



GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL EN BOJAYÁ – CHOCÓ.

Innovación organizacional “Business case”

©Universidad Ean SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Resolución Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y
CONECTIVIDAD DIGITAL EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

Alan Yecid Mosquera
Andrés Felipe Palacios Serna

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gobierno y Gestión Pública

Director (a):
Edinson Bohórquez

Modalidad:
Innovación organizacional
“Business case”

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias económicas
Programa: Maestría en Gobierno y Gestión Pública
Bogotá, Colombia
3 de octubre de 2025

AGRADECIMIENTOS.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a los medios de investigación del Sistema General de Participaciones (SGP) y del Sistema General de Regalías (SGR), así como a la Alcaldía de Bojayá y a la Gobernación del Chocó, por su valioso respaldo y disposición para brindarnos información clave durante el desarrollo de este proyecto.

Extendemos también un reconocimiento especial a los Consejos Comunitarios Territoriales del municipio de Bojayá, quienes, con generosidad y compromiso, nos permitieron acceder a datos, testimonios y realidades fundamentales para comprender el contexto local y enriquecer nuestra investigación.

Gracias a su colaboración, fue posible llevar a cabo el proyecto de grado titulado “Eficacia de la interconexión eléctrica y acceso a internet en el municipio de Bojayá – Chocó. Modelo de innovación pública en territorios rurales”, como requisito para optar al título de Magíster en Gobierno y Gestión Pública en la Universidad EAN.

Este trabajo es también un reconocimiento a los esfuerzos institucionales y comunitarios a la dedicación de nuestra majestuosa universidad EAN, a sus docentes, en especial a nuestro asesor **EDINSON EDIÑO BOHORQUEZ**, por su disposición con la firme convicción de cerrar brechas y promover el desarrollo en territorios históricamente excluidos.

RESUMEN EJECUTIVO

El acceso a servicios básicos como la energía eléctrica y la conectividad a internet constituye un derecho fundamental y una condición indispensable para el desarrollo integral de las comunidades rurales. En Colombia, territorios históricamente excluidos como Bojayá han enfrentado profundas brechas sociales, económicas y ambientales debido a la limitada provisión de estos servicios. En respuesta, el Estado ha impulsado políticas de electrificación rural y conectividad digital mediante tecnologías limpias y esquemas de articulación interinstitucional, incluyendo alianzas público-privadas (Álvarez-Tarapuez et al., 2023).

Este proyecto examina la **gestión y pertinencia social** de los procesos de interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá, considerando su papel como modelo de innovación en la administración pública territorial. Se analizan impactos sociales como el fortalecimiento de la educación virtual, el acceso a servicios de salud en línea y la mejora de la participación ciudadana. En el ámbito ambiental, se destaca la disminución del uso de combustibles fósiles y el fomento de energías renovables mediante microrredes aisladas y generación distribuida (Rodríguez, 2023). En cuanto al impacto económico, se evidencia el impulso al emprendimiento digital, la inclusión financiera y la generación de empleo local (Gutiérrez Prada et al., 2022; Radicelli-García et al., 2018).

La evaluación de estas iniciativas en Bojayá permite comprender los logros y desafíos en la implementación de servicios públicos rurales, y ofrece recomendaciones para el diseño de políticas más efectivas, inclusivas y sostenibles que contribuyan al cierre de brechas estructurales en Colombia.

Palabras clave: Derecho fundamental; interconexión; eficacia; conectividad; ruralidad; inclusión; cierre de brechas; política efectiva

Tabla de Contenido

1. Contexto y desafío de innovación

- 1.1. Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta
- 1.2. Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno)
- 1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario
- 1.4. Definición del problema

2. Solución innovadora

- 2.1. Solución innovadora
- 2.2. Descripción de la solución (storyboard)
- 2.3. Prototipo conceptual
- 2.4. Propuesta de experiencia del usuario

3. Análisis de mercado y competencia

- 3.1. Análisis de competidores y entorno de mercado
- 3.2. Evaluación de la solución con las partes interesadas

4. Modelo de negocio innovador

- 4.1. Canvas de modelo de negocio
- 4.2. Propuesta de valor canvas
- 4.3. Estrategia de plataforma o ecosistema

5. Plan de implementación bajo metodologías ágiles

- 5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo
- 5.2. Equipo y recursos necesarios (incluir roles de innovación)

6. Análisis Financiero y de Impacto

- 6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación:
- 6.2. Impacto social y ambiental

7. Gestión de riesgos y oportunidades

7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación

8. Métricas de éxito y KPIs de Innovación

8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto

8.2. Métricas de innovación (ej. tasa de adopción, NPS)

9. Plan de gestión del cambio y adopción

10. Cultura de innovación y mejora continua

OBJETIVOS

Objetivo general

Gestionar la implementación de proyectos de interconexión eléctrica y conectividad digital en el municipio de Bojayá, Chocó, financiados a través del Sistema General de Regalías (SGR), constituye una estrategia clave para analizar su **pertinencia social** y eficacia en términos de impactos sociales y ambientales. Este enfoque se enmarca dentro de un modelo de innovación en la gestión pública rural, articulado entre el Gobierno Nacional, la Gobernación del Chocó y la Alcaldía municipal, con el objetivo de cerrar brechas estructurales y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Objetivos específicos

- ☉ **Analizar** el proceso de planificación, financiación y ejecución de los proyectos de interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá, destacando el papel articulador de la Gobernación del Chocó, la Alcaldía municipal y el Gobierno Nacional, con énfasis en el uso de recursos del Sistema General de Regalías (SGR) como instrumento de gestión pública territorial.
- ☉ **Examinar** la eficiencia y pertinencia social de la inversión pública ejecutada a través del SGR, considerando criterios como cobertura poblacional, calidad del servicio, sostenibilidad técnica y cumplimiento de metas en los proyectos de infraestructura eléctrica y digital.
- ☉ **Evaluar** los mecanismos de control, seguimiento y participación ciudadana implementados en los proyectos financiados con regalías, identificando buenas prácticas, desafíos y oportunidades para fortalecer la gestión pública y la apropiación comunitaria en Bojayá.
- ☉ **Diseñar** acciones estratégicas orientadas a potenciar los impactos sociales, educativos y económicos derivados de la provisión de servicios de energía eléctrica y conectividad digital, con énfasis en el cierre de brechas, el acceso efectivo a derechos fundamentales y la mejora de la calidad de vida de la población.

1. CONTEXTO Y DESAFÍO DE INNOVACIÓN

1.1 Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta: El municipio de Bojayá enfrenta desafíos estructurales en el acceso a servicios básicos como la energía eléctrica y la conectividad digital, lo que ha profundizado su exclusión del desarrollo nacional. En este contexto, se plantea la evaluación de un modelo integral, sostenible y con enfoque comunitario para la interconexión eléctrica y el acceso a internet, orientado a transformar las condiciones sociales y ambientales del territorio. Este modelo busca romper el ciclo de exclusión tecnológica y de infraestructura mediante soluciones adaptadas al contexto local, que promuevan el desarrollo económico, respeten el tejido social y cultural, y fortalezcan la resiliencia comunitaria. La propuesta se fundamenta en enfoques de **gestión comunitaria con pertinencia social**, basados en el uso de energías renovables y en la participación activa de las comunidades en la formulación, implementación y seguimiento de los proyectos, garantizando su sostenibilidad y apropiación territorial (Calle Rodríguez, Ibarra Chaves & Younes Velosa, 2023).

Descripción del sector o industria relevante: El proyecto se enmarca en la intersección de dos sectores estratégicos para el desarrollo territorial: el sector energético y el de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), cuya articulación resulta clave para promover la equidad y la inclusión en contextos rurales como el municipio de Bojayá.

- Sector energético: En Bojayá, se prioriza el subsector de energías renovables y la electrificación rural, mediante soluciones como energía solar, microhidroeléctrica y biomasa, así como sistemas descentralizados como microrredes aisladas y generación distribuida. Estas tecnologías permiten mejorar la calidad de vida de las comunidades, aprovechar los recursos naturales disponibles y reducir la dependencia de combustibles fósiles (Álvarez-Tarapuez et al., 2023).
- Sector TIC: La conectividad digital en territorios históricamente excluidos se aborda mediante tecnologías como redes comunitarias, internet satelital y LTE de bajo costo. Estas soluciones facilitan el acceso a servicios esenciales como la educación virtual, la telemedicina y la participación ciudadana, y han demostrado ser catalizadores del desarrollo local al fortalecer procesos asociativos, mejorar la inclusión social y facilitar el acceso a información y servicios públicos (López León & Saladrigas Medina, 2016).

La integración de estos dos sectores en un modelo territorial con enfoque de gestión y pertinencia social representa una oportunidad única para transformar la realidad de Bojayá. Este modelo promueve un desarrollo sostenible, inclusivo y resiliente, que responde a las necesidades reales de la comunidad, respeta su tejido social y cultural, y contribuye al cierre de brechas históricas de desigualdad.

