

**Diseño de un plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la Vereda la Loma,
Jurisdicción del Municipio de Corozal**

Fabian Carmelo Pajaro Payares

Asesor

Marlon Pineda

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI
Tecnología en Gestión de Redes Inalámbricas

2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo, con profundo agradecimiento y cariño, a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa académica.

A mi familia, que ha sido mi pilar en cada momento de este proceso. Gracias por su amor incondicional, por creer en mí incluso cuando las circunstancias eran difíciles, y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo, fe y dedicación.

A los habitantes de la vereda La Loma, quienes me inspiraron a mirar más allá de lo técnico y comprender que la conectividad no es solo una cuestión de redes, sino de oportunidades, de inclusión y de justicia social. Este trabajo es para ustedes, con la esperanza de que algún día la tecnología llegue a cada rincón de su comunidad y transforme sus vidas.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos, por guiarme con paciencia y por motivarme a investigar con responsabilidad y compromiso.

Y finalmente, a todos los jóvenes rurales que sueñan con un futuro mejor. Que este proyecto sea una muestra de que, desde nuestras raíces, podemos construir caminos hacia el progreso, la equidad y el desarrollo. Nunca dejen de creer en el poder de sus ideas.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza en los momentos de dificultad y por iluminar cada paso de este proceso académico. Sin su presencia, este logro no habría sido posible.

A mi familia, por su amor incondicional, por su paciencia y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más exigentes. Gracias por creer en mí, por motivarme a seguir adelante y por enseñarme que el esfuerzo y la fe son claves para alcanzar cualquier meta.

A los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, especialmente a quienes me orientaron durante el desarrollo de esta monografía. Su dedicación, sus enseñanzas y su acompañamiento fueron fundamentales para que este trabajo tuviera una base sólida y un enfoque comprometido con la realidad social.

A los habitantes de la vereda La Loma, por permitirme conocer su entorno, sus necesidades y sus sueños. Este trabajo nace de su realidad y está pensado para contribuir a mejorar sus condiciones de vida mediante el acceso a la tecnología.

Este proyecto representa el fruto de mi esfuerzo individual, pero también el reflejo de muchas voces que me inspiraron a investigar, a proponer soluciones y a creer que desde la ingeniería se puede transformar positivamente una comunidad.

A todos los que creen en el poder del conocimiento como herramienta de cambio, gracias por ser parte de esta visión.

Resumen

Este trabajo académico se centra en la propuesta de un plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma, jurisdicción del municipio de Corozal. El estudio enfatiza la importancia de la conectividad digital en la sociedad moderna y aborda los desafíos que enfrentan las comunidades rurales que carecen de señales de telecomunicaciones. La investigación adopta un paradigma positivista con un enfoque crítico-social, empleando métodos de investigación-acción participativa. El objetivo principal es la propuesta de un plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma, jurisdicción del municipio de Corozal, con metas específicas que incluyen el diagnóstico de la infraestructura, el diseño del plan, la implementación y la evaluación. El estudio se enmarca en la línea de investigación de Infraestructura Tecnológica y Seguridad de Redes de la carrera de Ingeniería de Sistemas y tiene como objetivo reducir la brecha digital, promover el desarrollo socioeconómico y mejorar la calidad de vida en zonas rurales. La metodología implica investigación de campo, encuestas y mediciones técnicas para recopilar datos cuantificables. Entre los resultados esperados se incluyen una mejor conectividad, una mayor participación comunitaria, crecimiento económico y un mejor acceso a los servicios de educación y atención de salud.

Palabras claves: Conectividad digital, redes inalámbricas, comunidades rurales, Corozal

Abstract

This academic study presents a proposal for improving wireless network infrastructure in the village of La Loma, within the jurisdiction of the municipality of Corozal. It highlights the crucial role of digital connectivity in modern society and addresses the challenges faced by rural communities lacking adequate telecommunications signals. The research is grounded in a positivist paradigm with a critical-social perspective, employing participatory action research methods. The primary objective is to develop and implement a wireless network improvement plan for La Loma, with specific goals including infrastructure assessment, plan design, implementation, and evaluation. This study falls under the research line of Technological Infrastructure and Network Security within the Systems Engineering program, aiming to reduce the digital divide, foster socioeconomic development, and enhance the quality of life in rural areas. The methodology includes field research, surveys, and technical measurements to gather quantifiable data. Expected outcomes include enhanced connectivity, increased community engagement, economic growth, and improved access to education and healthcare services.

Keywords: Digital connectivity, wireless networks, rural communities, Corozal

Tabla de Contenido

Justificación	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco Teórico.....	17
Brecha Digital en Zonas Rurales	17
Inclusión Digital como Estrategia de Desarrollo	17
Redes Inalámbricas en Zonas Rurales	17
Apropiación Tecnológica en Comunidades Rurales.....	18
Modelos Teóricos Aplicados a Proyectos TIC Comunitarios.....	18
Tecnología como Herramienta de Transformación Social	19
Educación Digital en Contextos Rurales	19
Participación Comunitaria en Proyectos TIC	20
Sostenibilidad de las Redes Inalámbricas Rurales.....	20
Modelos de Gestión Comunitaria de Redes.....	20
Estudios de Caso en América Latina	21
Normativas y Políticas Públicas sobre Conectividad Rural.....	21
Impacto Económico de la Conectividad en Zonas Rurales	22
Redes Comunitarias como Alternativa de Conectividad	22
Tecnología Apropriada en Contextos Rurales	23
Capacitación y Alfabetización Digital	23
Impacto de la Conectividad en Salud Rural.....	24

Conectividad y Rendimiento Académico en Zonas Rurales.....	24
Redes Comunitarias como Alternativa de Desarrollo Rural.....	25
Barreras Culturales en la Apropiación Tecnológica	25
Metodología	27
Tipo de Investigación.....	27
Enfoque Metodológico.....	27
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	27
Observación Directa.....	27
Entrevistas Semiestructuradas	28
Encuestas Estructuradas.....	28
Análisis Técnico.....	28
Revisión Documental.....	28
Población y Muestra	29
Procedimiento	29
Consideraciones Éticas	29
Resultados Esperados.....	31
Mejora en la Cobertura y Calidad del Servicio de Internet	31
Reducción de la Brecha Digital	31
Fortalecimiento de la Educación Rural.....	31
Promoción de la Apropiación Tecnológica.....	32
Estímulo al Desarrollo Económico Local	32
Fortalecimiento de la Organización Comunitaria	32
Generación de un Modelo Replicable.....	32

Propuesta Técnica: Plan de Mejoramiento de Redes Inalámbricas en la Vereda La Loma	33
Diagnóstico Técnico Preliminar	33
Tecnología Recomendada.....	33
Diseño de la Red.....	33
Ubicación de Puntos de Acceso.....	34
Cronograma de Implementación.....	34
Capacitación y Sostenibilidad.....	34
Presupuesto	35
Desarrollo.....	36
Análisis de Impacto del Plan de Mejoramiento de Redes Inalámbricas en la Vereda La Loma, Corozal.....	39
Impacto Técnico.....	39
Impacto Social	39
Impacto Económico	39
Impacto en Seguridad	40
Impacto Ambiental.....	40
Conclusiones	41
Referencias Bibliográficas	45
Apéndices.....	50

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Equipos Sugeridos</i>	32
Tabla 2 <i>Cronograma de Implementación</i>	33
Tabla 3 <i>Presupuesto Estimado</i>	34

Lista de Apéndices

Apéndice A *Test de Velocidad*49

Apéndice B *Distancia Vereda La Loma – Centro Corozal*50

Introducción

En el contexto actual de transformación digital, el acceso a redes inalámbricas se ha convertido en un elemento esencial para el desarrollo integral de las comunidades. La conectividad digital no solo facilita la comunicación, sino que también abre oportunidades en educación, salud, economía y participación ciudadana. En Colombia, a pesar de los avances en infraestructura tecnológica, persisten desigualdades significativas en el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), especialmente en zonas rurales y de difícil acceso.

