial utilizados con mayor frecuencia en este Plan de Negocio, con el propósito de facilitar la comprensión del documento por parte de lectores con distintos niveles de familiaridad con el sector de telecomunicaciones y el ecosistema de software como servicio.

Término	Definición
AAA: Autenticación, Autorización y Contabilidad	Marco de seguridad de redes que controla el acceso de usuarios mediante tres funciones: Autenticación (verifica la identidad), Autorización (define qué recursos puede usar) y Contabilidad (registra el uso de la sesión para facturación o auditoría). En ISPs es la plataforma que gestiona quién puede conectarse a la red y durante cuánto tiempo.
ARPU: Average Revenue Per User (Ingreso Promedio por Usuario)	Métrica que mide cuánto genera en promedio cada cliente por período (mes o año). En CONNECTA se calcula como el promedio ponderado de los tres planes de suscripción: COP $940.050/mes (USD $227/mes al TRM de $4.150).
AWS: Amazon Web Services	Plataforma de servicios de computación en la nube de Amazon. CONNECTA despliega su infraestructura en la región São Paulo, Brasil, de AWS.
CAC: Customer Acquisition Cost (Costo de Adquisición de Cliente)	Mide cuánto invierte la empresa en promedio para conseguir un nuevo cliente. En CONNECTA: COP $2.203.529 (USD $531).
Churn (Tasa de abandono)	Porcentaje de clientes que cancelan su suscripción en un período determinado. CONNECTA proyecta un 2% mensual en el año 1.
CRC: Comisión de Regulación de Comunicaciones	Entidad regulatoria colombiana responsable de regular los mercados de telecomunicaciones y administrar el registro de proveedores. Exige reportes trimestrales de calidad mediante la Resolución CRC 5050/2016.
FreeRADIUS	Software de código abierto bajo licencia GPLv2 que implementa el

Término	Definición
	protocolo RADIUS para la autenticación centralizada de usuarios. Motor de autenticación principal de la plataforma CONNECTA, versión 3.2.x (LTS).
ISP: Internet Service Provider (Proveedor de Servicios de Internet)	Empresa que ofrece acceso a internet a usuarios residenciales, empresariales o institucionales. En este plan se hace referencia a ISPs PYME: operadores de pequeño y mediano tamaño con entre 100 y 20.000 usuarios activos.
Kubernetes	Plataforma de orquestación de contenedores de código abierto bajo licencia Apache 2.0. Permite desplegar y gestionar aplicaciones en contenedores de forma automatizada. CONNECTA lo usa para aislar las instancias de cada ISP cliente.
LTV: Lifetime Value (Valor de Vida del Cliente)	Ingreso total esperado de un cliente durante toda la relación comercial. En CONNECTA: LTV = Ingreso Promedio / Tasa de abandono = COP $940.050 / 0,02 = COP $47.002.500. Esta es una aproximación simplificada sobre ingresos recurrentes, no sobre margen de contribución; una evaluación posterior con datos reales de clientes deberá incorporar el margen bruto para refinar el indicador.
MRR: Monthly Recurring Revenue (Ingreso Mensual Recurrente)	Ingresos predecibles generados cada mes por las suscripciones activas. CONNECTA proyecta COP $28.201.500/mes al cierre del año 1 (30 ISPs × COP $940.050 de ARPU promedio).
NPS: Net Promoter Score (Indicador de Satisfacción del Cliente)	Mide la disposición de los clientes a recomendar el servicio a otros, en una escala del 0 al 10. CONNECTA aplica este indicador al día 30 de cada suscripción.
PPPoE: Point-to-Point Protocol over Ethernet	Protocolo de autenticación que establece una sesión entre el equipo del usuario y el servidor de acceso del ISP, enviando las credenciales al servidor RADIUS. Es el protocolo más usado por ISPs PYME en Colombia.
RADIUS: Remote Authentication Dial-In User Service	Protocolo de red que proporciona gestión centralizada de Autenticación, Autorización y Contabilidad para usuarios que se conectan a una red. Estándar de la industria para gestión de acceso en ISPs.
SaaS: Software as a Service (Software como Servicio)	Modelo de distribución de software en el que el proveedor aloja la aplicación en la nube y la ofrece mediante suscripción mensual, sin que el cliente deba instalar ni mantener el software. CONNECTA es un SaaS de gestión AAA y monitoreo para ISPs PYME.