1.2 Impactos de innovación en el territorio

La implementación de un modelo integral de interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá tiene el potencial de generar cinco impactos positivos y estratégicos que contribuyen directamente al desarrollo sostenible y a la transformación social del territorio. Estos impactos se articulan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y responden a las necesidades estructurales de la comunidad (Domínguez, 2023):

1. **Impacto social:** El acceso mejorado a servicios como la educación virtual, la telemedicina y la comunicación comunitaria permite reducir las brechas sociales, fortalecer el tejido social y garantizar el ejercicio efectivo de derechos fundamentales, promoviendo la inclusión y la equidad.
2. **Impacto económico:** La disponibilidad de energía eléctrica confiable y conectividad digital habilita nuevas oportunidades productivas, fomenta el emprendimiento local, impulsa la economía comunitaria y promueve la autonomía financiera, contribuyendo al desarrollo territorial.
3. **Impacto ambiental:** La adopción de tecnologías basadas en energías limpias —como la solar, la microhidroeléctrica y la biomasa— favorece la reducción de emisiones contaminantes y la conservación de los ecosistemas locales, promoviendo una transición energética justa y respetuosa con el entorno natural.
4. **Impacto tecnológico:** La implementación de soluciones innovadoras adaptadas al contexto rural y étnico de Bojayá —como microrredes aisladas, redes comunitarias y conectividad LTE de bajo costo— posiciona al territorio como referente en innovación social y tecnológica en zonas históricamente excluidas.
5. **Impacto institucional:** El fortalecimiento de capacidades locales y la articulación efectiva entre comunidades, entidades públicas y actores privados permite consolidar la presencia

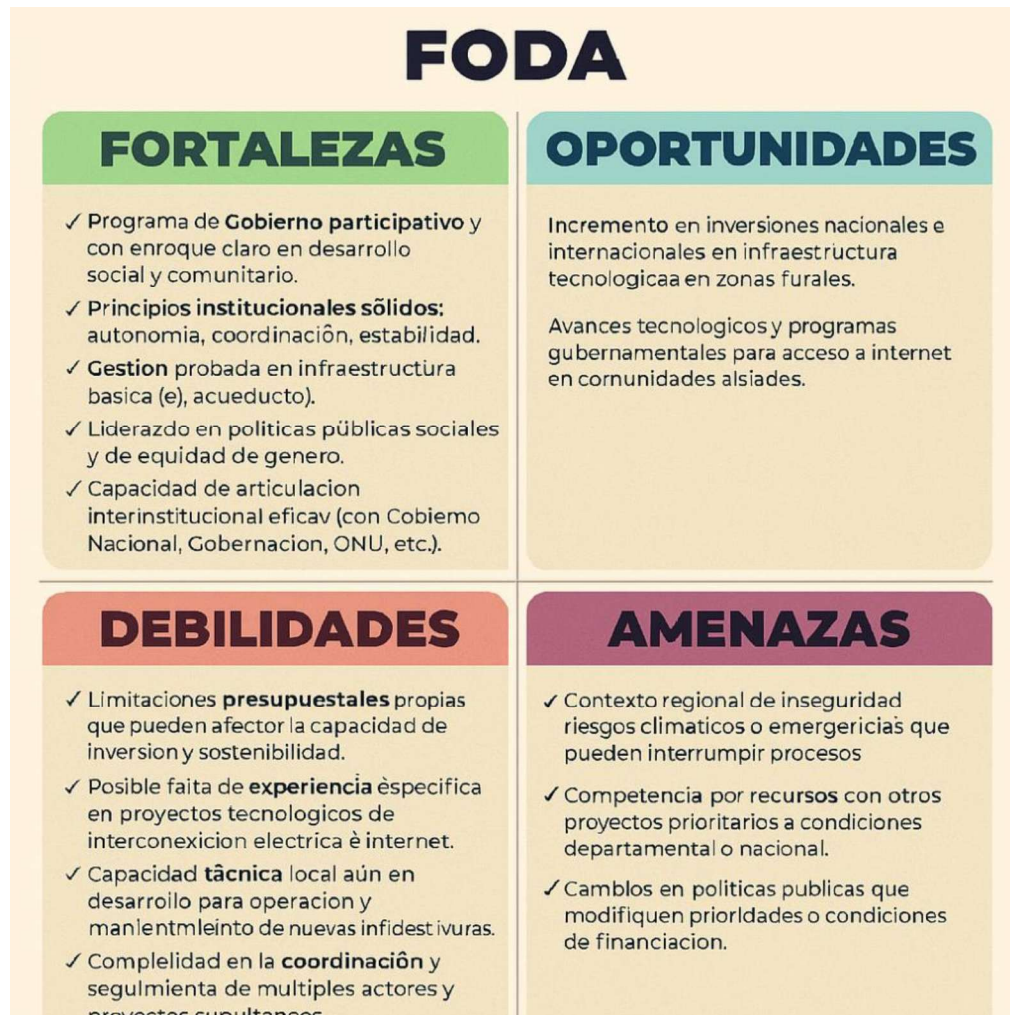
del Estado en el territorio. Además, el modelo propuesto tiene un alto potencial de replicabilidad en otros municipios con condiciones similares, contribuyendo al diseño de políticas públicas más inclusivas, pertinentes y eficaces.

1.2 Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio (Diagnóstico interno)

Diagnóstico organizacional de la Alcaldía de Bojayá.

Figura 1.

Análisis FODA

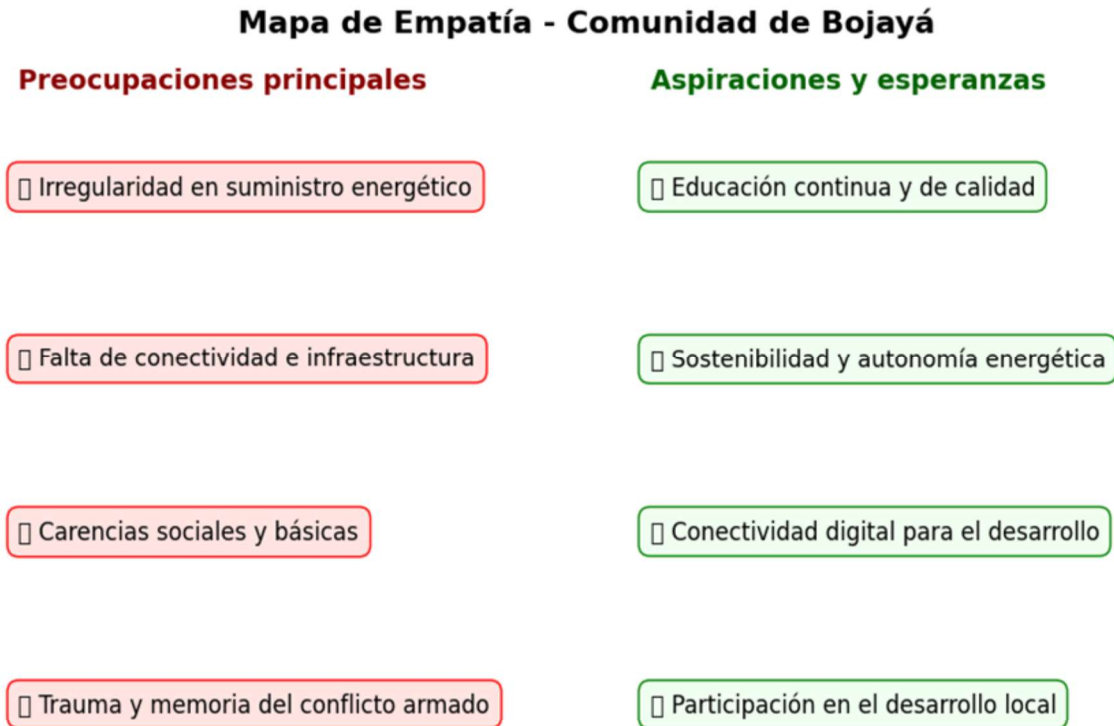


Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario:

Figura 2.

Mapa de empatía del cliente



Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

🔍 Entrevistas e investigaciones

Tabla 1.

Actores entrevistados y encuesta

Actores entrevistados y encuesta.	Enfoque de sus comentarios
Luz Mery Rengifo (madre)	Relevancia inmediata de la energía renovable para mejorar la calidad de vida y la seguridad.
Gabriela Mena Mendoza (secretaria escolar)	Impacto en el acceso a tecnología educativa y apoyo a la comunidad.

Ludys Mena Cuesta (rectora)	Mejora en condiciones de aprendizaje gracias al suministro constante de energía.
Representantes del Comité de Víctimas	Énfasis en la necesidad de narrativas propias y contextuales para contar procesos de memoria y duelo.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

1.4. Definición del problema utilizando:

El municipio de Bojayá, ubicado en el departamento del Chocó, enfrenta una doble exclusión estructural: energética y digital. La mayoría de sus comunidades rurales e indígenas permanecen desconectadas del Sistema Interconectado Nacional, lo que las obliga a depender de plantas diésel intermitentes, costosas y altamente contaminantes. A esta precariedad energética se suma una limitada infraestructura tecnológica, que restringe el acceso a servicios esenciales como la educación virtual, la telemedicina, la información pública y la participación ciudadana (DANE, 2021; Guerrero Llantén et al., 2024).

Esta situación evidencia una profunda desigualdad territorial, donde la ausencia de servicios básicos impide el ejercicio pleno de derechos fundamentales y limita las oportunidades de desarrollo sostenible. La falta de articulación institucional, la escasa participación comunitaria y la ausencia de modelos adaptados al contexto rural y étnico han perpetuado estas brechas, afectando negativamente la calidad de vida y la resiliencia de las comunidades (Hoyos Muñoz & Cardona Valencia, 2021; Valencia Olivero, 2024).

En este escenario, el presente proyecto propone evaluar la **gestión y pertinencia social** de los modelos de interconexión eléctrica y conectividad digital implementados en Bojayá, con el propósito de identificar sus impactos sociales y ambientales, así como su sostenibilidad técnica, institucional y comunitaria. Esta evaluación busca aportar al diseño de soluciones integrales, replicables y culturalmente pertinentes, que respondan a las necesidades reales del territorio y promuevan una **gobernanza rural participativa**, orientada al cierre de brechas estructurales y al fortalecimiento del desarrollo local.