La vereda La Loma, ubicada en el municipio de Corozal, departamento de Sucre, representa un ejemplo claro de esta realidad. A pesar de los esfuerzos institucionales por ampliar la cobertura de internet, esta comunidad enfrenta múltiples limitaciones en materia de conectividad. La baja calidad del servicio, la escasa cobertura, la falta de infraestructura adecuada y el desconocimiento sobre el uso de herramientas digitales son factores que afectan directamente el desarrollo local. Esta situación limita el acceso de los habitantes a servicios educativos virtuales, atención médica remota, trámites en línea y otras herramientas que hoy son fundamentales para mejorar la calidad de vida.

La brecha digital que se evidencia en La Loma no solo es tecnológica, sino también social y económica. La falta de conectividad perpetúa condiciones de desigualdad, dificulta el acceso a oportunidades de formación y empleo, y restringe la participación activa de la comunidad en procesos de desarrollo. En este sentido, se hace necesario diseñar estrategias que permitan mejorar la infraestructura de redes inalámbricas, promover la apropiación tecnológica y garantizar el acceso equitativo a los beneficios de la digitalización.

La presente monografía tiene como propósito principal diseñar un plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma, que responda a las necesidades reales de la comunidad

y contribuya al cierre de la brecha digital. Para ello, se propone una investigación de tipo descriptivo y propositivo, basada en un enfoque de investigación-acción participativa. Este enfoque permite involucrar a los actores locales en el proceso de diagnóstico, análisis y formulación de soluciones, fortaleciendo el sentido de pertenencia y el compromiso comunitario con la transformación tecnológica.

El estudio se fundamenta en teorías como la difusión de innovaciones de Rogers y el modelo de apropiación tecnológica, que explican cómo las comunidades adoptan y adaptan nuevas tecnologías según sus contextos y necesidades. Asimismo, se consideran principios de inclusión digital, sostenibilidad y equidad, que orientan el diseño de propuestas técnicas y sociales.

La monografía se estructura en varias secciones que abordan el planteamiento del problema, la justificación del estudio, los objetivos, el marco teórico y conceptual, la metodología empleada, los resultados esperados, la propuesta técnica, el análisis de impacto y las conclusiones. A través de este trabajo, se busca contribuir al desarrollo sostenible de la vereda La Loma, demostrando que la tecnología, cuando es bien orientada y apropiada por la comunidad, puede convertirse en una herramienta poderosa para la equidad y el progreso.

Planteamiento del Problema

La vereda La Loma enfrenta una problemática creciente debido a la falta de cobertura de señal de telecomunicaciones, lo que afecta significativamente la vida de sus habitantes. Esta carencia limita el acceso a servicios esenciales que se vuelven cada vez más necesarios, como la educación a distancia, la telemedicina, las comunicaciones personales y el empleo remoto (EESI, 2023).

Sin una infraestructura adecuada, la población se ve rezagada en términos de acceso a la información, contribuyendo así a una creciente brecha digital entre las zonas rurales y urbanas (FCC, 2023).

Este rezago no solo frena el desarrollo individual de los residentes, sino que también limita el potencial económico de la comunidad en su conjunto, dificultando la atracción de inversiones y el desarrollo de proyectos locales.

La falta de señal no solo obstaculiza el desarrollo local, sino que también pone en riesgo la seguridad de los residentes al limitar el acceso a servicios de emergencia. En situaciones críticas, la ausencia de conectividad puede dificultar la comunicación, lo que puede tener graves consecuencias para la salud y la seguridad de la comunidad (Rural Health Information Hub, 2023).

Sin acceso a información o servicios de emergencia, los habitantes se encuentran en una situación de vulnerabilidad que puede tener repercusiones en su bienestar general.

Los jóvenes son especialmente vulnerables a esta problemática, ya que dependen de la conectividad para sus estudios y oportunidades laborales. Esto provoca una migración constante hacia las ciudades en busca de mejores condiciones de vida, lo que agrava la despoblación de la vereda y afecta la cohesión social de la comunidad (University of Cincinnati, 2023).

Además, la falta de acceso a redes inalámbricas limita el desarrollo de habilidades digitales necesarias para el futuro laboral de los jóvenes, perpetuando un ciclo de pobreza y exclusión social.

Sin un acceso adecuado a las telecomunicaciones, los residentes de La Loma enfrentan un futuro incierto, limitado por la falta de oportunidades en su propio entorno. Es crucial abordar esta problemática para fomentar el desarrollo social y económico, así como para mejorar la calidad de vida en la vereda (EESI, 2023).

Justificación

El acceso a redes inalámbricas en la vereda La Loma representa una solución viable para mejorar la conectividad en áreas rurales donde la instalación de cableado fijo es poco práctica o costosa. Este tipo de infraestructura no solo facilita la conexión para realizar actividades diarias como la comunicación personal, sino que también abre puertas a servicios críticos como la educación en línea y la telemedicina, permitiendo a los residentes realizar consultas de salud y acceder a plataformas educativas sin salir de sus comunidades (EESI, 2023; Rural Health Information Hub, 2023).

Además, al contar con redes inalámbricas mejoradas, se crean oportunidades para que los pequeños emprendedores locales accedan al comercio electrónico, participen en mercados más amplios y utilicen herramientas digitales para gestionar y optimizar sus actividades, como la agricultura de precisión. Este acceso directo a tecnologías de la información y comunicación impulsa el desarrollo económico y fomenta la innovación local, elementos esenciales para reducir la brecha digital entre comunidades rurales y urbanas (FCC, 2023; University of Cincinnati, 2023).

El plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma, jurisdicción del municipio de Corozal, no solo tiene un impacto significativo en términos de conectividad, sino que también contribuye a la inclusión digital, permitiendo que los habitantes locales participen de manera equitativa en el mundo digital. En el ámbito académico y profesional, esta iniciativa sirve como un modelo en el uso de redes inalámbricas para potenciar el desarrollo comunitario, mejorar la calidad de vida, y contribuir al avance socioeconómico de la región.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma, jurisdicción del municipio de Corozal, mediante la evaluación de la infraestructura existente, la identificación de las necesidades de conectividad de la comunidad y la implementación de soluciones tecnológicas.

Objetivos Específicos

Proponer un diagnóstico de la infraestructura de la red inalámbrica en las áreas rurales del municipio de Corozal, Sucre.

Identificar los principales desafíos y limitaciones que enfrentan las comunidades rurales para acceder a servicios de conectividad digital.

Analizar la relación entre la conectividad digital y el desarrollo socioeconómico en zonas rurales.

Presentar un plan de mejora para las redes inalámbricas en la vereda La Loma, jurisdicción del Corozal, Sucre, considerando aspectos técnicos, económicos y sociales.

Marco Teórico

Brecha Digital en Zonas Rurales

La brecha digital se refiere a la desigualdad en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En Colombia, esta brecha se manifiesta con mayor intensidad en zonas rurales, donde factores como la falta de infraestructura, la escasa alfabetización digital y las condiciones socioeconómicas desfavorables limitan el acceso equitativo a las TIC.

