

REVISIÓN

Wireless networks and digital equity: a sustainable solution for internet access in rural areas, in Ipiales, Colombia

Redes inalámbricas y equidad digital: una solución sostenible para el acceso a internet en zonas rurales, en Ipiales, Colombia

Juan Guerrero¹, Martha Lida Solarte Solarte¹

¹Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de Ciencias Empresariales, Administración Financiera. Colombia.

Citar como: Guerrero J, Solarte Solarte ML. Wireless networks and digital equity: a sustainable solution for internet access in rural areas, in Ipiales, Colombia. Multidisciplinar (Montevideo). 2024; 2:148. <https://doi.org/10.62486/agmu2024148>

Enviado: 27-01-2024

Revisado: 04-05-2024

Aceptado: 27-08-2024

Publicado: 28-08-2024

Editor: Dr. Telmo Raúl Aveiro-Róbalo 

ABSTRACT

The Conectándote SAS BIC project emerged in 2018 as an entrepreneurial response to limited digital connectivity in rural areas of southern Colombia, specifically in the municipality of Ipiales and the former province of Obando. This initiative proposed providing internet services through long-range wireless networks, using WISP technology, with the aim of reducing the digital divide and improving the quality of life of vulnerable communities. Throughout the analysis, it became clear that although Colombia experienced sustained growth in internet use, this development was mainly concentrated in urban areas, leaving the rural sector behind. In line with this, international studies confirmed that the global expansion of connectivity has not been equitable. Limitations in coverage, speed and accessibility still significantly affect remote regions. The proposal by Conectándote SAS BIC stood out for its community-based, sustainable approach, adapted to the topography of the territory, prioritising technical solutions such as the use of radio links, solar energy and wireless control. In addition, it was based on current legal regulations and had a team committed to local development. This case demonstrated that it is feasible to promote digital inclusion processes through social entrepreneurship, generating positive impacts on education, access to information and social participation. The model proposed by this company constitutes a replicable alternative for other regions with similar geographical and social conditions.

Keywords: Digital Divide; Internet; Wireless Networks; Social Entrepreneurship; Connectivity.

RESUMEN

El proyecto Conectándote SAS BIC surgió en 2018 como una respuesta emprendedora a la limitada conectividad digital en zonas rurales del sur de Colombia, específicamente en el municipio de Ipiales y la ex provincia de Obando. Esta iniciativa propuso brindar servicios de internet mediante redes inalámbricas de largo alcance, utilizando tecnología WISP, con el objetivo de reducir la brecha digital y mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables. A lo largo del análisis, se evidenció que, aunque Colombia presentó un crecimiento sostenido en el uso de internet, este desarrollo se concentró principalmente en zonas urbanas, dejando rezagado al sector rural. En consonancia, estudios internacionales confirmaron que la expansión global de la conectividad no ha sido equitativa. Las limitaciones en cobertura, velocidad y accesibilidad aún afectan significativamente a regiones apartadas. La propuesta de Conectándote SAS BIC se destacó por su enfoque comunitario, sostenible y adaptado a la topografía del territorio, priorizando soluciones técnicas como el uso de radioenlaces, energía solar y control inalámbrico. Además, se fundamentó en normativas legales vigentes y contó con un equipo comprometido con el desarrollo local. Este caso demostró que es viable impulsar procesos de inclusión digital desde el emprendimiento social, generando impactos positivos en la educación, el acceso a la información y la participación social. El modelo planteado por esta empresa constituye una

alternativa replicable para otras regiones con similares condiciones geográficas y sociales.

Palabras clave: Brecha Digital; Internet; Redes Inalámbricas; Emprendimiento Social; Conectividad.

INTRODUCCIÓN

Desde la existencia de la humanidad el hombre busca crear nuevos inventos con el objetivo de ser reconocido en la sociedad y mejorar su calidad de vida y para ello se vale de las herramientas tecnológicas que existen en cada época o generación; es así que cuando aparecen las comunicaciones y en especial el internet con sus respectivos protocolos surgen grandes ambiciones por cubrir el mundo utilizando menos tiempo y recursos; es por ello que cada día se crean y se aplican dispositivos con mayor tecnología en el cubrimiento de grandes extensiones territoriales y alcances en lo relacionado con las comunicaciones mediante el uso de los protocolos IPV, IPV4, IPV6, VOIP, entre otros.^(1,2,3)

Más por el incremento gradual en el uso de dispositivos móviles y la velocidad del tiempo con que vive la humanidad, nacen mayores exigencias y obliga a la sociedad a buscar nuevas soluciones para la conectividad en la red que sea escalable, es por ello que crea las redes inalámbricas de alto alcance donde no se tenga que hacer uso de los medios guiados, sino que se pueda desarrollar las mismas funciones por medios y dispositivos inalámbricos.