Tabla 2

Definición del problema utilizando

- 1) ¿Cómo se puede garantizar una implementación eficaz de proyectos de interconexión eléctrica y conectividad digital en instituciones educativas y comunidades indígenas de Bojayá, respetando sus dinámicas culturales y territoriales?
- 2) ¿Qué estrategias permiten reivindicar el derecho al acceso efectivo y equitativo a internet en Bojayá, como herramienta para el ejercicio de derechos fundamentales y la inclusión social?
- 3) ¿Qué tipo de infraestructura tecnológica (solar, satelital, fibra óptica, etc.) resulta más adecuada y sostenible para brindar servicios de energía e internet en zonas rurales y dispersas como Bojayá?
- 4) ¿Cuáles son las principales barreras sociales, culturales, técnicas o logísticas que dificultan la implementación de estos servicios en comunidades indígenas, y qué mecanismos podrían superarlas de manera participativa e intercultural?
- 5) ¿Cómo se puede articular la participación de actores clave Gobierno Nacional, Gobernación del Chocó, Alcaldía, ONG, sector privado y comunidades locales en la gestión de estos proyectos, ¿y qué roles deberían asumir para garantizar su eficacia y sostenibilidad?
- 6) ¿Qué enfoques interculturales deben incorporarse en la provisión de energía e internet para asegurar el respeto a la autonomía, identidad y cosmovisión de las comunidades indígenas de Bojayá?
- 7) ¿Qué indicadores permiten medir los impactos sociales, educativos, económicos y ambientales generados por la llegada de energía eléctrica y conectividad digital en Bojayá, y cómo pueden ser utilizados para evaluar la eficacia de los proyectos implementados?

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

2. Solución Innovadora

2.1 Solución innovadora:

- ❖ **Descripción general del problema:** Bojayá, municipio del departamento del Chocó, ha sido históricamente afectado por el conflicto armado, el abandono estatal y la exclusión social, lo que ha generado profundas brechas en el acceso a servicios esenciales como la energía eléctrica y la conectividad digital. Esta doble exclusión energética y tecnológica ha limitado el ejercicio de derechos fundamentales y ha obstaculizado el desarrollo integral de sus comunidades rurales e indígenas.

La mayoría de estas comunidades no están conectadas al Sistema Interconectado Nacional, lo que las obliga a depender de plantas diésel intermitentes, costosas y ambientalmente insostenibles. A esta precariedad energética se suma una infraestructura tecnológica insuficiente, que restringe el acceso a servicios educativos, de salud, información pública y participación ciudadana (El Tiempo, 2023; ImpactoTIC.co, 2024).

Esta situación refleja una desigualdad territorial persistente, agravada por la falta de articulación institucional, la escasa participación comunitaria y la ausencia de modelos de gestión adaptados al contexto rural y étnico. Superar estas brechas exige una intervención innovadora, eficaz y socialmente pertinente, que reconozca las particularidades del territorio y promueva el empoderamiento local.

- ❖ **Solución de la propuesta:** El proyecto “**Gestión y pertinencia social en la interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá – Chocó**” propone una solución integral que articula dos dimensiones estratégicas del desarrollo rural: la energía eléctrica y la conectividad digital. Esta articulación se concreta en un modelo territorial centrado en las instituciones educativas, concebidas como **nodos comunitarios autosuficientes**, capaces de irradiar beneficios sociales, económicos y ambientales a su entorno.

Este enfoque trasciende la simple provisión de servicios básicos, al promover el fortalecimiento de capacidades locales mediante procesos de formación técnica, apropiación social y empoderamiento comunitario. Se fomenta así la **gestión autónoma y sostenible** de la infraestructura instalada, en coherencia con el concepto de desarrollo comunitario como proceso de autogestión, participación activa y construcción colectiva de soluciones (Romero Sarduy & Muñoz Campos, 2014). Además, el modelo reconoce el papel estratégico de las instituciones educativas rurales como **espacios de innovación social y tecnológica**, capaces de convertirse en centros de transformación territorial en contextos de alta vulnerabilidad y exclusión (Miano, 2025).

Un componente diferenciador del proyecto es la **formación comunitaria en gestión de infraestructura**, que capacita a líderes locales y miembros de la comunidad en el mantenimiento y operación de sistemas eléctricos y de conectividad. Esta vinculación activa entre comunidad e infraestructura ha sido identificada como clave para la sostenibilidad técnica y social de proyectos rurales en América Latina (Romero Leyva, 2022).

Porque es novedosa e innovadora: es única porque responde desde el territorio y con las comunidades, promoviendo la participación activa, la apropiación social y el empoderamiento local. A diferencia de modelos tradicionales, no depende de infraestructura costosa, sino que se basa en **tecnologías sostenibles, escalables y culturalmente pertinentes**, adaptadas al contexto rural de Bojayá y orientadas al cierre de brechas estructurales.





- ✓ Responde desde el territorio y con las comunidades.
- ✓ No depende de infraestructura tradicional costosa.

☀️ **Principales características y beneficios de tu solución.**

Tabla 3.

Principales características y beneficios de tu solución

Característica	Beneficio
☀️ Evaluación Paneles solares con baterías	Energía 24/7 para escuelas y espacios comunitarios, como modelo de innovación

 Evaluación Internet satelital y WiFi escolar	Conectividad gratuita para estudiantes y vecinos
 Evaluación Instituciones educativas como centros multiservicio	Espacios de aprendizaje, carga de dispositivos, reuniones comunitarias
 Formación local y gobernanza comunitaria	Sostenibilidad del sistema y apropiación tecnológica
 Cero emisiones de carbono	Contribuye a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 7, 4, 13)

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

La propuesta se considera innovadora, en el marco de la evaluación de la eficacia de la interconexión eléctrica y el acceso a internet en Bojayá, porque:

- Integra energía, conectividad y gestión comunitaria en un solo modelo, a diferencia de las soluciones fragmentadas existentes.
- Prioriza la educación y la equidad, poniendo la tecnología al servicio de los derechos humanos, en coherencia con los objetivos sociales del proyecto.
- Es escalable y replicable, lo que permite su adaptación a miles de escuelas rurales en Colombia y Latinoamérica, como parte de una estrategia de transformación territorial.
- Utiliza tecnologías limpias y sostenibles, reduciendo costos operativos y el impacto ambiental, en consonancia con los objetivos ambientales del proyecto.
- Promueve la participación activa de la comunidad, empoderando a los actores locales y fortaleciendo la sostenibilidad técnica y social, en coherencia con el enfoque de gestión pública rural articulada.

Impacto Potencial

- Acceso continuo a energía limpia y conectividad para más de 1.800 estudiantes en Bojayá.
- Reducción de hasta 90 % en consumo de diésel escolar.
- Mejora en indicadores de acceso a educación, reducción de deserción y alfabetización digital.
- Replicabilidad nacional en territorios como Guainía, Putumayo, Amazonas y La Guajira.

- Reducción de huella de carbono y avance hacia la transición energética justa en Colombia.

2.2 Descripción de la solución (storyboard):

Figura 3

Descripción de la solución (storyboard)



Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

2.3 Prototipo conceptual:

Figura 4

Prototipo conceptual



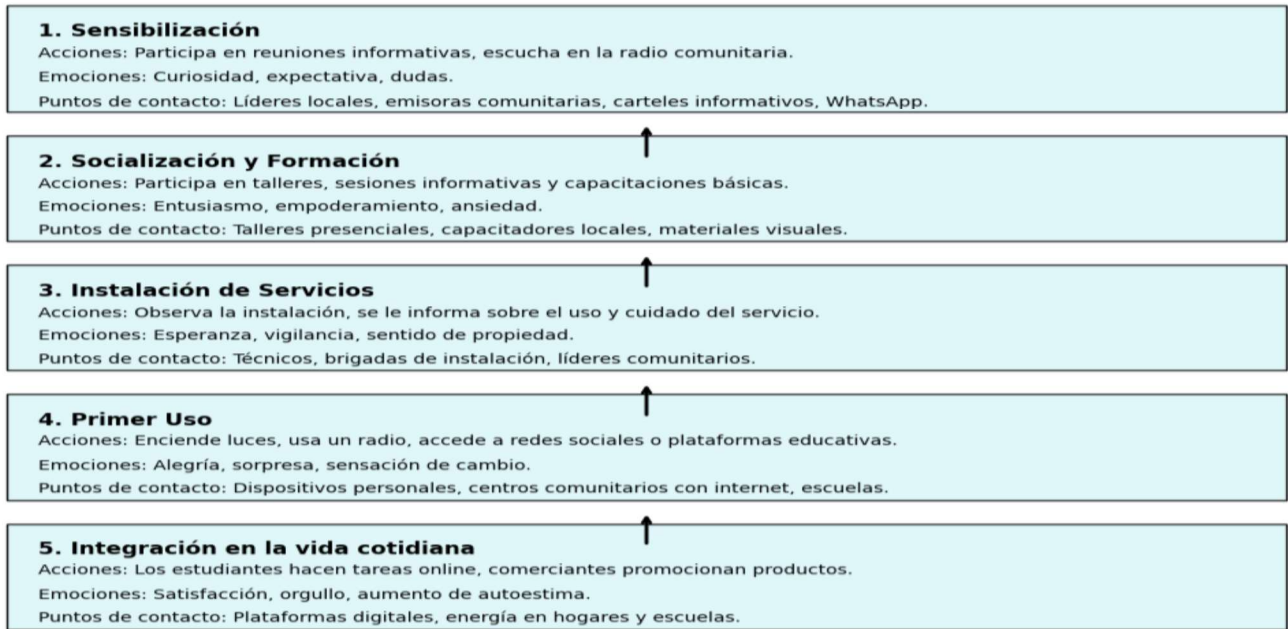
Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