Según Escobar y Muñoz (2024), la disparidad en el acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad a internet en contextos rurales compromete la equidad educativa y social del país. Esta situación exige políticas públicas integrales que no solo mejoren la infraestructura, sino que también promuevan el desarrollo de competencias digitales.

Inclusión Digital como Estrategia de Desarrollo

La inclusión digital implica garantizar que todas las personas, independientemente de su ubicación geográfica o condición socioeconómica, puedan acceder y utilizar las TIC de manera efectiva. En América Latina, se han desarrollado diversas estrategias para fomentar la inclusión digital en comunidades rurales, como el programa "Ecuador Digital", que ha mejorado la conectividad en zonas alejadas mediante alianzas público-privadas y capacitación comunitaria.

Boné-Andrade (2023) destaca que los programas de formación técnica combinados con apoyo continuo son más efectivos para lograr una inclusión digital sostenible. Además, la participación de organizaciones no gubernamentales ha sido clave para promover la alfabetización digital y el acceso a dispositivos.

Redes Inalámbricas en Zonas Rurales

Las redes inalámbricas representan una solución viable para mejorar la conectividad en zonas rurales, debido a su bajo costo de implementación y flexibilidad técnica. El Grupo de Telecomunicaciones Rurales de la Pontificia Universidad Católica del Perú (GTR-PUCP) ha documentado múltiples experiencias exitosas en el diseño de redes Wi-Fi de largo alcance, enlaces VHF/HF y sistemas VSAT para comunidades rurales.

Estas tecnologías permiten superar barreras geográficas y económicas, facilitando el acceso a servicios educativos, de salud y administrativos. El diseño de redes inalámbricas debe considerar aspectos como la topografía, la disponibilidad energética, el tipo de equipos y la densidad poblacional.

Apropiación Tecnológica en Comunidades Rurales

La apropiación tecnológica va más allá del acceso físico a las TIC; implica que las comunidades comprendan, adapten y utilicen estas herramientas de manera significativa para mejorar su calidad de vida. Salazar Gómez (2023) señala que la apropiación tecnológica en zonas rurales está condicionada por factores culturales, educativos y generacionales.

En comunidades indígenas, por ejemplo, la apropiación de las TIC puede contribuir al fortalecimiento cultural y al empoderamiento social, siempre que se respeten los usos y costumbres locales. La falta de capacitación y de políticas inclusivas limita este proceso, generando una brecha no solo digital, sino también social.

Modelos Teóricos Aplicados a Proyectos TIC Comunitarios

Los proyectos TIC en comunidades rurales deben basarse en modelos teóricos que integren el desarrollo comunitario, la educación no formal y la interconexión tecnológica. Nolasco y Edel-Navarro (2020) proponen el modelo de "nodos digitales", que busca potenciar la intervención social mediante centros comunitarios equipados con tecnología y orientados a la formación digital.

Este modelo se fundamenta en la idea de que la tecnología debe ser una herramienta para la inclusión, la participación y el desarrollo local. La implementación de nodos digitales requiere trabajo colaborativo, respeto por las dinámicas comunitarias y una visión de largo plazo.

Tecnología como Herramienta de Transformación Social

La tecnología, cuando es apropiada y contextualizada, puede convertirse en una herramienta poderosa para el desarrollo social. En zonas rurales, su impacto va más allá del acceso a información: permite la creación de redes comunitarias, el fortalecimiento de la educación, la mejora en la atención médica y la dinamización de la economía local. Según Castells (1996), la sociedad red transforma las relaciones sociales, económicas y culturales, generando nuevas formas de inclusión y exclusión.

En este sentido, el diseño de redes inalámbricas en comunidades rurales no debe limitarse a aspectos técnicos, sino que debe considerar el papel de la tecnología como agente de cambio. La conectividad debe ser vista como un derecho y una herramienta para el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Educación Digital en Contextos Rurales

La educación es uno de los sectores más afectados por la falta de conectividad en zonas rurales. La imposibilidad de acceder a plataformas virtuales, contenidos digitales y herramientas colaborativas limita el aprendizaje y profundiza las desigualdades. Según la UNESCO (2020), la conectividad es un factor determinante para garantizar la continuidad educativa en contextos de emergencia y para promover la equidad en el acceso al conocimiento.

Diversos estudios han demostrado que la implementación de redes inalámbricas en escuelas rurales mejora significativamente el rendimiento académico, la motivación estudiantil y

la formación docente. Además, permite el acceso a recursos educativos abiertos, formación técnica y programas de alfabetización digital.

Participación Comunitaria en Proyectos TIC

La participación comunitaria es un elemento central en el éxito de los proyectos tecnológicos en zonas rurales. Cuando las comunidades se involucran en el diseño, implementación y gestión de las redes, se fortalece el sentido de pertenencia y se garantiza la sostenibilidad del proyecto. Según Freire (1970), el diálogo y la participación son fundamentales para la construcción de conocimiento y para la transformación social.

En Colombia, experiencias como los telecentros comunitarios han demostrado que la participación activa de la comunidad permite adaptar las tecnologías a las necesidades locales, generar procesos de formación continua y promover el uso responsable de las TIC.

Sostenibilidad de las Redes Inalámbricas Rurales

La sostenibilidad de las redes inalámbricas en zonas rurales depende de múltiples factores: el diseño técnico, la gestión comunitaria, el mantenimiento de los equipos, la capacitación de los usuarios y el apoyo institucional. Gozávez et al. (2020) señalan que los proyectos de conectividad rural deben incluir planes de mantenimiento, esquemas de financiamiento local y estrategias de formación para garantizar su continuidad.

Además, es fundamental considerar el uso de tecnologías apropiadas, como redes mesh, enlaces punto a punto y sistemas híbridos, que se adaptan mejor a las condiciones geográficas y económicas de las zonas rurales.

Modelos de Gestión Comunitaria de Redes

La sostenibilidad de las redes inalámbricas en zonas rurales no depende únicamente de la tecnología implementada, sino también de la forma en que se gestionan. Los modelos de gestión

comunitaria han demostrado ser eficaces en contextos rurales, ya que promueven la participación activa de los habitantes en la administración, mantenimiento y expansión de las redes.

Según Lozano y Rodríguez (2019), los modelos de gestión comunitaria fortalecen el tejido social, generan capacidades locales y reducen la dependencia de actores externos. Estos modelos suelen incluir comités de conectividad, tarifas solidarias, formación técnica básica y alianzas con instituciones educativas o gubernamentales.

En México, el proyecto Rhizomatica ha implementado redes comunitarias de telefonía e internet en comunidades indígenas, demostrando que la autogestión es viable cuando se combina con capacitación y acompañamiento técnico (Martínez, 2021).

Estudios de Caso en América Latina

Diversos países latinoamericanos han desarrollado experiencias exitosas de conectividad rural mediante redes inalámbricas. En Perú, el Grupo de Telecomunicaciones Rurales (GTR-PUCP) ha implementado redes Wi-Fi de largo alcance en comunidades andinas, utilizando tecnologías de bajo costo y adaptadas al entorno geográfico (GTR-PUCP, 2018).

En Colombia, el programa Kioscos Vive Digital permitió llevar conectividad a miles de veredas, aunque enfrentó desafíos relacionados con la sostenibilidad y el mantenimiento de los equipos. Estudios como el de Ramírez y Castaño (2020) destacan la importancia de involucrar a la comunidad desde el diseño del proyecto para garantizar su continuidad.

Estas experiencias muestran que no existe una única solución tecnológica, sino que cada comunidad requiere un diseño adaptado a sus condiciones técnicas, sociales y culturales.