Con la aparición y aplicación de esta nueva tecnología ya se puede dar solución en la prestación del servicio de internet inalámbrico a la mayoría de los sectores ya sea urbanos o rurales en diversas regiones del mundo y satisfacer esta necesidad a quienes lo requieran

Con la aparición del WISP (Wireless Internet Service Provider (Proveedor de Servicios de Internet)), proveedores que ofrecen el servicio de internet inalámbrico vía Wi-Fi o WiMAX que básicamente consiste en conectarse al Router o punto de acceso mediante Wireless, y usando esa conexión mediante los enlaces desde el nodo madre con otros al lugar destino, las tareas se han vuelto más fáciles y ha incrementado considerablemente el número de clientes a nivel mundial.

A pesar de todo, y por muchas razones las empresas de reconocimiento nacional e internacional no llegan con el servicio a estas comunidades por diversos factores en diferentes rincones del mundo que requieren este importante servicio y que están decididas a pagar un valor por ello.

En vista de lo anterior y con el objetivo de dar solución a este problema y suplir esta necesidad nace la idea de emprendimiento para crear la empresa denominada Conectándote SAS BIC, cuyo objetivo es llevar este servicio a las comunidades del Municipio de Ipiales y la Ex provincia de Obando, del sector rural con la mejor calidad, legalidad y a un bajo costo para formar parte integral con las comunidades y estas con la empresa; no tan solo para crecer en lo financiero sino además para formar parte del crecimiento tecnológico, intelectual y de la investigación en las comunidades comprometidos con el cuidado y conservación del medio ambiente.

Conectándote SAS BIC con el compromiso de su equipo de trabajo pretende cubrir en el 2024, el 40 % de la población con el servicio de internet empresarial, residencial y mediante códigos, y continuar creciendo paso a paso con el emprendimiento; con miras a mejorar la calidad de vida mediante la formación personal tanto para los negocios y la comunidad.

Conectándote SAS BIC como proyecto social comunitario y comprometido con el medio ambiente, bajo las normas que rige la ley 1901 busca llevar el servicio de internet al sector rural mediante la utilización de energía renovable con el uso de paneles solares y sistemas de control inalámbrico, especialmente para la corrección de fallas residenciales.

DESARROLLO

Estudio del mercado

Antecedentes

Proyecto radio enlace vereda la argentina (la Tebaida - Quindío), trabajo de grado, Johan Mauricio López Giraldo, Daniel Arturo Rey Barbosa, Institución Universitaria Politécnico Gran colombiano, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas Especialización en Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones, 2017.⁽⁴⁾

Objetivo del proyecto. Generar una propuesta de diseño e implementación de un radio enlace que supla la necesidad de acceso a una red de datos en la vereda la Argentina (La tebaida - Quindío).

Conclusión. De acuerdo al contenido del presente proyecto de la Tebaida Quindío se puede comprobar la importancia de las telecomunicaciones, la necesidad de implementar este tipo de proyectos dirigidos al sector rural y que la deficiencia del Estado, el Ministerio de las TIC y las empresas que ofrecen este servicio no son solo en el municipio de Ipiales y la ex provincia de Obando en el Departamento de Nariño, sino a nivel Nacional ya que como es de pleno conocimiento, el Estado y las empresas multinacionales poco inclinan la mirada al sector rural.