2.4 Propuesta de experiencia del usuario.

🗺️ **Mapa visual que muestra el recorrido completo del usuario con tu solución**

Figura 5

Mapa visual que muestra el recorrido completo del usuario con tu solución



Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

3. Análisis de mercado y competencia

3.1. Análisis de competidores y entorno de mercado:

Tabla 5

Análisis de mercado y competencia

Aspecto	Descripción / Desarrollo	Aplicabilidad en Bojayá – Chocó
🔍 Identificación de competidores directos e indirectos	Competidores directos: Empresas que proveen servicios de electricidad e internet en zonas rurales similares. Competidores indirectos: Soluciones alternativas, como generadores eléctricos privados, internet satelital o proyectos de energía solar comunitaria.	Directos: Empresas de servicios públicos (Electricaribe, Codensa regional), operadores de internet satelital (HughesNet). Indirectos: Proyectos de microredes solares comunitarias o tecnologías LTE rurales implementadas por ONG.
🔍 Análisis comparativo de características y precios de productos/servicios	Comparar calidad, cobertura, confiabilidad, y costo del acceso a electricidad e internet entre diferentes proveedores o soluciones tecnológicas, incluyendo tarifas y modelos de servicio (prepago, pospago, comunitario).	Internet satelital: alto costo y latencia elevada. Electricidad tradicional: cobertura limitada y cortes frecuentes. Microredes solares: costos iniciales altos, pero sostenibles a largo plazo.

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL
EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

☉ Cuota de mercado de los principales actores	Determinar la participación relativa de cada proveedor o solución en el área objetivo y regiones similares, en términos de usuarios o volumen de servicio.	Electricaribe (ahora parcialmente reemplazada) posee el 60% de suministro eléctrico en la región, internet satelital cubre el 20% y proyectos comunitarios cubren un 5% aproximadamente en Bojayá.
☉ Análisis de las estrategias de marketing y posicionamiento de la competencia	Evaluar cómo los competidores se comunican con la comunidad, su presencia en el territorio, canales de comercialización, campañas de concientización, alianzas locales y programas sociales asociados.	Las empresas tradicionales tienen poca presencia comunitaria activa; proyectos de ONG usan estrategia participativa y comunicación directa para ganar confianza y fomentar apropiación comunitaria.
☉ Evaluación de proveedores y socios potenciales	Identificar proveedores de tecnología (paneles solares, routers LTE), aliados locales (gobiernos, ONGs, cooperativas), y posibles financistas para fortalecer la cadena de valor del proyecto.	Posibles socios: Ministerio de Minas y Energía, MinTIC, Colnodo, fundaciones locales, cooperativas de energía comunitaria, y fabricantes de equipos solares de bajo costo.
☉ Tendencias de consumo y comportamiento del cliente en el mercado	Analizar patrones de uso de electricidad e internet, preferencias por tipos de servicios, sensibilidad a precios, y factores culturales o sociales que afectan la adopción y uso.	Usuarios rurales demandan servicios confiables para educación y comunicación; prefieren soluciones sostenibles y comunitarias que reduzcan costos y aumenten autonomía local.
☉ Oportunidades de mercado no atendidas o subatendidas	Identificar segmentos o necesidades no cubiertas, como zonas sin acceso, usuarios con tarifas inaccesibles, falta de servicios de mantenimiento o capacitación técnica.	Alta proporción de hogares sin conexión eléctrica confiable o acceso a internet. Falta de soporte técnico local y capacitación digital, lo que limita el uso efectivo de la tecnología.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y (MinTIC 2022) - Casasbuenas, J. (2024)

En el marco del análisis sobre la **gestión y pertinencia social** de los proyectos de interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá, las tendencias de consumo y comportamiento de los usuarios evidencian una demanda creciente por servicios confiables, accesibles y culturalmente pertinentes. Existe un interés particular en soluciones que impulsen el desarrollo educativo, comunicacional y económico, especialmente en territorios históricamente excluidos como Bojayá.

No obstante, persisten **oportunidades no atendidas**, principalmente en comunidades rurales e indígenas que aún enfrentan barreras estructurales para acceder a servicios básicos. Estas brechas se agravan por la ausencia de soporte técnico, infraestructura adecuada y procesos de formación comunitaria que faciliten la apropiación efectiva de las tecnologías disponibles.

Esta realidad pone de manifiesto la necesidad de **modelos integrales de gestión pública rural**, que no solo garanticen la provisión de servicios, sino que también fortalezcan la participación

ciudadana, la sostenibilidad técnica y el respeto por la diversidad cultural del territorio. La implementación de soluciones adaptadas al contexto local, con enfoque comunitario y perspectiva intercultural, se convierte en una estrategia clave para cerrar brechas, promover el desarrollo inclusivo y consolidar la presencia del Estado en zonas de alta vulnerabilidad (DANE, 2021; Creswell, 2014).

3.2. Evaluación de la solución con las partes interesadas:

Tabla 6

Mapa de actores (stakeholders)

Actor Clave	Nivel	Tipo de Actor	Rol / Competencia Principal	Relaciones Clave
Alcaldía de Bojayá	Local	Gubernamental	Gestión operativa local, ejecución de proyectos	Gobernación, comunidad, empresas instaladoras
Gobernación del Chocó (codecócó)	Departamental	Gubernamental	Coordinación de recursos SGR, articulación regional	SGR, Alcaldía, CODECHOCÓ, Gobernación de Antioquia
Gobierno Nacional IPSE. (2022). <i>Informe de gestión.</i> (DNP)	Nacional	Gubernamental	Directrices políticas y financieras generales	SGR, MinTIC, Ministerio de Minas y Energía
Ministerio TIC. MinTIC. (2021). <i>Política para la conectividad rural 2021-2024.</i> (MinTic)	Nacional	Gubernamental	Políticas de conectividad, formulación de proyectos TIC	MinTIC, Internexa, ISPs
Consejo comunitarios (codecócó)	Comunitario	Territorio afro	Gestión de aval territorial	Gastiza permiso territorio

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

Tabla 7

Elemento Evaluado	Descripción Aplicada al Proyecto en Bojayá – Chocó
-------------------	--

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL
EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodología utilizada para la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación de encuestas comunitarias- Grupos focales con jóvenes, profesores y líderes sociales- Entrevistas semiestructuradas con funcionarios públicos y representantes de ONGs- Reuniones comunitarias participativas para retroalimentación abierta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de evaluación utilizados y filtro de audiencias 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Criterios: pertinencia, accesibilidad, confiabilidad, impacto educativo, sostenibilidad, costo-beneficio- Se clasificó la audiencia en usuarios finales, aliados institucionales y técnicos para priorizar perspectivas y necesidades diferenciadas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de la aceptación de la solución por parte de cada grupo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usuarios finales: alta aceptación, con énfasis en uso educativo y comunicaciones- Instituciones locales: apoyo condicionado a sostenibilidad operativa- Técnicos: destacan viabilidad técnica pero advierten sobre necesidad de mantenimiento regular
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hallazgos e insights de la retroalimentación recibida 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se valora positivamente la inclusión comunitaria en el diseño del proyecto- Hay consenso en la urgencia del acceso a internet confiable- La energía solar es vista como solución viable y deseable para zonas no interconectadas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de preocupaciones o resistencias 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preocupación por la sostenibilidad económica del servicio una vez instalado- Desconfianza hacia proyectos anteriores que no fueron cumplidos- Miedo al deterioro de equipos por falta de capacitación en mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sugerencias de mejora proporcionadas por stakeholders 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación comunitaria en uso y mantenimiento de equipos- Generación de empleo local como parte del proyecto- Inclusión de centros educativos como prioridad de conexión- Tarifas flexibles y adaptadas a la capacidad económica local
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de la viabilidad técnica y comercial según retroalimentación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alta viabilidad técnica para soluciones basadas en energía solar y tecnologías LTE- La viabilidad comercial depende de la implementación de un modelo mixto (subsidio estatal + tarifa comunitaria baja) para asegurar sostenibilidad y equidad
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de plan de acción para abordar las 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar programas de formación técnica local ✓ Crear comité de seguimiento comunitario

<p>preocupaciones o incorporar mejoras sugeridas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer alianzas con proveedores y ONGs para soporte técnico continuo ✓ Diseñar un esquema de tarifas progresivas o subsidios focalizados
<p>▪ Recomendaciones para la siguiente fase de desarrollo basadas en la retroalimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Iniciar fase piloto en comunidades más organizadas ✓ Medir impacto educativo y social en los primeros 6 meses ✓ Ajustar estrategia de escalamiento en función de resultados y aceptación comunitaria ✓ Mantener enfoque participativo y de gobernanza local

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

En el marco del proyecto “**Gestión y pertinencia social en la interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá – Chocó**”, la evaluación de la solución propuesta evidenció un alto nivel de interés y aceptación por parte de las comunidades locales y de los actores institucionales. Sin embargo, también se identificaron preocupaciones relevantes relacionadas con la sostenibilidad técnica, el mantenimiento de los sistemas y la confianza en las instituciones responsables.

Mediante metodologías participativas —como grupos focales, encuestas comunitarias y entrevistas con líderes sociales e institucionales— se logró construir una visión clara y representativa de las expectativas, necesidades y barreras que enfrentan los distintos grupos de interés. Esta aproximación participativa fortaleció la apropiación social del proyecto y legitimó su diseño, en línea con las recomendaciones de Creswell (2014) y Velásquez & Hernández (2020).