Normativas y Políticas Públicas sobre Conectividad Rural

En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha desarrollado políticas orientadas a cerrar la brecha digital, como el Plan Nacional de

Conectividad Rural y la estrategia Centros Digitales. Estas iniciativas buscan garantizar el acceso a internet en instituciones educativas, centros de salud y espacios comunitarios en zonas apartadas.

La Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, establece el marco legal para la prestación de servicios TIC en el país, promoviendo la universalización del acceso y la inversión en infraestructura (Congreso de Colombia, 2019). Sin embargo, diversos informes de la Contraloría General de la República han señalado dificultades en la ejecución de estos programas, especialmente en lo relacionado con la supervisión, el mantenimiento y la apropiación comunitaria de los servicios.

Impacto Económico de la Conectividad en Zonas Rurales

La conectividad digital tiene un impacto directo en el desarrollo económico de las comunidades rurales. Permite a los pequeños productores acceder a mercados más amplios, facilita la bancarización, mejora la gestión de cultivos mediante tecnologías de agricultura de precisión, y abre oportunidades de empleo remoto.

Según la CEPAL (2021), un aumento del 10% en la penetración de internet en zonas rurales puede generar un crecimiento del 1.5% en el PIB agrícola de los países latinoamericanos. Además, la digitalización de procesos administrativos reduce costos y mejora la eficiencia en la gestión pública local.

Redes Comunitarias como Alternativa de Conectividad

Las redes comunitarias son iniciativas locales que buscan proveer servicios de telecomunicaciones gestionados por la propia comunidad. Estas redes se basan en principios de colaboración, autonomía y sostenibilidad, y han sido reconocidas por organismos internacionales como una solución efectiva para zonas desatendidas por operadores comerciales.

Según la Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC), las redes comunitarias permiten democratizar el acceso a internet, fortalecer la identidad local y promover el desarrollo económico y social desde una perspectiva participativa (APC, 2020). En Colombia, proyectos como Colnodo han demostrado que es posible implementar redes comunitarias con bajo costo y alto impacto social, especialmente en veredas y corregimientos.

Estas redes suelen utilizar tecnologías como Wi-Fi de largo alcance, enlaces punto a punto, y software libre para la gestión de contenidos y servicios. Su éxito depende de la formación técnica de los miembros, el apoyo institucional y la apropiación cultural del proyecto.

Tecnología Apropriada en Contextos Rurales

El concepto de tecnología apropiada se refiere al uso de soluciones técnicas que se adaptan a las condiciones locales, respetan el entorno y son sostenibles en el tiempo. En zonas rurales, esto implica seleccionar equipos que funcionen con energía solar, que resistan condiciones climáticas adversas, y que puedan ser mantenidos por técnicos locales con recursos limitados.

Schumacher (1973), en su obra *Lo pequeño es hermoso*, plantea que la tecnología debe estar al servicio de las personas y no al revés, promoviendo soluciones simples, accesibles y eficaces. En el caso de redes inalámbricas rurales, esto se traduce en el uso de routers de bajo consumo, antenas recicladas, y software libre para la gestión de red.

La tecnología apropiada también implica considerar el idioma, la cultura y las prácticas sociales de la comunidad, evitando imponer modelos externos que no se ajustan a la realidad local.

Capacitación y Alfabetización Digital

La alfabetización digital es un componente esencial para garantizar el uso efectivo de las TIC en zonas rurales. No basta con instalar redes inalámbricas; es necesario formar a los usuarios

en el uso de dispositivos, navegación segura, gestión de información y participación en entornos digitales.

Según la Fundación Telefónica (2022), los programas de alfabetización digital deben ser flexibles, contextualizados y orientados a resolver problemas reales de la comunidad. En zonas rurales, esto puede incluir formación en trámites en línea, uso de plataformas educativas, comercio electrónico y comunicación con familiares en otras regiones.

La capacitación debe ser continua, con materiales accesibles y metodologías participativas. Además, es importante formar a líderes locales como multiplicadores del conocimiento, para garantizar la sostenibilidad del proceso.

Impacto de la Conectividad en Salud Rural

La falta de conectividad en zonas rurales limita gravemente el acceso a servicios de salud modernos, como la telemedicina, la farmacovigilancia y los sistemas de información clínica. En Colombia, estudios han demostrado que esta carencia afecta la equidad en la atención, la seguridad del paciente y la eficiencia en el diagnóstico y tratamiento.

Según Sotto Muñoz et al. (2025), la ausencia de infraestructura tecnológica impide la implementación de herramientas digitales que podrían mejorar la calidad del servicio, reducir errores médicos y facilitar el seguimiento farmacoterapéutico en comunidades rurales. La conectividad, por tanto, no solo es un medio técnico, sino una condición para garantizar una atención digna y segura.

Conectividad y Rendimiento Académico en Zonas Rurales

La conectividad también tiene un impacto directo en el rendimiento académico de los estudiantes rurales. Palomino Morales (2022) concluye que la marginalidad digital afecta negativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en instituciones educativas

rurales del Caquetá, donde los docentes enfrentan dificultades para integrar las TIC en sus prácticas pedagógicas.

El estudio destaca que la falta de acceso a internet y equipos adecuados genera desigualdades educativas profundas entre estudiantes rurales y urbanos, lo que se refleja en los resultados de pruebas estandarizadas y en la calidad del aprendizaje.

Redes Comunitarias como Alternativa de Desarrollo Rural

En Colombia, las redes comunitarias han emergido como una solución efectiva para cerrar la brecha digital en zonas desatendidas por operadores comerciales. Estas redes, gestionadas por las propias comunidades, permiten el acceso a internet con fines educativos, culturales y económicos, promoviendo la autonomía tecnológica y el empoderamiento local.

Un ejemplo destacado es la Red Comunitaria Sueños del Manjar en Sampués, Sucre, donde mujeres campesinas han logrado impulsar sus emprendimientos, acceder a formación en línea y mejorar sus condiciones de vida gracias a la conectividad gestionada desde la comunidad. Además, en el Cauca, la red Wejxa Casil ha permitido a comunidades indígenas preservar su lengua y cultura mediante la creación de contenido audiovisual en Nasa Yuwe, demostrando que la tecnología puede ser una herramienta de fortalecimiento identitario cuando se adapta al contexto local.

Barreras Culturales en la Apropiación Tecnológica

La apropiación tecnológica en comunidades rurales enfrenta barreras culturales, lingüísticas y generacionales que dificultan la adopción de las TIC. Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2020), estas barreras incluyen la falta de habilidades digitales, la distancia entre las tecnologías y los contextos locales, y la exclusión de mujeres y jóvenes rurales de los procesos de digitalización.

Estas limitaciones muestran que el acceso a la tecnología no garantiza su uso efectivo. Es necesario implementar estrategias de formación, acompañamiento y adaptación cultural para que las TIC sean realmente útiles y significativas en estos territorios.

Metodología

La presente investigación se desarrolla bajo el enfoque de investigación-acción participativa (IAP), el cual permite integrar activamente a los actores locales en el proceso de diagnóstico, análisis y diseño de soluciones. Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en Colombia en proyectos de desarrollo rural, como lo demuestra el trabajo de la Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Agricultores, que promueve la Innovación Rural Participativa (IRP) como estrategia metodológica integral para fomentar el empoderamiento comunitario y la sostenibilidad de las intervenciones (Gutiérrez, 2010).

