

INFORME TÉCNICO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**EVOLUCIÓN DE LA CONECTIVIDAD A INTERNET EN LA VEGA
CUNDINAMARCA A CARGO DEL MINTIC DESDE EL AÑO 2010 AL AÑO 2022**

JONATHAN STEVEN GRANADOS ROMERO

JHON EDILSON BERMUDEZ CORREA

LUIS ALEJANDRO USAQUEN OTAVO

XIMENA DIAZ GONZALEZ

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERIA

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

DAVID ORJUELA YEPES

BOGOTA D.C. 2022

CONTENIDO

1.	RESUMEN	7
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS	8
4.	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	8
a.	Objetivo General	8
b.	Objetivos Específicos	9
5.	JUSTIFICACIÓN	9
6.	MARCO TEÓRICO.....	10
6.1.	Conectividad a Internet vía Fibra Óptica.....	10
6.2.	Conectividad a Internet – Enlaces Satelitales	11
6.3.	Proyectos de conectividad a cargo del MINTIC.....	12
6.3.1.	Proyecto KVD (Kioscos Vive Digital) - MINTIC.....	13
6.4.	Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad.....	15
6.5.	Llegó a Colombia la Flota de Satélites STARLINK de ELON MUSK.....	16
7.	METODOLOGÍA	16
7.1.	Enfoque, alcance y diseño de la investigación.	16
7.2.	Definición de variables.....	17
7.3.	Población y muestra.....	18
7.4.	Tipo y método de investigación.....	18
7.5.	Encuestas y entrevistas.	19
7.6.	Técnica de análisis de datos.....	19

7.6.1. Análisis de datos / cuantitativo - cualitativo	19
7.6.2. Variable dependiente e independiente	20
7.6.3. Estadística descriptiva	20
7.6.4. Teoría fundamentada	20
7.6.5. Escalas de medición – estadística descriptiva.....	21
7.6.6. Técnicas de muestreo – estadística descriptiva.....	22
7.6.7. Tabulación de los datos estadísticos	23
7.6.8. Distribución de frecuencias	23
7.6.9. Gráficas o diagramas	23
7.7. Tabla metodología de investigación	24
8. CONECTIVIDAD MUNICIPIO LA VEGA – CUNDINAMARCA.	27
8.1. Informes del sector MINTIC – La Vega Cundinamarca.....	27
8.2. Análisis de las encuestas.....	31
8.3. SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD PARA LA VEGA CUNDINAMARCA	35
8.3.1. Solución de conectividad a Nivel Técnico.	36
8.3.2. Solución de conectividad a Nivel Financiero.	37
8.3.3. Solución de conectividad a Nivel Legal.	38
9. CONCLUSIONES	41
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Los Cables Submarinos – Las arterias de las Telecomunicaciones.....	11
Ilustración 2. Mapa de Cobertura – Satélites de HISPASAT.....	12
Ilustración 3. Índices de Penetración acceso dedicado fijo por ciudades capitales. IV Trimestre 2010.....	13
Ilustración 4. Distribución Geográfica - Proyecto KVD #01 – 2014	14
Ilustración 5. Solución Satelital Telepuerto al Cliente	15
Ilustración 6. Índices de Penetración % Internet Dedicado	28
Ilustración 7. No. Suscriptores - Acceso dedicado a Internet.....	29
Ilustración 8. Encuestas - Calidad del Internet.....	31
Ilustración 9. Encuestas - ¿Tiene instalado servicio de internet?	32
Ilustración 10. Encuestas - Medio de conexión a internet.....	32
Ilustración 11. Encuestas - ¿Cuánto paga por el servicio internet?	33
Ilustración 12. Encuestas - Principales Proveedores de Comunicaciones	34
Ilustración 13. Encuestas - Principales Soluciones de Conectividad.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología de investigación, fuente: Elaboración propia	26
Tabla 1. Evolución Conectividad - La Vega Cundinamarca	28