Uno de los hallazgos más significativos fue la percepción comunitaria del acceso a internet y energía estable como herramientas urgentes para el desarrollo, especialmente en los ámbitos educativo, sanitario y comunicacional. Tecnologías como la energía solar y las redes LTE rurales fueron valoradas como soluciones viables y culturalmente pertinentes, en concordancia con estudios de Colnodo y MinTIC (Casasbuenas, 2024; MinTIC, 2022).

No obstante, surgieron inquietudes sobre la sostenibilidad económica de los servicios, el mantenimiento técnico y el riesgo de repetir experiencias fallidas de proyectos anteriores. Estas preocupaciones subrayan la necesidad de incorporar, además de soluciones tecnológicas, **modelos de gobernanza local**, esquemas tarifarios accesibles y procesos de formación técnica comunitaria que garanticen una implementación exitosa y duradera.

Los actores clave también propusieron recomendaciones prácticas, como priorizar las instituciones educativas para la conexión inicial, generar empleo local vinculado al proyecto y conformar comités de seguimiento con participación comunitaria. Estas propuestas enriquecen la solución técnica original y refuerzan su viabilidad social, operativa y territorial.

Este enfoque participativo se alinea con estudios recientes que destacan la importancia de involucrar activamente a las comunidades en el diseño, implementación y evaluación de proyectos de energías renovables y conectividad digital. La participación constante de la comunidad es esencial para asegurar la sostenibilidad, la pertinencia social y el éxito a largo plazo de las intervenciones en contextos rurales y excluidos (Calle Rodríguez, Ibarra Chaves & Younes Velosa, 2023).

4. Modelo de negocio innovador

4.1. Canvas de modelo de negocio

Figura 6

Canvas de modelo de negocio

Segmentos de clientes:	Hogares rurales, emprendedores, escuelas, centros de salud, gobierno local.
Propuesta de valor:	Acceso sostenible a electricidad e internet, formación digital, impulso al desarrollo económico, modelo comunitario e inclusivo.
Canales:	Puntos comunitarios, app/plataforma, promotores locales, instituciones educativas y gubernamentales.
Relación con clientes:	Atención técnica, soporte digital y presencial, formación continua, participación comunitaria.
Fuentes de ingreso:	Tarifas sociales asequibles, subvenciones públicas y privadas, servicios digitales adicionales (formación, hosting local, soporte técnico).
Recursos clave:	Infraestructura energética y de conectividad, plataforma tecnológica, alianzas interinstitucionales, capital humano comunitario.
Actividades clave:	Instalación y mantenimiento, gestión de red y plataforma, capacitación, monitoreo de impacto.
Socios clave:	Alcaldía de Bojayá, MinTIC, UPME, empresas tecnológicas, ONGs, comunidades organizadas.
Estructura de costos:	Tecnología e infraestructura, operación, formación y soporte, sostenibilidad y mantenimiento comunitario.

Nota: información consultada con Chat GPT, en conjunto con análisis de elaboración propia y gráfica elaborada con la IA Copilot.

4.2. Propuesta de valor canvas

Tabla 8

Propuesta de valor canvas

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
¿Qué problemas resuelve?	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Falta de acceso a energía y conectividad en zonas rurales. ✚ Desigualdad digital y educativa. - Aislamiento económico y social.
¿Qué ofrecemos?	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Energía limpia y confiable (solar híbrida). ✚ Internet comunitario de calidad. ✚ Capacitación digital, educación remota y servicios en línea.
¿Qué gana el usuario?	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Acceso a derechos fundamentales (educación, salud, economía). ✚ Oportunidades de empleo y emprendimiento. ✚ Participación en la economía digital.
¿Qué nos diferencia?	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Modelo integral: energía + conectividad + formación. ✚ Gestión comunitaria. ✚ Plataforma digital inclusiva. ✚ Adaptación cultural y territorial.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y Osterwalder y Pigneur (2010)

4.3. Estrategia de plataforma o ecosistema (si aplica)

Tabla 9

Estrategia de plataforma o ecosistema

Componente	Descripción resumida
Objetivo del ecosistema	Crear un entorno digital y energético que articule tecnología, comunidad y servicios para el desarrollo sostenible de Bojayá.
1. Plataforma digital	<ul style="list-style-type: none"> ✓ App y portal web para gestión de servicios. ✓ Acceso a educación, salud, trámites y mercado digital. ✓ Información en tiempo real y contenidos locales.
2. Nodos físicos de acceso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Centros comunitarios con WiFi, energía y formación. ✓ -Espacios ubicados en escuelas, alcaldía y centros de salud.
3. Gobernanza comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comité local de gestión. ✓ Participación ciudadana y transparencia. ✓ Articulación con entidades públicas y privadas.
4. Inteligencia territorial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recolección de datos de uso.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de impacto. ✓ Toma de decisiones basada en evidencia local.
5. Escalabilidad y réplica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelo modular y replicable en otros municipios del Chocó y Colombia. ✓ Documentación y sistematización para políticas públicas.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN BAJO METODOLOGÍAS ÁGILES

5.1. Roadmap de innovación y metodología de desarrollo (ej. Design Sprint, Lean Startup):

En el marco del proyecto “**Gestión y pertinencia social en la interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá – Chocó**”, se propone la implementación de un modelo innovador de desarrollo rural que busca mejorar la calidad de vida de las comunidades mediante el acceso sostenible, eficiente y culturalmente pertinente a la electricidad y los servicios digitales.

Para alcanzar estos objetivos, el proyecto adopta un **enfoque metodológico ágil**, basado en herramientas como **Lean Startup** y **Design Sprint**, que permiten validar hipótesis de forma rápida y diseñar soluciones centradas en las necesidades reales del territorio y de sus habitantes. Estas metodologías han demostrado ser efectivas en procesos de innovación en América Latina, al fomentar el aprendizaje organizacional, la gestión del conocimiento y la colaboración entre actores interdisciplinarios (de Artech, Santucci & Welsh, 2025).


El **roadmap de innovación territorial** se estructura en fases que abarcan desde la ideación y definición del problema, pasando por la creación y prueba de prototipos, hasta la implementación y escalamiento de las soluciones validadas. Cada etapa contempla entregables específicos, puntos de revisión y métricas claras que permiten evaluar la eficacia del modelo en términos de cobertura, sostenibilidad técnica, participación comunitaria e impacto social.

El uso de metodologías ágiles garantiza una **participación activa de la comunidad**, un aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles y una reducción significativa de los riesgos técnicos y sociales. Este enfoque favorece la creación de un modelo **replicable y escalable**, adaptable a otros territorios rurales que enfrentan desafíos similares, en coherencia con los principios de la **innovación pública territorial** y la **gestión socialmente pertinente**.

Tabla 10

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN BAJO METODOLOGÍAS ÁGILES

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
 Visión general del proyecto y objetivos a largo plazo	Mejorar la interconexión eléctrica y el acceso a internet en Bojayá – Chocó, fortaleciendo el desarrollo social y económico sostenible, con la colaboración activa de Concejos Comunitarios, Alcaldía, Gobernación y Nación para garantizar recursos, legitimidad y seguimiento.
 Justificación de la elección de esta metodología	Metodologías ágiles (Lean Startup + Design Sprint) permiten validar soluciones adaptadas a un contexto rural y multicultural como Bojayá, optimizando recursos del SGP y facilitando la coordinación entre múltiples actores institucionales y comunitarios.
 Línea de tiempo con hitos clave y fechas estimadas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mes 1-2: Diagnóstico y definición conjunta con entidades ➤ Mes 3-4: Prototipado y pruebas piloto ➤ Mes 5-6: Validación y ajustes ➤ Mes 7-8: Implementación y capacitación comunitaria ➤ Mes 9: Monitoreo y evaluación inicial
 Fases del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ideación y diagnóstico participativo 2. Prototipado técnico y social 3. Pruebas piloto y recolección de feedback 4. Implementación definitiva 5. Capacitación y monitoreo
 Entregables específicos para cada fase	<ul style="list-style-type: none"> - Fase 1: Informe diagnóstico y matriz de actores - Fase 2: Prototipo funcional (eléctrico y conexión a internet) - Fase 3: Reportes de pruebas piloto y recomendaciones - Fase 4: Infraestructura instalada y manuales - Fase 5: Informe de monitoreo y evaluación
 Dependencias entre diferentes etapas o componentes	La implementación depende del éxito en la validación comunitaria y técnica de los prototipos; capacitación y monitoreo requieren que la infraestructura esté instalada y funcional.
 Puntos de decisión o revisión importantes	<ul style="list-style-type: none">  Fin de diagnóstico: aprobación conjunta con entidades aportadoras  Post-prototipado: validación técnica y social  Antes de implementación: confirmación de recursos y logística  Durante monitoreo: ajustes basados en resultados y retroalimentación comunitaria
 Cronograma detallado de actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semanas 1-4: Reuniones con Concejos Comunitarios y entidades ▪ Semanas 5-8: Design Sprint para prototipo ▪ Semanas 9-12: Pruebas piloto

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semanas 13-16: Ajustes y validaciones ▪ Semanas 17-20: Instalación definitiva ▪ Semanas 21-24: Capacitación y monitoreo
 Roles y responsabilidades en cada etapa	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Concejos Comunitarios: Participación activa en diagnóstico, pruebas y validación social ❖ Alcaldía: Coordinación local, apoyo logístico ❖ Gobernación: Facilitación de recursos y soporte técnico ❖ Nación (SGP): Financiamiento y supervisión técnica ❖ Equipo técnico del proyecto: Ejecución y desarrollo técnico del proyecto

Ries, E. (2011).