Término	Definición
SAM: Serviceable Addressable Market (Mercado Objetivo Atendible)	Porción del mercado total que la empresa puede atender con su modelo de negocio actual. En CONNECTA: 1.224 ISPs PYME de Colombia según CRC (2023).
SLA: Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio)	Contrato que define los estándares de calidad y disponibilidad que el proveedor garantiza al cliente. CONNECTA garantiza el 99,5% de disponibilidad mensual en el Plan Básico.
TAM: Total Addressable Market (Mercado Total Direccionable)	Tamaño máximo del mercado al que podría acceder un producto capturando el 100% de clientes potenciales. TAM de CONNECTA en América Latina: COP $175.244 millones anuales (USD $42,23 millones); el mercado disponible en Colombia asciende a COP $13.807 millones anuales.
TIR: Tasa Interna de Retorno	Tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto de un proyecto sea cero. TIR proyectada de CONNECTA: 43,7%, superior al WACC del 18,1%.
TRM: Tasa Representativa del Mercado	Precio oficial del dólar estadounidense en pesos colombianos, publicado diariamente por la Superintendencia Financiera de Colombia. TRM de referencia utilizada en este plan: COP $4.150 por USD.
VPN: Valor Presente Neto	Valor actual de los flujos de caja futuros de un proyecto, descontados al costo de capital. VPN proyectado de CONNECTA: COP $422.996.955 al WACC del 18,1%, sobre un horizonte de cinco años.
WACC: Weighted Average Cost of Capital (Costo Promedio Ponderado de Capital)	Tasa de descuento que refleja el costo de los recursos financieros de la empresa. WACC de CONNECTA: 18,1%, calculado con el modelo de valoración de activos de capital (CAPM).
Zabbix	Plataforma de monitoreo de red de código abierto bajo licencia GPLv2, con más de 20 años de desarrollo activo. Permite monitorear en tiempo real equipos de red, generando alertas automáticas. En CONNECTA se usa la versión 7.0 LTS.

Nota. Fuentes: FreeRADIUS Project (2024); Zabbix LLC (2024); CRC (2023); Hernández Sampieri et al. (2014); Skok (2022); Bessemer Venture Partners (2023); Amazon Web Services (2024).

ANEXOS

ANEXO A. LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO (BUSINESS MODEL CANVAS)

A continuación se presenta el lienzo del modelo de negocio de CONNECTA siguiendo el esquema de nueve bloques propuesto por Osterwalder y Pigneur (2010).

<table>
<tr><th>Socios clave</th><th>Actividades clave</th><th>Propuesta de valor</th><th>Relación con clientes</th><th>Segmentos de clientes</th></tr>
<tr><td>AWS; comunidad FreeRADIUS/Zabbix; ASOTICOL/ASIP; aliados integradores.</td><td>Desarrollo y mantenimiento de plataforma; monitoreo automatizado 24/7 con soporte especializado y escalamiento según SLA; activación de clientes; módulo reportes CRC.</td><td>Plataforma SaaS integrada AAA+Monitoreo para ISPs PYME de Colombia. Desde COP $622.500/mes. Activación <48h. Soporte especializado en español.</td><td>Gerente de cuenta dedicado; medición de satisfacción mensual (NPS); programa CONNECTA Champions; comunidad técnica.</td><td>ISPs PYME Urbanos (500-20.000 usuarios) en Colombia, foco inicial Valle del Cauca. ISPs Rurales Emergentes. ISPs Institucionales.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Recursos clave</th><th colspan="2">Canales</th></tr>
<tr><td colspan="3">Conocimiento técnico FreeRADIUS/Zabbix ISP Colombia; configuraciones preestablecidas; directorio de prospección de 90+ ISPs del Valle del Cauca; infraestructura AWS.</td><td colspan="2">Venta digital directa; programa de aliados; ASOTICOL/ASIP; referidos programa CONNECTA Champions.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Estructura de costos</th><th colspan="2">Fuentes de ingresos</th></tr>
<tr><td colspan="3">AWS (variable por escala); nómina técnica y comercial; mercadeo digital; herramientas de gestión.</td><td colspan="2">Suscripciones recurrentes: Plan Básico COP $622.500/mes, Plan Profesional COP $1.452.500/mes, Plan Enterprise COP $3.112.500/mes. Descuento 10% pago anual.</td></tr>
</table>