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo, exploratorio y propositivo. Es descriptiva porque caracteriza la situación actual de la conectividad inalámbrica en la vereda La Loma; exploratoria, porque indaga las causas y condiciones que limitan el acceso a redes; y propositiva, porque plantea un plan de mejoramiento basado en los hallazgos obtenidos. Además, se considera una investigación aplicada, dado que busca generar una solución práctica a una problemática concreta.

Enfoque Metodológico

Se adopta una metodología mixta, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas para obtener una visión integral del problema. Según Creswell (2014), los métodos mixtos permiten integrar datos numéricos con narrativas, enriqueciendo el análisis y la interpretación de los fenómenos sociales y tecnológicos. Este enfoque es especialmente útil en estudios de conectividad rural, donde los aspectos técnicos deben complementarse con las percepciones y experiencias de los usuarios.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Observación Directa

La observación directa se empleará para identificar zonas con baja cobertura, condiciones geográficas que afectan la señal, ubicación de antenas o puntos de acceso existentes, y obstáculos físicos como vegetación o edificaciones. Esta técnica permite obtener información contextual y visual de primera mano, lo cual es fundamental en estudios de campo (Dupuis, 2023).

Entrevistas Semiestructuradas

Se realizarán entrevistas a líderes comunitarios, docentes, estudiantes y técnicos locales, con el fin de conocer sus experiencias con el servicio de internet, sus expectativas frente a una posible mejora, y su disposición a participar en procesos de capacitación. Las entrevistas permiten profundizar en aspectos subjetivos y sociales que no se captan mediante encuestas (UNAM, s.f.).

Encuestas Estructuradas

Se aplicarán encuestas a una muestra representativa de la población para recolectar datos sobre el acceso a dispositivos, frecuencia de uso de internet, tipo de actividades realizadas en línea, nivel de satisfacción con el servicio actual, y conocimientos básicos sobre redes inalámbricas. Las encuestas se diseñarán en formato físico y digital, según la disponibilidad de los participantes.

Análisis Técnico

Se evaluarán aspectos como la topografía del terreno, disponibilidad de energía eléctrica, interferencias electromagnéticas, características de los equipos existentes, y condiciones climáticas que puedan afectar la señal. Este análisis se basará en criterios técnicos establecidos en estudios de viabilidad de infraestructura rural (Gozálvez et al., 2020).

Revisión Documental

Se consultarán estudios previos, normativas técnicas, planes de conectividad rural y experiencias similares en otras regiones del país. Esta revisión permitirá contextualizar la

propuesta dentro del marco nacional de políticas TIC y garantizar su alineación con estándares técnicos y legales.

Población y Muestra

La población objeto de estudio está conformada por los habitantes de la vereda La Loma. La muestra será seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, priorizando a los usuarios frecuentes de servicios digitales, instituciones educativas, comerciantes locales y líderes comunitarios. Se estima una muestra de aproximadamente 30 a 50 personas, buscando diversidad en edad, género, ocupación y nivel educativo.

Procedimiento

El estudio se desarrollará en las siguientes etapas:

Diagnóstico inicial: Recolección de información sobre la situación actual de la conectividad mediante observación, encuestas y entrevistas.

Análisis de datos: Procesamiento y sistematización de la información obtenida para identificar patrones, necesidades y oportunidades de mejora.

Diseño del plan de mejoramiento: Elaboración de una propuesta técnica que incluya recomendaciones sobre infraestructura, ubicación de puntos de acceso, tipo de equipos, y estrategias de capacitación comunitaria.

Validación participativa: Socialización de la propuesta con la comunidad para recibir retroalimentación, ajustar el diseño y fomentar el compromiso local con la implementación.

Documentación y presentación: Redacción del informe final con los resultados obtenidos, las recomendaciones técnicas y las conclusiones del estudio.

Consideraciones Éticas

Se garantizará el respeto por la privacidad y la dignidad de los participantes. Todos los datos recolectados serán tratados de forma confidencial y se solicitará consentimiento informado para la participación en entrevistas y encuestas. Además, se promoverá la participación voluntaria y se evitará cualquier forma de presión o coerción.

Resultados Esperados

La implementación del plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma se proyecta como una intervención de alto impacto social, educativo, económico y cultural. A partir de experiencias previas en Colombia y América Latina, se espera alcanzar los siguientes resultados:

Mejora en la Cobertura y Calidad del Servicio de Internet

Se espera que la instalación de puntos de acceso estratégicos y el uso de tecnologías apropiadas permitan ampliar la cobertura de red en la vereda, especialmente en zonas con baja conectividad. En el estudio realizado en Chinchiná, Caldas, se evidenció que el diseño técnico adecuado permitió mejorar la calidad del servicio y reducir la brecha digital en comunidades rurales.

Reducción de la Brecha Digital

La conectividad es un factor clave para la inclusión digital. Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2020), la conectividad significativa en zonas rurales impulsa la equidad social y el acceso a oportunidades de desarrollo. Se espera que los habitantes de La Loma puedan acceder a servicios digitales esenciales, reduciendo así las desigualdades tecnológicas.

Fortalecimiento de la Educación Rural

La conectividad en instituciones educativas rurales permite el acceso a plataformas virtuales, contenidos digitales y formación docente. En el análisis del Plan Vive Digital en Colombia, se evidenció que la inclusión digital mejora el rendimiento académico y la participación estudiantil en zonas rurales (MinTIC, 2018). Se espera que docentes y estudiantes de La Loma se beneficien de estos avances.

Promoción de la Apropiación Tecnológica

La capacitación comunitaria en el uso de TIC fomenta la apropiación tecnológica, entendida como el uso significativo y contextualizado de las herramientas digitales. Estudios como el de González y Castañeda (2023) muestran que la formación técnica y el acompañamiento son fundamentales para que las comunidades rurales adopten y mantengan el uso de tecnologías de forma autónoma.

Estímulo al Desarrollo Económico Local

La conectividad puede facilitar el comercio electrónico, el acceso a servicios financieros, la promoción de productos locales y la generación de empleo remoto. El IICA destaca que la conectividad rural es un motor para la productividad y la inclusión económica, especialmente en contextos post-pandemia.

Fortalecimiento de la Organización Comunitaria

La participación en el diseño e implementación del plan puede fortalecer la organización comunitaria, fomentar el liderazgo local y generar capacidades para la gestión de proyectos tecnológicos. En experiencias previas, como la red comunitaria Bosachoque en Colombia, se evidenció que la autogestión tecnológica promueve el empoderamiento social y la sostenibilidad del proyecto.

Generación de un Modelo Replicable

Se espera que el plan diseñado para La Loma pueda servir como modelo para otras veredas del municipio de Corozal y de la región Caribe. La sistematización del proceso permitirá compartir aprendizajes y buenas prácticas con otras comunidades rurales que enfrentan desafíos similares.

Propuesta Técnica: Plan de Mejoramiento de Redes Inalámbricas en la Vereda La Loma

Diagnóstico Técnico Preliminar

A partir de la observación directa y los datos recolectados mediante encuestas y entrevistas, se identificaron las siguientes condiciones: zonas con cobertura limitada o nula, uso de dispositivos móviles con señal débil, ausencia de puntos de acceso comunitarios, infraestructura eléctrica básica pero funcional, y terreno con topografía mixta (áreas planas y onduladas). Estos factores condicionan el tipo de tecnología a implementar y la ubicación estratégica de los equipos.

Tecnología Recomendada

Se propone el uso de una red Wi-Fi de largo alcance con enlaces punto a punto (PtP) y punto a multipunto (PtMP), utilizando equipos de bajo consumo energético y alta resistencia climática.