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

5.2. Equipo y recursos necesarios (incluir roles de innovación):

Tabla 11

Equipo y recursos necesarios

Rol	Responsabilidades
Ingenieros de sistemas y eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseña y construye las soluciones tecnológicas (infraestructura eléctrica e internet) ✓ Implementa los prototipos técnicos- Realiza pruebas de funcionalidad y asegura la escalabilidad ✓ Soluciona problemas técnicos durante todo el ciclo de vida
Analista de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseña los indicadores de éxito del proyecto- Recoge y analiza datos durante las fases piloto y de implementación ✓ Proporciona insights para la toma de decisiones ✓ Elabora reportes para los entes de control y financiadores
Gestor de Proyectos de Innovación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiza y coordina el cronograma, recursos y entregables ✓ Asegura el cumplimiento de metas y tiempos ✓ Facilita metodologías ágiles (Scrum, Design Sprint) ✓ Genera informes de avance y coordina con el Líder de Innovación y demás actores ✓

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

Finalmente, el proyecto se convierte en una herramienta de transformación estructural, no solo por lo que entrega (infraestructura), sino por cómo lo entrega: de forma colaborativa, adaptativa y centrada en las personas. (IDEO.org 2015)

6. Análisis Financiero y de Impacto

6.1. Proyecciones financieras y ROI de innovación:

Esquema financiero:

Tabla 12

Análisis Financiero y de Impacto

Entidad / Fuente	Tipo de Aporte	Valor estimado (COP)	% del total	Utilidad – Destinación
Nación (SGR – DNP)	Transferencia de capital	\$7.500.000.000	50%	Infraestructura eléctrica (paneles, cableado, redes), conectividad (torres, routers), estudios técnicos, contratación especializada.
Gobernación del Chocó	Contrapartida en especie y técnica	\$4.500.000.000	30%	Interventoría, licencias, equipos de soporte, coordinación interinstitucional.
Alcaldía Municipal de Bojayá	Apoyo operativo y territorial	\$2.250.000.000	15%	Logística territorial, gestión comunitaria, operatividad del laboratorio de innovación.
Consejos Comunitarios (APC)	Apoyo comunitario y logístico	\$750.000.000 (en especie)	5%	Articulación social, facilitadores locales, veeduría participativa, mantenimiento básico.
Total General del Proyecto		\$15.000.000.000	100%	Proyección piloto de la viabilidad del proyecto

(Banco Mundial, 2018). (SGR)

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

El proyecto presenta una estructura financiera viable y sostenible, basada en una inversión inicial sólida financiada mayoritariamente por el SGR, y reforzada por contrapartidas institucionales y comunitarias. La sostenibilidad a mediano y largo plazo se fundamenta en estrategias mixtas: tarifas asequibles, fortalecimiento comunitario, alianzas y participación activa

de los actores locales. Este enfoque no solo responde al objetivo de llevar electricidad e internet a Bojayá, sino que transforma el modelo de gestión pública rural, apostando por la autonomía, innovación y sostenibilidad territorial. (Banco Mundial, 2018).

6.2. Impacto social y ambiental (si aplica):

☉ **Identificación de los principales stakeholders afectados**

El proyecto “**Gestión y pertinencia social en la interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá – Chocó**” tiene un impacto significativo en diversos actores del territorio, con énfasis en las comunidades rurales e indígenas. Estos actores no solo se benefician de la provisión de servicios, sino que también desempeñan roles estratégicos para garantizar la eficacia, sostenibilidad y pertinencia del modelo propuesto.

- **Comunidades rurales de Bojayá** —incluyendo veredas, corregimientos y población afrodescendiente— son las principales beneficiarias. El proyecto busca mejorar su calidad de vida mediante el acceso a servicios educativos, oportunidades productivas, conectividad digital y energía limpia. Su participación activa como **usuarias, cocreadoras, veedoras y gestoras** fortalece la apropiación comunitaria, la sostenibilidad técnica y la gobernanza local.
- **Consejos Comunitarios Afrocolombianos** cumplen un papel fundamental como líderes sociales y representantes culturales. El proyecto contribuye al fortalecimiento de su capacidad organizativa, liderazgo territorial y mediación entre la población y las instituciones, promoviendo una **gobernanza intercultural y participativa**.
- **Alcaldía de Bojayá y Gobernación del Chocó** se ven fortalecidas institucionalmente. La Alcaldía mejora su capacidad de gestión, planificación y legitimidad ante la comunidad, mientras que la Gobernación aporta soporte técnico y facilita la articulación interinstitucional a nivel regional, en coherencia con los principios de eficiencia, coordinación pública y desarrollo territorial.
- **El medio ambiente**, aunque actor pasivo, es protegido activamente mediante el uso de tecnologías limpias y sostenibles —como la energía solar y la conectividad satelital— que minimizan el impacto ecológico y promueven prácticas responsables con el entorno natural.

Este proyecto, por su carácter **integral y multisectorial**, involucra activamente a comunidades locales, instituciones públicas, organizaciones sociales y actores regionales. Combina desarrollo social, fortalecimiento institucional, inclusión digital, generación de empleo y sostenibilidad ambiental. El éxito de la iniciativa dependerá de la **coordinación efectiva entre estos actores** y de su participación en cada fase del proceso, en coherencia con los enfoques de **gobernanza rural participativa** que buscan superar las brechas estructurales en territorios históricamente excluidos como Bojayá (López-De Castro, Guerrero-Rodríguez & Tobón, 2021).

Categoría de Impacto Social

Tabla 13

Categoría de Impacto Social

Elemento Específico	Descripción del Impacto Esperado	ODS Relacionados
Creación de empleo (directo e indirecto)	Generación de empleos locales en instalación, mantenimiento, logística, formación y gestión comunitaria (técnicos, promotores, facilitadores).	ODS 8 – Trabajo decente y crecimiento económico
Mejora en la calidad de vida de los usuarios	Acceso constante a energía y conectividad reduce brechas de exclusión, facilita actividades productivas y mejora condiciones del hogar.	ODS 1 – Fin de la pobreza ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles
Contribución a la educación y formación	Conectividad en escuelas rurales, aulas digitales, acceso a plataformas educativas y capacitaciones técnicas comunitarias.	ODS 4 – Educación de calidad
Impacto en la salud y bienestar	Mejora en servicios de salud con electricidad para centros médicos, acceso a información sanitaria en línea y teleradiológico.	ODS 3 – Salud y bienestar
Fomento de inclusión y diversidad	Participación activa de mujeres, jóvenes y consejos comunitarios afrocolombianos en la implementación y gobernanza del proyecto.	ODS 5 – Igualdad de género ODS 10 – Reducción de desigualdades

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

Categoría de impacto ambiental

Tabla 14.

Categoría de impacto ambiental

Elemento Específico	Descripción del Impacto Esperado	ODS Relacionados
Huella de carbono del producto/servicio	Uso de sistemas solares híbridos reduce dependencia de combustibles fósiles, minimizando emisiones de CO ₂ en zonas rurales.	ODS 13 – Acción por el clima
Uso de recursos naturales y eficiencia energética	Equipos eficientes en consumo energético, instalación de tecnologías limpias, monitoreo del consumo para promover uso responsable.	ODS 7 – Energía asequible y no contaminante ODS 12 – Producción y consumo responsables
Gestión de residuos y reciclaje	Protocolos para manejo adecuado de residuos tecnológicos (baterías, paneles, cables) y campañas de reciclaje comunitario.	ODS 12 – Producción y consumo responsables
Contribución a la economía circular	Capacitación en reutilización de componentes, generación de modelos de negocio local basados en tecnología y sostenibilidad.	ODS 9 – Industria, innovación e infraestructura ODS 12 – Producción y consumo responsables
Elemento Específico	Descripción del Impacto Esperado	ODS Relacionados

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y ONU (2015)

7. Gestión de riesgos y oportunidades

7.1 Matriz de riesgos y estrategias de mitigación:

Tabla 15.

Gestión de riesgos y oportunidades

Nº	Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Estrategia de Mitigación
----	----------------	------------------------	--------------	---------	-----------------	--------------------------

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL
EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

1	Técnico-operativo	Fallos en instalación por condiciones climáticas extremas.	Alta	Alta	Crítico	Flexibilizar cronograma según temporada. Capacitar operarios locales.
2	Financiero	Retrasos en desembolsos del SGR o cofinanciación territorial.	Media	Alta	Alto	Seguimiento financiero quincenal. Acuerdos intergubernamentales firmados.
3	Social-comunitario	Conflictos o resistencia social por falta de información o consulta previa efectiva.	Media	Alta	Alto	Plan de diálogo comunitario con consejos. Promoción de beneficios tangibles.
4	Legal-normativo	Cambios regulatorios en telecomunicaciones o energía que afecten continuidad del proyecto.	Baja	Alta	Medio	Seguimiento normativo y asesoría jurídica permanente.
5	Ambiental	Afectación a suelos o fauna durante instalación de infraestructura.	Baja	Media	Bajo	Estudio de impacto ambiental previo. Uso de tecnologías limpias.
6	Reputacional	Percepción negativa por incumplimiento de plazos o promesas exageradas.	Alta	Media	Alto	Comunicación clara y realista. Informes públicos regulares.
7	Operacional (sostenibilidad)	Falta de personal técnico local para mantenimiento futuro.	Alta	Media	Alto	Formación de técnicos comunitarios. Convenios con SENA o universidades.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

La aplicación de la Matriz de Gestión de Riesgos en el marco del proyecto “Eficacia de la Interconexión Eléctrica y Acceso a Internet en el Municipio de Bojayá – Chocó” representa un

componente estratégico esencial para garantizar la viabilidad técnica, social, financiera y ambiental de la intervención, dentro de un entorno territorial altamente complejo y diferencial. (Mazzucato, M. 2019).