Marco contextual

Macro localización

El departamento de Nariño, situado en el extremo suroccidental de Colombia, forma parte de las regiones andina y pacífica. Limita al norte con el Cauca, al este con Putumayo, al sur con Ecuador y al oeste con el océano Pacífico. Su capital es San Juan de Pasto. Según datos del DANE, cuenta con una población cercana a los 1,8 millones de habitantes, distribuidos en 64 municipios y cinco subregiones. La mayoría de sus habitantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 0, 1 y 2, y más del 50 % reside en áreas rurales. El 43 % reside en las cabeceras municipales, el 57 % en el resto del departamento. La población, según condición de actividad, está distribuida en: 51 % “económicamente activa”, 20 % estudiantes, 24 % oficios del hogar, 1 % jubilados y pensionados y el 4 % en otra situación. De la población económicamente activa, el 56 % trabaja en el sector rural; el 53 % son asalariados y el 32 % trabajadores por cuenta propia. Nariño es el departamento más poblado, presenta una geografía diversa y clima variado según las altitudes: caluroso en la planicie del Pacífico y frío en la parte montañosa, donde vive la mayor parte de la población.

Este territorio presenta una geografía compleja y variada, lo cual implica desafíos logísticos en la implementación de infraestructura, particularmente en zonas montañosas donde habita gran parte de la población. Las condiciones de empleo reflejan una fuerte presencia del trabajo rural y la informalidad, lo que contribuye a las barreras estructurales para el acceso a servicios tecnológicos como el internet.

Marco teórico

El acceso a internet en Colombia continúa presentando una marcada desigualdad territorial. Si bien se ha evidenciado un crecimiento sostenido en el número de usuarios, este desarrollo se concentra en las zonas urbanas, dejando rezagadas a las comunidades rurales.⁽¹⁾ Esta brecha digital representa un obstáculo para el ejercicio pleno de derechos como la educación, el trabajo y la participación social.

Desde una perspectiva teórica, Blaxter⁽⁵⁾ sostiene que el marco contextual permite analizar la relación entre el entorno físico y social con el fenómeno investigado, facilitando la identificación de necesidades reales. En este sentido, los proyectos de conectividad deben considerar las particularidades locales para ofrecer soluciones pertinentes y sostenibles.

En el ámbito internacional, las estadísticas de uso de internet evidencian una tendencia global al alza.⁽³⁾ No obstante, el equipo de ciberseguridad de VPNMentor⁽²⁾ advierte que esta expansión no ha sido equitativa. Las zonas rurales, tanto en países desarrollados como en desarrollo, siguen enfrentando limitaciones significativas de cobertura, velocidad y asequibilidad.

Frente a esta problemática, iniciativas como Conectándote SAS BIC se convierten en estrategias viables para reducir las brechas digitales. Su modelo de negocio basado en la provisión de internet mediante redes inalámbricas de largo alcance (radioenlace), utilizando la topografía local, representa una solución adaptada a contextos geográficos complejos.

La promulgación de la Ley de Internet como servicio esencial y universal en Colombia⁽⁶⁾ ha generado un nuevo marco normativo que obliga al Estado y a los prestadores de servicios a garantizar la cobertura incluso en zonas tradicionalmente excluidas. A pesar de estos avances, informes del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones⁽⁷⁾ muestran que la cobertura en áreas rurales aún es insuficiente, lo que valida la pertinencia de proyectos de conectividad comunitaria como este.

Experiencias anteriores, como la propuesta de radioenlace en la vereda La Argentina en el Quindío⁽⁴⁾, han demostrado que es posible mejorar el acceso a internet en regiones apartadas a través de soluciones técnicas adaptadas. A su vez, estudios como el de Miguel⁽⁸⁾ revelan que la falta de conectividad incide negativamente en aspectos esenciales como la educación, especialmente durante crisis como la pandemia de COVID-19.⁽⁹⁾

Contexto del proyecto

Conectándote SAS BIC surge en 2018 como una empresa de telecomunicaciones con enfoque social, orientada a la prestación de servicios de internet en zonas rurales mediante tecnología inalámbrica. Su operación como Proveedor de Servicios de Internet Inalámbrico (WISP, por sus siglas en inglés) le permite ofrecer conectividad utilizando radioenlaces apoyados en cerros y estructuras elevadas, sin afectar el entorno natural.

El proyecto responde a la necesidad de acceso a la red en sectores con baja cobertura, priorizando a comunidades vulnerables del municipio de Ipiales y la ex provincia de Obando. Su funcionamiento se rige por normativas ambientales y técnicas, buscando sostenibilidad operativa y responsabilidad social.

Micro localización

Conectándote SAS BIC Fue creado para brindar el servicio de internet en sus diferentes modalidades a las comunidades del municipio de Ipiales Nariño y la ex provincia de Obando, sus corregimientos y veredas que pueda llegar la cobertura, especialmente a las familias del sector rural estratos 0, 1 y 2.