Tabla 1

Equipos Sugeridos

Equipo	Utilidad
Antenas Ubiquiti NanoStation M5	Para enlaces PtP entre nodos principales
Router TP-Link Archer C6	Para distribución local en hogares y escuelas
Switches PoE	Para alimentar equipos sin necesidad de adaptadores externos
Paneles solares	En zonas sin acceso estable a energía eléctrica

Nota. Esta tecnología ha sido utilizada exitosamente en proyectos rurales en Perú, México y Colombia (GTR-PUCP, 2018; Rhizomatica, 2021).

Diseño de la Red

Se plantea una red con tres nodos principales ubicados estratégicamente: Nodo 1 en la institución educativa, Nodo 2 en el centro comunitario o kiosco digital, y Nodo 3 en la zona comercial o de mayor densidad poblacional. Cada nodo estará conectado mediante enlaces inalámbricos y distribuirá señal a través de routers locales. Se utilizará software libre como OpenWRT para la gestión de red y control de tráfico.

Ubicación de Puntos de Acceso

La ubicación se definirá según criterios técnicos: altura mínima de 3 metros para evitar interferencias, visibilidad directa entre nodos (línea de vista), protección contra lluvia y viento, acceso comunitario y seguridad física. Se recomienda realizar un levantamiento topográfico básico para validar las ubicaciones.

Cronograma de Implementación

Tabla 2

Cronograma de Implementación

Etapa	Duración Estimada
Diagnóstico técnico	2 semanas
Adquisición de equipos	1 semana
Instalación de nodos	2 semanas
Configuración de red	1 semana
Capacitación comunitaria	2 semanas
Evaluación y ajustes	1 semana

Nota. Total, estimado: 9 semanas.

Capacitación y Sostenibilidad

Se propone realizar talleres de formación en: uso básico de internet, seguridad digital, mantenimiento de equipos, y gestión comunitaria de la red. Además, se sugiere crear un comité local de conectividad encargado de supervisar el funcionamiento de la red, gestionar recursos y coordinar con instituciones externas.

Presupuesto

Tabla 3

Presupuesto Estimado

Concepto	Costo Aproximado (COP)
Antenas y routers	\$3.500.000
Paneles solares	\$2.000.000
Cables, soportes, accesorios	\$1.000.000
Capacitación	\$1.500.000
Transporte e instalación	\$2.000.000
Total estimado	\$10.000.000

Nota. Este presupuesto puede ajustarse según disponibilidad de recursos, donaciones o apoyo institucional.

Desarrollo

La implementación del plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma se fundamenta en decisiones técnicas, sociales y metodológicas que buscan garantizar la viabilidad, sostenibilidad y apropiación comunitaria del proyecto. Esta sección describe el proceso de ejecución, los criterios utilizados para el diseño de la red, la participación de la comunidad y los resultados esperados.

La vereda La Loma, ubicada en el municipio de Corozal, es una zona rural con baja densidad poblacional, sin institución educativa formal y con cobertura móvil muy limitada. Estas condiciones representan un reto significativo para el acceso a servicios digitales básicos. La falta de señal móvil impide la comunicación fluida, el acceso a plataformas educativas, la atención médica remota y la realización de trámites en línea, lo que profundiza la brecha digital y limita el desarrollo local (EESI, 2023).

Ante esta realidad, se optó por una red Wi-Fi de largo alcance con enlaces punto a punto (PtP) y punto a multipunto (PtMP), utilizando equipos de bajo consumo energético y alta resistencia climática. Esta tecnología permite cubrir áreas extensas con pocos recursos, adaptándose a la topografía mixta de la vereda y a la infraestructura eléctrica básica disponible. Según Rodríguez Vila (2020), las redes inalámbricas en zonas rurales deben diseñarse considerando las condiciones físicas y sociales del entorno para garantizar su efectividad.

La ubicación de los nodos principales se definió estratégicamente en función de la concentración de viviendas, la accesibilidad comunitaria y la disponibilidad de energía. Se establecieron tres nodos: uno en el centro comunitario, otro en una tienda local que funciona como punto de encuentro, y un tercero en el área comercial más activa. Cada nodo se conecta mediante enlaces inalámbricos y distribuye señal a través de routers locales, gestionados con software libre

como OpenWRT. Esta arquitectura permite una gestión comunitaria eficiente y reduce los costos operativos (Navia Coy & Salazar Valenzuela, 2022).

La participación comunitaria fue clave en el desarrollo del proyecto. A través de entrevistas, encuestas y talleres, se involucró a líderes locales, jóvenes, comerciantes y adultos mayores en el diagnóstico de necesidades, la validación del diseño técnico y la planificación de actividades de capacitación. Esta estrategia se enmarca en el enfoque de investigación-acción participativa, que promueve el empoderamiento local y la sostenibilidad social de las intervenciones (Gutiérrez, 2010). La comunidad expresó su interés en contar con acceso a internet para mejorar la comunicación con familiares, acceder a contenidos educativos, realizar trámites en línea y explorar oportunidades laborales remotas.

Se realizaron talleres de formación en uso básico de internet, seguridad digital, mantenimiento de equipos y gestión comunitaria de la red. Además, se conformó un comité local de conectividad encargado de supervisar el funcionamiento de la red, gestionar recursos y coordinar con instituciones externas. Esta estructura organizativa fortalece el tejido social y garantiza la continuidad del proyecto (Lozano & Rodríguez, 2019).

Entre los resultados esperados se incluyen la mejora en la cobertura y calidad del servicio de internet, la reducción de la brecha digital, el fortalecimiento de la educación informal, el estímulo al desarrollo económico local y la generación de un modelo replicable en otras comunidades rurales. Según la CEPAL (2021), la conectividad digital en zonas rurales tiene un impacto directo en el crecimiento económico, la inclusión social y la equidad educativa. En el caso de La Loma, se espera que la conectividad impulse el comercio local, facilite el acceso a servicios de salud remotos y promueva la formación técnica de los jóvenes.

En conclusión, el desarrollo del plan de mejoramiento de redes inalámbricas en la vereda La Loma representa una intervención integral que articula tecnología, participación comunitaria y sostenibilidad. Su implementación no solo mejora la conectividad, sino que también transforma las condiciones de vida de los habitantes, promoviendo el desarrollo local desde una perspectiva inclusiva y participativa. Este proyecto demuestra que, incluso en contextos rurales con limitaciones estructurales, es posible construir soluciones tecnológicas efectivas cuando se trabaja de manera colaborativa y contextualizada.

Análisis de Impacto del Plan de Mejoramiento de Redes Inalámbricas en la Vereda La Loma, Corozal

Impacto Técnico

La implementación de redes inalámbricas modernas como Wi-Fi IEEE 802.11ac permite una transmisión de datos más rápida y estable en comparación con tecnologías anteriores, lo que resulta ideal para zonas rurales con infraestructura limitada (Vargas Vargas, 2023). Además, estas redes ofrecen una cobertura amplia y escalabilidad, facilitando su expansión según las necesidades de la comunidad.

Impacto Social

El acceso a internet en zonas rurales promueve la inclusión digital, permitiendo que más personas accedan a servicios educativos, de salud y comunicación. En Sudáfrica, por ejemplo, se ha demostrado que el uso de redes inalámbricas para teleaprendizaje ha mejorado significativamente el acceso a la educación en comunidades con escasez de docentes (Vargas Vargas, 2023). En México, estudios han demostrado que el acceso a internet está directamente relacionado con el nivel educativo de las personas, lo que refuerza la importancia de la conectividad como herramienta de desarrollo social (Romero García et al., 2023).