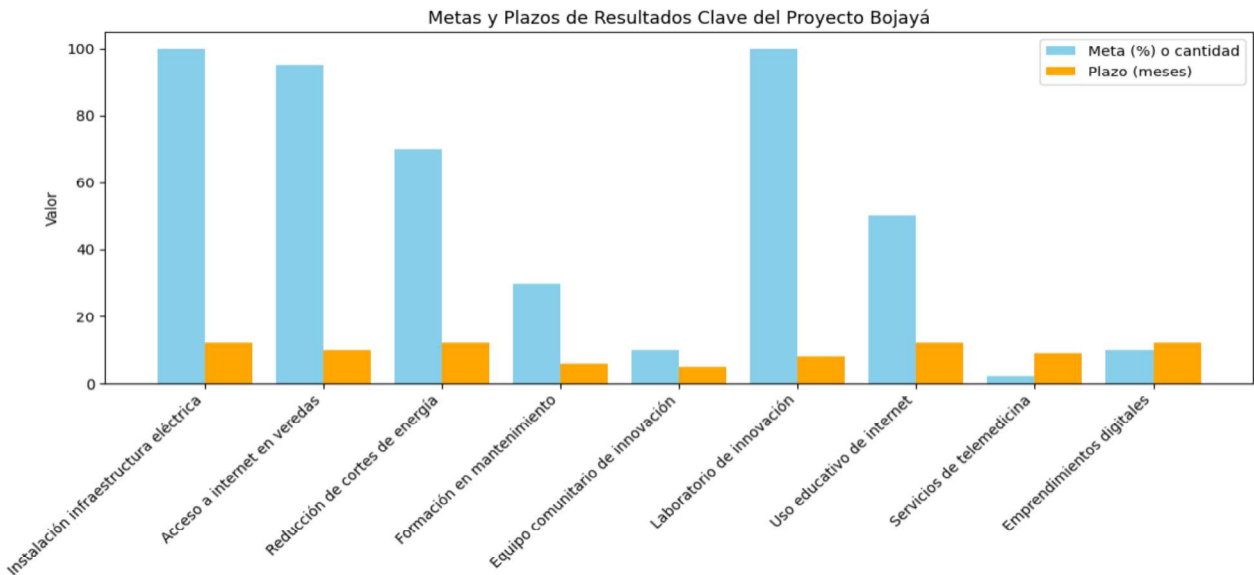
En un municipio como Bojayá, caracterizado por su alta vulnerabilidad estructural, su difícil geografía, la limitada infraestructura institucional y la diversidad étnica y cultural de sus comunidades, identificar, evaluar, priorizar y mitigar los riesgos de manera anticipada permite no solo prevenir fallos o sobrecostos, sino también fortalecer la confianza entre los actores involucrados y fomentar la participación activa de la población local. (PNUD 2021)

8.Métricas de éxito y KPIs de Innovación

8.1. OKRs (Objectives and Key Results) del Proyecto

Figura 7

Métricas de éxito y de Innovación



Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y (DNP, 2023) - (Doerr, 2018)

Tabla 16.

Fase	Acción	Periodicidad	Responsable
------	--------	--------------	-------------

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL
EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

Evaluación de avances	Medición de KPIs frente a cada Resultado Clave.	Trimestral	Oficina de Proyectos – Alcaldía
Retroalimentación comunitaria	Inclusión de percepciones de usuarios y actores locales.	Cada 4 meses	Comité de Innovación Comunitaria
Ajustes de OKRs	Modificación de metas o indicadores ante cambios de contexto.	Semestral	Unidad Técnica del Proyecto
Consolidación de resultados	Sistematización y análisis para replicabilidad regional.	Anual	Gobernación del Chocó – DNP

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

8.2. Métricas de innovación (ej. tasa de adopción, NPS):

Tabla 17.

Métricas de innovación y los indicadores recomendados en la actualidad y una proyección a largo plazo.

Indicador	Valor Actual (2025)	Proyección 2030	Observaciones
Cobertura eléctrica en Bojayá	25%	98%	Se proyecta cobertura total con redes locales y paneles solares.
Acceso a internet comunitario	10%	90%	Expansión mediante fibra óptica y redes móviles.
Satisfacción ciudadana con servicios	8%	85%	Mejora esperada por mayor acceso y calidad.
Participación comunitaria en el proyecto	15%	75%	Fortalecimiento de comités locales y capacitaciones.
Impacto ambiental percibido	Moderado	Bajo	Uso de tecnologías limpias y mitigación de riesgos.

Impacto social positivo	Alto	Muy alto	Mayor conectividad, educación y oportunidades.
-------------------------	------	----------	--

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y copilot

9. Plan de gestión del cambio y adopción

Tabla 18.

Plan de gestión del cambio y adopción

Elemento	Descripción / Contenido
Estrategia de Comunicación	Participativa, intercultural, multicanal y centrada en la apropiación social del cambio tecnológico.
Objetivos de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar con claridad ✓ Generar apropiación comunitaria ✓ Alinear instituciones⁴⁾ Promover el uso responsable⁵⁾ Posicionar el proyecto como modelo replicable
Audiencias Clave	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Internas: Equipo del proyecto, Alcaldía, Gobernación ✓ Externas: Comunidad de Bojayá, Consejos Comunitarios, Gobierno Nacional, sociedad civil
Mensajes Clave	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnología como herramienta de desarrollo ✓ Respeto al territorio y cultura ✓ Proyecto articulado y transparente ✓ Transformación con enfoque social
Canales de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniones presenciales ✓ Emisoras comunitarias ✓ Redes sociales ✓ WhatsApp ✓ Señalización física ✓ Boletines y videos
Cronograma de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mes 1-3: Lanzamiento, socialización, campañas ✓ Mes 4-6: Vocería, boletines- Mes 7-9: Difusión de resultados

**GESTIÓN Y PERTINENCIA SOCIAL EN LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y CONECTIVIDAD DIGITAL
EN BOJAYÁ – CHOCÓ.**

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mes 10-12: Cierre con foro y memoria audiovisual
Responsables de la Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinador de comunicación (Alcaldía) ✓ Enlace étnico (Consejo Comunitario) ✓ Gobernación (Secretaría TIC) ✓ Soporte técnico: consultores, universidades
Métricas de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 100% de población informada (meta: 80%) ✓ NPS comunicacional (meta: +30) ✓ Participación efectiva (300 personas/evento) ✓ Interacciones digitales (3.000/trimestre) ✓ N° de voceros comunitarios (20)- Replicabilidad mediática (10 notas externas)
Elemento	Descripción / Contenido

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA

10. Cultura de innovación y mejora continua:

Tabla 19

Cultura de innovación y mejora continua

Elemento	Descripción Aplicada al Proyecto de Bojayá
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Valores y comportamientos que fomentan la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colaboración intercultural y respeto por el saber comunitario. ✓ Escucha activa y toma de decisiones participativas. ✓ Adaptabilidad al cambio y apertura al aprendizaje. ✓ Compromiso con el desarrollo social, más allá del cumplimiento técnico.
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Programas de incentivos para la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento público a líderes e innovadores locales. ✓ Certificados y capacitaciones para funcionarios y ciudadanos activos en innovación. ✓ Apoyo a iniciativas de innovación social o tecnológica comunitaria. ✓ Espacios de intercambio de experiencias con otros territorios.
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Métricas para evaluar la cultura de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 100% de funcionarios y líderes capacitados en innovación. N° de propuestas comunitarias recibidas o implementadas. NPS cultural (satisfacción y apropiación del cambio). ✓ 90% de decisiones ajustadas según retroalimentación comunitaria.
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Plan para abordar la resistencia al cambio 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicación clara y culturalmente adecuada. ✓ Talleres de alfabetización digital y empoderamiento. ✓ Uso de vocerías locales y líderes confiables. ✓ Espacios de diálogo para escuchar y corregir. ✓ Inclusión de todas las voces en la planeación y evaluación.

Nota: elaboración propia, con apoyo de la IA y Observatory of Public Sector Innovation, (OECD, 2020)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto “Gestión y pertinencia social en la interconexión eléctrica y conectividad digital en Bojayá – Chocó” constituye una iniciativa pionera en el ámbito de la gestión pública rural, al integrar de manera estratégica los sectores energético y digital para responder a las necesidades estructurales de un territorio históricamente excluido.

Su importancia radica en que aborda no solo la provisión de servicios básicos, sino también la transformación profunda de las condiciones sociales, económicas y ambientales de las comunidades rurales e indígenas de Bojayá. Al evaluar la planificación, financiación y ejecución de los proyectos impulsados por el Sistema General de Regalías (SGR), el estudio demuestra que la articulación interinstitucional entre el Gobierno Nacional, la Gobernación del Chocó, la Alcaldía Municipal y los Consejos Comunitarios ha sido clave para avanzar en la cobertura de servicios esenciales, con impactos tangibles en la calidad de vida de la población.

Desde una perspectiva de pertinencia social, el proyecto destaca por su enfoque participativo, que incorpora a las comunidades como actores activos en la formulación, implementación y seguimiento de las soluciones. Este modelo de gobernanza colaborativa fortalece el tejido social, promueve la apropiación comunitaria y garantiza la sostenibilidad técnica e institucional de las intervenciones.