Nota. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Generación de modelos de negocio. Ediciones Deusto. Precios en pesos colombianos al TRM de $4.150 COP/USD (Banco de la República, 2025).

ANEXO B. RESULTADOS DE LA PREGUNTA P17: DISPOSICIÓN A PAGO

La pregunta P17 consultó a los ISPs PYME encuestados sobre el rango de inversión mensual razonable para un servicio integral de autenticación AAA, monitoreo de red y soporte técnico especializado, obteniendo los siguientes resultados sobre los 8 cuestionarios que respondieron válidamente esta pregunta específica (de los 12 cuestionarios totales de la encuesta, 4 no consignaron una respuesta válida a P17): el 50% indicó menos de COP $500.000 al mes, el 25% señaló que depende del paquete y los servicios incluidos, el 12,5% aceptó el rango COP $500.000 a $1.500.000 y el 12,5% el rango COP $1.500.001 a $3.000.000. El Plan Básico de CONNECTA a COP $622.500 al mes se ubica dentro del segundo rango de precio, señalado por el 12,5% de los encuestados como razonable; considerando además que otro 25% condiciona el precio a la relación entre paquete y servicios incluidos, la conversión comercial requiere demostrar previamente el retorno sobre la inversión en pesos colombianos antes del cierre del contrato, más que apoyarse en un techo de gasto único aceptado por la mayoría.

ANEXO C. DEPENDENCIAS CRÍTICAS DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma detallado se presenta en la Tabla 27 (sección 11). Las dependencias críticas entre fases son las siguientes: la Fase 1 (producto mínimo viable) es prerequisito de todas las fases posteriores; la Fase 2 (prueba privada con 5 ISPs) debe validar la activación y el nivel de servicio antes del lanzamiento comercial masivo; la Fase 3 (Lanzamiento Colombia) debe cerrar con 30 operadores activos antes de abrir la expansión regional; la Fase 4 (Expansión regional) requiere superar el punto de equilibrio operativo (COP $52.642.800 mensuales, equivalentes a 56 operadores activos) antes de comprometer inversión adicional en captación, y la expansión hacia América Latina de los años 4 y 5 requiere haber alcanzado los 122 operadores del mercado objetivo colombiano; la certificación ISO 27001 (Fase 5) es condición para acceder al segmento ISP Institucional en Colombia.

ANEXO D. FORMULARIO DE ENCUESTA: INSTRUMENTO COMPLETO (18 PREGUNTAS)

El formulario fue diseñado con 18 preguntas en cuatro secciones, cada una alineada con uno de los objetivos específicos de la investigación. Disponible en Google Forms en:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScOBusdurESB4ZumcUJlOZmM88LWYMXI_x7uVYVyArx1dGjSA/viewform

Sección 1, OE1: Caracterización del ISP (Preguntas P1 a P6)

P1. ¿En qué rango se encuentra el número actual de suscriptores o clientes activos de su ISP? Menos de 100 / 100 a 500 / 501 a 1.000 / 1.001 a 3.000 / 3.001 a 5.000 / 5.001 a 20.000 / Más de 20.000 clientes

P2. ¿Qué tipo de clientes atiende actualmente? Residenciales / Pymes / Empresas grandes / Instituciones públicas / Instituciones educativas privadas

P3. ¿En qué zona geográfica presta sus servicios? / P3.1. Si opera en Valle del Cauca, ¿en qué municipios? / P3.2. Si opera en Cali, ¿en qué zona?