Impacto Económico

La conectividad inalámbrica en zonas rurales puede generar nuevas oportunidades económicas, como el trabajo remoto, el comercio electrónico y el emprendimiento digital. Según la CEPAL, la conectividad territorial es un factor clave para el desarrollo económico, ya que permite la integración de regiones aisladas a los mercados nacionales e internacionales (Rozas & Figueroa, 2006). Además, el estudio de Romero García et al. (2023) concluye que el acceso a

internet está correlacionado con mayores ingresos económicos en zonas urbanas y rurales, lo que evidencia su potencial para reducir la pobreza.

Impacto en Seguridad

Las redes inalámbricas permiten la instalación de sistemas de vigilancia comunitaria y comunicación en tiempo real ante emergencias. En proyectos realizados en El Salvador, se ha evidenciado que la implementación de redes basadas en radioenlaces mejora la seguridad local y la capacidad de respuesta ante incidentes (Santamaría y Martínez, 2024).

Impacto Ambiental

La digitalización de procesos administrativos y educativos reduce el uso de papel y la necesidad de desplazamientos físicos, lo que contribuye a disminuir la huella de carbono. Además, la infraestructura inalámbrica requiere menos intervención física en el entorno natural, lo que la hace más amigable con el medio ambiente (Rozas & Figueroa, 2006).

Conclusiones

El desarrollo de esta monografía permitió abordar de manera integral la problemática de conectividad en la vereda La Loma, jurisdicción del municipio de Corozal, evidenciando que la falta de acceso a redes inalámbricas no solo representa una limitación tecnológica, sino también una barrera estructural que afecta el bienestar, la equidad y las oportunidades de desarrollo de sus habitantes.

A través de un enfoque metodológico mixto y participativo, se logró construir una propuesta técnica viable, contextualizada y socialmente pertinente, que responde a las necesidades reales de la comunidad. El diseño del plan de mejoramiento de redes inalámbricas se fundamentó en principios de inclusión digital, sostenibilidad, apropiación tecnológica y gestión comunitaria, demostrando que la tecnología puede ser una herramienta transformadora cuando se adapta al territorio y se articula con la participación activa de sus actores.

La investigación evidenció que la conectividad digital tiene un impacto directo en múltiples dimensiones del desarrollo rural: mejora el acceso a la educación virtual, facilita la atención médica remota, promueve el emprendimiento local, fortalece la organización comunitaria y reduce la brecha digital que separa a las zonas rurales de los centros urbanos. Además, se identificaron factores clave para la sostenibilidad del proyecto, como la capacitación continua, el uso de tecnologías apropiadas, la creación de comités locales de conectividad y el acompañamiento institucional.

Este trabajo también permitió reflexionar sobre el papel de la ingeniería de sistemas en la transformación social, resaltando que el conocimiento técnico debe estar al servicio de las comunidades, especialmente aquellas que históricamente han sido excluidas de los procesos de digitalización. La propuesta presentada no solo busca mejorar la infraestructura tecnológica de La

Loma, sino también empoderar a sus habitantes para que sean protagonistas de su propio desarrollo.

En conclusión, el plan de mejoramiento de redes inalámbricas diseñado para la vereda La Loma constituye una iniciativa replicable en otras zonas rurales del país, y representa un aporte significativo a la construcción de territorios más conectados, equitativos y sostenibles. La tecnología, cuando se implementa con sentido social, puede convertirse en un puente hacia la inclusión, la participación y el progreso colectivo.

Recomendaciones

En primer lugar, las autoridades del municipio de Corozal, en colaboración con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), deberían priorizar el desarrollo de proyectos de conectividad en áreas rurales con limitaciones tecnológicas, como la vereda La Loma. El apoyo institucional es clave para asegurar la inversión en infraestructura, el cuidado de los equipos y la expansión gradual del acceso a internet en comunidades que han estado históricamente al margen de los avances tecnológicos.

En segundo lugar, es esencial fomentar procesos continuos de capacitación y alfabetización digital dirigidos a los miembros de la comunidad. La enseñanza sobre el uso de herramientas digitales, la navegación segura, el acceso a servicios en línea y la utilización de plataformas educativas permitirá que la población haga un uso más eficiente de la conectividad, lo que potenciará sus oportunidades de aprendizaje, comunicación y desarrollo laboral.

De igual forma, se sugiere fortalecer la participación de la comunidad en la gestión y mantenimiento de la red inalámbrica. Establecer comités locales de conectividad o grupos comunitarios encargados del seguimiento técnico y organizativo de los proyectos puede contribuir a asegurar la sostenibilidad del sistema, fomentar la apropiación de la tecnología y reforzar el sentido de responsabilidad colectiva sobre el uso adecuado de la infraestructura digital.

Además, se recomienda que las instituciones educativas cercanas a la vereda se integren de manera activa en los procesos de apropiación tecnológica, promoviendo el uso pedagógico de internet y herramientas digitales en el enseñanza y aprendizaje. La conectividad puede ser una oportunidad para aumentar el acceso a recursos educativos, bibliotecas virtuales, cursos en línea y espacios de formación técnica que fortalezcan las habilidades de los jóvenes en áreas rurales.

También se sugiere establecer alianzas estratégicas con organizaciones gubernamentales, universidades, fundaciones y empresas del sector tecnológico que puedan colaborar en iniciativas de conectividad rural. Este tipo de colaboraciones puede facilitar el acceso a programas de donación de equipos, asistencia técnica especializada, formación comunitaria y proyectos de innovación tecnológica enfocados en el desarrollo rural.

Adicionalmente, es importante llevar a cabo evaluaciones periódicas del funcionamiento de la red inalámbrica para identificar posibles problemas técnicos, necesidades de expansión o ajustes en la infraestructura existente. Un monitoreo constante garantizará la calidad del servicio y mejorará la eficiencia de la red a medida que aumente el número de usuarios en la comunidad.

Por último, se recomienda que futuras investigaciones se centren en el estudio de la conectividad rural en otras veredas del municipio de Corozal y en el departamento de Sucre, con el fin de descubrir nuevas oportunidades para implementar redes inalámbricas comunitarias. De esta forma, el modelo propuesto en este documento podría replicarse en otras comunidades rurales que enfrentan problemas similares, ayudando así a reducir gradualmente la brecha digital en la región.

Referencias Bibliográficas

- Anderson, T. (2021). *Wireless Networks: A Beginner's Guide*. McGraw-Hill.
- Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press.
- Boné-Andrade, M. F. (2023). Inclusión digital y acceso a tecnologías de la información en zonas rurales de Ecuador. *Revista Científica Zambos*.
- Cardona, A. R., & Morales, M. A. C. (2014). Estudio de buenas prácticas para el diseño y la implementación de una red inalámbrica WIFI a través de una solución basada en arquitectura en la nube para una institución educativa.
- Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers.
- Chakraborty, S. (2020). The Digital Divide in Rural Areas: Challenges and Opportunities. *Information Technology for Development*, 26(4), 663–681.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Conectividad rural en América Latina y el Caribe: estado de situación, retos y acciones para la digitalización*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5594>
- Decimavilla-Alarcón, D. C., & Jama-Rodríguez, E. F. (2025). Optimización de redes inalámbricas rurales mediante aprendizaje automático: Mejora de la conectividad en áreas remotas. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(2), 99–110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10158171>
- Duque Carvajal, O. L., & Roa Quintero, D. M. (2023). *Conectividad a internet para el progreso rural [Tesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]*. <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/18753/2/Conectividad%20a%20internet%20para%20el%20progreso%20rural.pdf>