Lo verdaderamente innovador del proyecto es su capacidad para articular tecnologías limpias y digitales con procesos de formación técnica, empoderamiento local y respeto por la diversidad cultural. Al posicionar a las instituciones educativas como nodos comunitarios de transformación, se redefine el papel de la infraestructura pública como motor de desarrollo territorial.

Se recomienda la creación de un modelo de gobernanza territorial participativa, liderado por una Oficina de Innovación Pública en Bojayá, que articule de manera efectiva a las comunidades locales, las instituciones educativas, los Consejos Comunitarios, la Alcaldía Municipal, la Gobernación del Chocó y el Gobierno Nacional.

Referencias

1. Alerta Paisa. (s.f.). [*Bojayá: Participación en el desarrollo local*]. Recuperado de <https://www.alertapaisa.com>
2. Antioquia.gov.co. (s.f.). *Antioquia y Chocó sellan acuerdos de interconexión eléctrica, conectividad vial y lucha contra el hambre y la desnutrición*. Recuperado de https://antioquia.gov.co/antioquiacuenta/antioquia-y-choc%C3%B3-sellan-acuerdos-de-interconexi%C3%B3n-el%C3%A9ctrica%2C-conectividad-vial-y-lucha-contr-el-hambre-y-la-desnutrici%C3%B3n?utm_source=chatgpt.com
3. Álvarez-Tarapuez, E. D., Idárraga-Guarín, J. C., Márquez-Bedoya, A., Muñoz-Muñoz, M. D., Martínez-Espinosa, Y., Tonguino-Ortiz, A. P., Carvajal-Quintero, S. X., & López-García, D. (2023). Electrificación rural sostenible a partir de potenciales energéticos locales – una mirada a las zonas no interconectadas colombianas. Simposio Internacional sobre la Calidad de la Energía Eléctrica - SICEL, 11. <https://doi.org/10.15446/sicel.v11.110044>
4. Arteche, M. R., Santucci, M. N., & Welsh, S. V. (2025). Metodologías ágiles para la innovación en Latinoamérica. *Innovar*, 35(96). <https://doi.org/10.15446/innovar.v35n96.102267>
5. Banco Mundial. (2018). *Desarrollo rural sostenible en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Washington, D.C.: World Bank Group. Recuperado de <https://www.bancomundial.org>
6. Banco Mundial. (2020). *Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact*. World Bank Group. Recuperado de <https://www.worldbank.org>
7. Casasbuenas, J. (2024). *Redes comunitarias y acceso al espectro: una alternativa sostenible para la inclusión digital en Colombia rural*. Colnodo.
8. CEPAL. (2020a). *La transformación digital en América Latina y el Caribe en tiempos del COVID-19*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de <https://www.cepal.org>
9. CEPAL. (2020b). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*. Santiago de Chile. <https://www.cepal.org/es/publicaciones>
10. Chambres, R. (1994). *Participatory Rural Appraisal (PRA): Challenges, Potentials and Paradigm*. *World Development*, 22(10), 1437-1454. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4)
11. Codhes.wordpress.com. (s.f.). [*Corporación Opción y Desarrollo Social*].

12. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Conectividad digital en América Latina y el Caribe: un puente al desarrollo durante la pandemia*. Naciones Unidas. (Nota: esta es duplicada de la referencia #9; en una versión final deberías consolidar una sola)
13. Corresponsables. (2024, 30 de abril). *Bojayá, Guimake y Aracataca: tres territorios hablan de sus avances como Comunidades Energéticas Educativas*. Recuperado de <https://www.corresponsables.com/col/actualidad/bojaya-guimake-y-aracataca-tres-territorios-hablan-de-sus-avances-como-comunidades-energeticas>
14. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.ª ed.). SAGE Publications.
15. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.ª ed.). SAGE. (Nota: duplicado de la anterior; consolidar en versión final)
16. Calle Rodríguez, J. P., Ibarra Chaves, D., & Younes Velosa, C. (2023). *Sostenibilidad de comunidades energéticas: Propuestas de gestión y evaluación de proyectos comunitarios de energías renovables para Isla Fuerte, Bolívar*. Simposio Internacional sobre la Calidad de la Energía Eléctrica - SICEL, 11. <https://doi.org/10.15446/sicel.v11.110027>
17. DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (2021). *Encuesta de Tecnología de la Información y las Comunicaciones – ENTIC Hogares*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>
18. DANE (2021). *Encuesta de Tecnología de la Información y las Comunicaciones – ENTIC Hogares*. <https://www.dane.gov.co>
19. Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). *Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos financiados por el Sistema General de Regalías (SGR)*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co>
20. Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). *Guía metodológica para el seguimiento, evaluación y cierre de proyectos financiados con el Sistema General de Regalías*. Bogotá: DNP. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co>
21. Domínguez, J. C. (2023). *[Avance hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible]*.
22. El Espectador. (2024). *La apuesta por democratizar la energía e impulsar la educación*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/especiales/la-apuesta-por-democratizar-la-energia-e-impulsar-la-educacion>
23. El País. (s.f.). *[Aislamiento de Bojayá]*.
24. El Tiempo. (2023). *Primeras 23 comunidades educativas energéticas se inauguran en el Chocó*. Recuperado de https://www.eltiempo.com/mas-contenido/primeras-23-comunidades-educativas-energeticas-se-inauguran-en-el-choco-3344240?utm_source=chatgpt.com
25. FAO. (s.f.). *[Impulso a la economía local]*. Recuperado de <https://www.fao.org/4/w6840s/w6840s06.htm>

26. Gutiérrez Prada, P., De Corso-Sicilia, G. B., & Jiménez-Barbosa, W. G. (2022). Impacto social del Internet de las Cosas (IdC): una reflexión conceptual. *Revista Jangwa Pana*, 21(3), 254–270. <https://doi.org/10.21676/16574923.4719>
27. Hidalgo, R., & Sovinsky, S. (2025). *[Atracción de inversión social y tecnológica en territorios de difícil acceso]*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11151-025-10014-4>
28. Hoyos Muñoz, J. A., & Cardona Valencia, D. (2021). *Caracterización de la brecha digital en comunidades rurales en el marco de los ODS*. Institución Universitaria ITM. <https://repositorios.fca.unam.mx>
29. Guerrero Llantén, A. A., Hernández Meléndez, S. J., Tapia Martínez, A. M., Sánchez García, Y. D., & Baicue Castañeda, C. J. (2024). *Brechas digitales en zonas rurales y urbanas*. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana, TEINCO. <https://investigacion.teinco.edu.co>
30. ImpactoTIC.co. (2024). *Internet en zonas rurales en Colombia*. Recuperado de <https://impactotic.co/innovacion/transformacion-digital/internet-en-zonas-rurales-en-colombia>
31. IPSE. (2022). *Informe de gestión*.
32. Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days*. Simon & Schuster.
33. Límpez-De Castro, S., Guerrero-Rodríguez, F. A., & Tobón, G. J. (2021). Juntas de Acción Comunal y gobernanza rural: retos para la participación y organización comunitaria en seis territorios de Nariño, Colombia. *Opera*, (28), 239–259. <https://doi.org/10.18601/16578651.n28.11>
34. MinTIC. (2021). *Política para la conectividad rural 2021-2024*. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co>
35. Ministerio de Minas y Energía. (2022). *Guía para la implementación de soluciones energéticas rurales sostenibles*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co>
36. Minviviendaaguasdelchoco.gov.co. (s.f.). *[Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – Mydokument. (s.f.). [Documento del municipio de Bojayá]. Aguas del Chocó]*.
37. Miano, M. A. (2025). *Familias, comunidad y escuela en el contexto de la cogestión educativa rural*. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153181815014> [www.redalyc.org]
38. OECD. (2020a). *Agile Nations: A guide to scaling public sector innovation*. OECD Publishing. Recuperado de <https://www.oecd.org>
39. OECD. (2020b). *[Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos]*. Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/c26abeb4-en>

40. OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). (2018). *Toolkit for Risk Governance in Public Sector Innovation*. OECD Publishing. Recuperado de <https://www.oecd.org>
41. Organización de las Naciones Unidas – ONU. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. <https://sdgs.un.org/goals>
42. PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Guía para el diseño participativo de proyectos sociales con enfoque territorial*. Recuperado de <https://www.undp.org/es>
43. Qradiochoco.com. (s.f.). *Llegó potente planta eléctrica a Bojayá*. Recuperado de https://qradiochoco.com/llego-potente-planta-electrica-a-bojaya/?utm_source=chatgpt.com
44. <https://www.google.com/search?q=Social-energy-foundation.webnode.com.co>
45. Rodríguez, L. (2023). Sostenibilidad energética y social en Colombia: un estudio de caso en zonas no interconectadas. Simposio Internacional sobre la Calidad de la Energía Eléctrica - SICEL, 11. <https://doi.org/10.15446/sicel.v11.110053>
46. Romero Leyva, F. A. (2022). La vinculación comunitaria, una tarea primordial de las universidades interculturales. *Sapientiae: Revista de Ciencias Sociales, Humanas e Ingenharias*, 8(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572773664012>
47. Valencia Olivero, N. Y. (2024). *Los desafíos en la implementación de las TIC en zonas rurales colombianas*. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). <https://www.unir.net>

A. Anexo. Nombre del Anexo

Incluya tantos anexos como requiera. Un anexo es un documento que complementa el trabajo generando valor para el lector. Ejemplo: formatos de encuesta, informes de soporte, documentos institucionales, etc. Lístelos, con sus respectivos nombres, en páginas independientes como A, B, C, etc.