P4. ¿Qué servicios ofrece su empresa? Internet residencial / Internet empresarial / Telefonía IP / Televisión / Enlaces dedicados / Servicios de datos / Datacenter / Housing

P5. ¿Cuántos empleados tiene su empresa? 1-5 / 6-15 / 16-30 / 31-60 / Más de 60

P6. ¿Qué tipo jurídico tiene su empresa? SAS / Empresa unipersonal / Sociedad colectiva / Persona natural / Otro

Sección 2, OE2: Infraestructura Tecnológica (Preguntas P7 a P10)

P7. ¿Su empresa utiliza una plataforma AAA para gestionar el acceso de sus usuarios? Sí (desarrollada internamente / Sí) contratada externamente / Solución parcial o básica / No contamos / No sé

P8. ¿Qué herramienta utiliza para monitorear su red? Zabbix / PRTG / Grafana / Cacti / The Dude (MikroTik) / Nagios / Software propio / Herramientas del proveedor / No contamos / Otra

P9. ¿Cuáles son las principales dificultades operativas en su ISP? Fallas sin alertas tempranas / Falta de visibilidad y monitoreo / Demora en diagnósticos / Falta de reportes automáticos para la CRC / Problemas de autenticación / Costos altos / Alta dependencia tecnológica / Exceso de procesos manuales / Falta de personal técnico / Dificultades para escalar

P10. ¿Dispone de datacenter propio o acceso a servicios externos? Datacenter propio / Alojamiento externo / Infraestructura en oficinas / Nube pública / Sin infraestructura dedicada

Sección 3, OE3: Satisfacción con Proveedores (Preguntas P11 a P14)

P11. ¿Quiénes son sus proveedores tecnológicos actuales? Claro / Movistar / ETB / Tigo / EMCALI / InterNexa / Ufinet / Colombiatel / Infraestructura propia / Otro

P12. Califique su satisfacción con su proveedor principal. Escala 1 a 5 en: Precio / Calidad técnica / Rapidez de respuesta / Cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio

P13. ¿Cuáles son las fortalezas de su proveedor actual? Precio competitivo / Calidad técnica / Tiempo de respuesta / Alta disponibilidad / Conocimiento del sector ISP / Variedad de servicios / Soporte especializado / Buena relación comercial

P14. ¿Cuáles son las principales fallas con su proveedor? Tiempos de respuesta lentos / Incumplimiento del acuerdo / Costos elevados / Falta de soporte especializado / Poca transparencia / Limitaciones técnicas / No ha tenido inconvenientes

Sección 4, OE3: Expectativas de Nuevos Servicios (Preguntas P15 a P18)

P15. ¿Qué servicios tecnológicos le interesaría contratar? AAA en la nube / Monitoreo Zabbix gestionado / Alertamiento automático / Tableros de gestión / Soporte técnico 24/7 / Datacenter / Automatización de procesos / Reportes CRC automáticos / Consultoría técnica / Gestión de direccionamiento IP / Gestión de calidad de servicio / Ciberseguridad / ACS

P16. ¿Cuáles son los factores más importantes para contratar un nuevo proveedor? (máximo 3) Precio competitivo / Calidad del soporte técnico / Experiencia en ISPs / Disponibilidad 24/7 / Seguridad de la información / Escalabilidad / Software libre / Acompañamiento / Facilidad de integración

P17. ¿En qué rango de inversión mensual consideraría razonable pagar por servicios integrados de autenticación AAA, monitoreo y soporte? Menos de COP $500.000 / COP $500.000 a $1.500.000 / COP $1.500.001 a $3.000.000 / COP $3.000.001 a $5.000.000 / Más de COP $5.000.000 / Depende del paquete

P18. ¿Estaría dispuesto a participar en una entrevista de 60 a 90 minutos para ampliar los temas? Sí / Tal vez / No