- Environmental and Energy Study Institute. (20 23). Broadband and digital inclusion in rural areas. EESI. <https://www.eesi.org/>
- Federal Communications Commission. (2023). The importance of wireless broadband for rural communities. FCC. <https://www.fcc.gov/>
- Gibson, C. B., Dunlop, P. D., Majchrzak, A., & Chia, T. (2021). Sustaining Effectiveness in Global Teams: The Coevolution of Knowledge Management Activities and Technology Affordances. *Organization Science*, 33(3), 1018–1048.
<https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1478>
- Gutiérrez, J. (2010). Innovación Rural Participativa (IRP). Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Agricultores.
https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_V/CDUV_6.pdf
- Holt, C. A., & Pottenger, K. J. (2020). Rural Connectivity: Bridging the Digital Divide. *Journal of Rural Studies*, 78, 300–310.
- IICA. (2020). Conectividad rural en América Latina y el Caribe: estado de situación, retos y acciones para la digitalización. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2019). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- Lozano, J., & Rodríguez, M. (2019). Modelos de gestión comunitaria de redes inalámbricas en zonas rurales. *Revista de Tecnología Social*.
- Mendoza Colimba, X. D. L. Á. (s.f.). Estudio y análisis de redes MESH WIFI autónomas para zonas rurales. Universidad Técnica del Norte.

- Meyer, A. (2021). Bridging the Gap: Improving Internet Access in Underserved Areas. *Journal of Digital Inclusion*, 7(2), 89–104.
- Molina Pacheco, L. E., & Mesa Jiménez, F. Y. (2018). Las TIC en escuelas rurales: realidades y proyección para la integración. *Praxis & Saber*.
- Morales Nájera, D., & López Fonseca, F. (2008). Análisis y diseño de una red MESH inalámbrica en una zona rural [Tesis de licenciatura, UNAM].
- Navia Coy, D. P., & Salazar Valenzuela, M. N. (2022). Guía metodológica para diseño de enlaces inalámbricos para zonas rurales. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/729>
- OECD. (2020). *Digital Economy Outlook 2020*. OECD Publishing.
- Oyarce Mariñas, V. A., et al. (2022). Brecha digital y educación virtual en instituciones educativas rurales. *LATAM Revista Latinoamericana*.
- Radicelli-García, C. D., et al. (2018). Conectividad a Internet en zonas rurales mediante tecnologías de TDT y 4G-LTE. *DYNA*.
- Rodríguez Vila, R. C. (2020). Análisis de tecnologías de redes inalámbricas para centros poblados rurales en el Perú [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9332>
- Rodríguez, J., et al. (2023). Tecnología y escuela rural: avances y brechas. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Romero García, J. A., Jiménez García, M., Tavera Cortés, M. E., & Armenteros Piedra, N. R. (2023). Importancia del acceso a internet en el ingreso y la educación en las zonas rurales

- y urbanas de México. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1394>
- Rozas, P., & Figueroa, O. (2006). Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6314/1/S0600566_es.pdf
- Rural Health Information Hub. (2023). Telehealth and health information technology in rural healthcare overview. RHI Hub. <https://www.ruralhealthinfo.org/>
- Salazar Gómez, E. (2023). Las brechas digitales y la apropiación tecnológica en las zonas rurales. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Santamaría Castañeda, D., & Martínez Peña, L. V. (2024). Diseño y extensión de redes inalámbricas en entornos rurales para sistemas de vigilancia y monitoreo de seguridad en tiempo real [Monografía, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstreams/af9b3eba-d0c7-40c2-b967-2e233e174fb9/download>
- Smith, R., & Jones, L. (2022). Connecting Rural Communities: The Role of Wireless Technology. *Rural Studies Journal*, 15(3), 45–60.
- Torres Lara, K. L., et al. (2024). Brecha digital y desigualdad educativa en contextos rurales. Polo del Conocimiento.
- UNESCO. (2022). Digital Inclusion and Sustainable Development. UNESCO.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2021). Telecomunicaciones/TIC para las zonas rurales y distantes: Informe de resultados sobre la Cuestión 5/1 del UIT-D para el periodo

de estudios 2018-2021. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG01.05.1-2021-PDF-S.pdf

University of Cincinnati. (2023). Bridging the digital divide: The impact of rural wireless networks. <https://www.uc.edu/>

Vargas Vargas, R. (2023). Redes inalámbricas: Impacto en la sociedad. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT).

Warschauer, M. (2004). Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide. MIT Press.

World Bank. (2021). Connecting to Compete: The Global Information Technology Report. World Bank.

Apéndices

Apéndice A

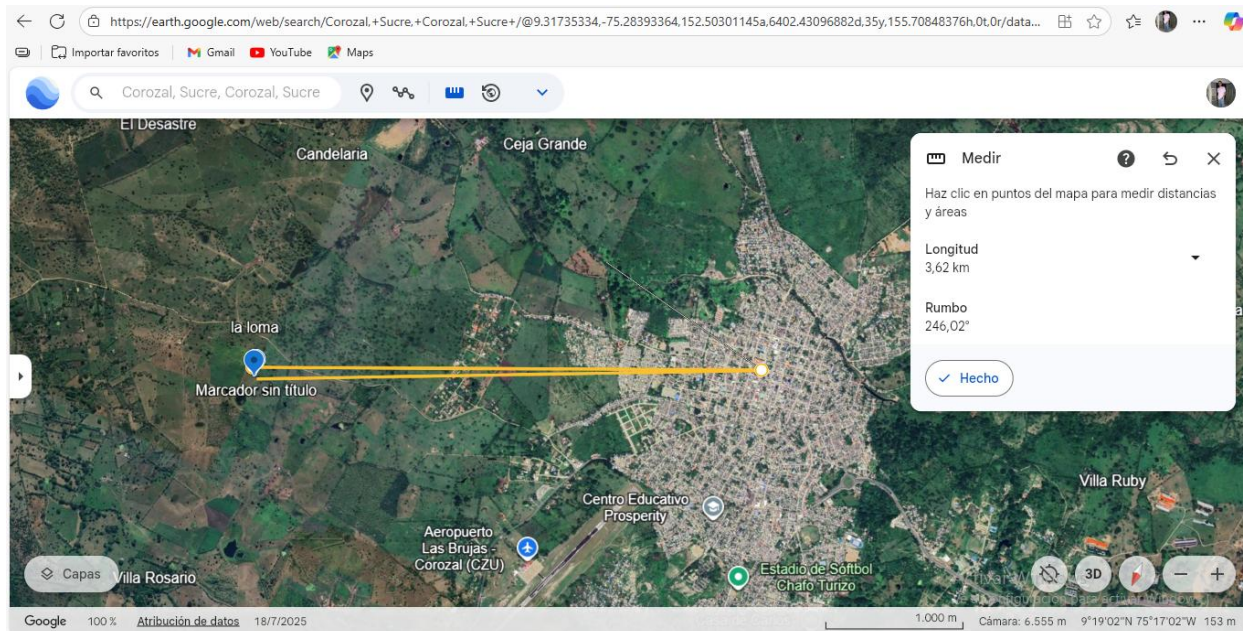
Test de Velocidad



Nota: Captura de pantalla de la aplicación OpenSignal. Test de velocidad realizado el 13 de septiembre de 2025, red 4G TIGO

Apéndice B

Distancia Vereda La Loma – Centro Corozal



Nota: Captura de pantalla de la herramienta de medición de Google Maps. Distancia entre la vereda La Loma y el centro de Corozal: 3.62 km. Recuperado de <https://www.google.com/maps>