La empresa centra su operación en el municipio de Ipiales, departamento de Nariño, desde donde coordina

la prestación del servicio a distintas veredas y corregimientos. Dispone de una sede principal, laboratorios técnicos y cinco puntos de pago distribuidos en zonas estratégicas como Chacua, Yaramal, Mueses, Cárdenas y Las Cruces. Además, facilita el proceso de atención al cliente a través de líneas de comunicación directa vía mensajería instantánea.

El proyecto se distingue por su atención personalizada, capacidad de respuesta y enfoque comunitario. El equipo de trabajo está compuesto por profesionales comprometidos con el desarrollo organizacional y el respeto al medio ambiente, lo cual refuerza su vocación social y lo posiciona como un modelo replicable en otros territorios con similares condiciones.

CONCLUSIONES

El acceso a internet se ha consolidado como un derecho fundamental y una necesidad básica para el desarrollo integral de las comunidades. Sin embargo, en Colombia, la cobertura de este servicio sigue siendo profundamente desigual, afectando especialmente a las zonas rurales como las del departamento de Nariño. La persistencia de estas brechas digitales limita el acceso equitativo a oportunidades educativas, laborales y sociales, profundizando las condiciones de vulnerabilidad en las regiones más apartadas del país.

En este contexto, el surgimiento de iniciativas como Conectándote SAS BIC representa una respuesta concreta, innovadora y socialmente responsable ante la ausencia de cobertura por parte de los grandes operadores. Al implementar soluciones tecnológicas basadas en redes inalámbricas de largo alcance, adaptadas a las condiciones geográficas y socioeconómicas del territorio, este proyecto no solo facilita el acceso a internet, sino que también fortalece la inclusión digital, promueve el desarrollo local y fomenta la sostenibilidad ambiental mediante el uso de energías renovables.

La experiencia de Conectándote SAS BIC demuestra que es posible cerrar la brecha digital desde el emprendimiento social, el conocimiento técnico y el compromiso con las comunidades. Este modelo puede servir como referente para otras regiones con similares dificultades, evidenciando que la conectividad rural no solo es un desafío, sino también una oportunidad para transformar realidades, impulsar la innovación y construir un país más equitativo y conectado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvino C. Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020-2021 [Internet]. 2021 abr 12 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/>
2. Equipo de ciberseguridad. www.vpnmentor.com [Internet]. 2021 ene [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=datos+estadisticos+de+usuarios+de+internet+al+2021>
3. Galeano S. Usuarios de internet en el mundo [Internet]. 2021 ene 29 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://marketing4ecommerce.co/usuarios-de-internet-mundo/>
4. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Proyecto Radio Enlace Vereda La Argentina [Internet]. 2017 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/986/Documento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Blaxter H. Definición de marco contextual. En: Universidad Autónoma de México. Aplicación del conocimiento. México: Universidad Autónoma de México; 2000. p. 5.
6. Grisales MV. Ley de Internet fue promulgada en Colombia como servicio público esencial y universal [Internet]. 2021 jul 31 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://www.valoraanalitik.com/2021/07/31/ley-internet-promulgada-colombia-servicio-publico-esencial/>
7. MinTic P. Así está Colombia en cuanto a accesos a internet fijo y móvil [Internet]. 2021 jul 21 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/conexiones-a-internet-fija-y-movil-que-hay-en-colombia-segun-mintic-554259>.
8. Miguel J. Falta de conectividad afecta la educación en Ipiales [Internet]. 2021 may 15 [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://www.hsbradio.com.co/2021/05/15/falta-de-conectividad-afecta-educacion-en-ipiales/>
9. Equipo de ciberseguridad. www.vpnmentor.com [Internet]. 2021 ene [citado 2025 may 28]. Disponible en: <https://es.vpnmentor.com/blog/tendencias-de-internet-estadisticas-y-datos-en-los-estados-unidos-y-el-mundo>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Curación de datos: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Análisis formal: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Investigación: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Metodología: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Administración del proyecto: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Recursos: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Software: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Supervisión: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Validación: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Visualización: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Redacción - borrador original: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.

Redacción - revisión y edición: Juan Guerrero, Martha Lida Solarte Solarte.