FICHA DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Información del estudiante 1	Nombre: JONATHAN STEVEN GRANADOS ROMERO
	Correo institucional: jgranad30921@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia Proyectos
Información del estudiante 2	Nombre: JHON EDILSON BERMUDEZ CORREA
	Correo institucional: jbermud87785@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia Proyectos
Información del estudiante 3	Nombre: LUIS ALEJANDRO USAQUEN OTAVO
	Correo institucional: lusaque69005@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Procesos y Calidad
Información del estudiante 4	Nombre: XIMENA DIAZ GONZALEZ
	Correo institucional: xdiazgo49518@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Procesos y Calidad
Campo de investigación:	Ciencia, Tecnología e Innovación
Grupo de investigación:	Tecnológico Ontare
Línea de investigación:	Tecnología de la Información y Comunicaciones.
Título tentativo del proyecto:	Evolución De La Conectividad A Internet En Zonas Rurales De La Vega Cundinamarca A Cargo Del Mintic Desde El Año 2010 Al Año 2022

1. RESUMEN

En la actualidad existen diferentes alternativas en conectividad para acceder a internet, usando medios de transmisión como fibra óptica, enlaces satelitales, redes móviles, entre otros, por medio de PRST y operadores satelitales registrados ante el MINTIC. Colombia por su geografía de difícil acceso, el internet es muy limitado en sus zonas rurales principalmente en el departamento de Cundinamarca, el cual está compuesto por un 97% rural en donde no llega la fibra óptica y la cobertura móvil es muy deficiente.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cundinamarca es uno de los departamentos de Colombia el cual está compuesto por 116 municipios; según el DANE, del último CNPV en el 2018 “Censo Nacional de Población y de Vivienda”, Cundinamarca registra una población de 2'792.877 habitantes (DANE, 2019) de los cuales 2'042.247 (73%) son habitantes de cabeceras municipales y 750.630 (27%) son habitantes de centros poblados y rural disperso (DANE, 2019).

Frente a esta proporción, de acuerdo al último boletín publicado por el DANE (año 2021) relacionado a la cantidad de hogares que cuentan con conexión a internet, Cundinamarca registra un 60.8% (DANE, 2022) siendo una cifra por encima de la media pero que aún requiere un trabajo fuerte y sincronizado por el MINTIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones), la ANE (Agencia Nacional del Espectro) y las empresas privadas de Telecomunicaciones para seguir con la propagación a gran escala que viene adelantando el Gobierno Colombiano de llevar conectividad a internet por los diferentes medios de transmisión y difusión buscando cerrar la brecha de digitalización.

Para el año 2021, el IBD (Índice de Brecha Digital) en Colombia según las cifras reveladas por el DANE en ANDICOM 2021 “Respecto a la conexión de internet se puede evidenciar que el 56,5% del total nacional cuenta con este servicio. Ese porcentaje corresponde al 66,5% de las cabeceras y a los centros poblados y rural disperso que llegan al 23,8%” (Rincón, 2021) y para el Departamento de Cundinamarca el IBD fue del 0,465401147 (COLOMBIA TIC, 2021) es decir, un porcentaje mayor al registrado por conexión a internet según el DANE, por lo tanto, nos muestra que a pesar de los avances todavía falta trabajar bastante en diferentes aspectos.

La conectividad a internet en el departamento de Cundinamarca ha venido teniendo un auge importante para el desarrollo económico principalmente en zonas urbanas, sin embargo, el departamento está compuesto por un 97%

rural, en donde no llega la fibra óptica de máxima velocidad, y la cobertura móvil 4G deja bastante que desear. Estas zonas sin cobertura tienen las esperanzas puestas en las diferentes conexiones a internet vía satélite, que a su vez son muy costosas vs el poder adquisitivo que tienen las familias que habitan en estas zonas de difícil acceso, montañosas principalmente por el paso de la cordillera oriental que compone al departamento.

A lo anterior en Cundinamarca se tiene un gran número de familias que, a la fecha, no saben, ni conocen como funciona el internet, puede ser por varios factores ya anunciados anteriormente y a su vez por la falta de inversión del sector público y privado. (MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, 2020)

Para la presente investigación se eligió el municipio La Vega Cundinamarca teniendo en cuenta el tiempo para desarrollar la investigación, facilidad de acceso a la información con los habitantes, conocimiento del sitio, cercanía para ejecutar el estudio de campo y donde finalmente se buscó proponer soluciones a las dificultades y problemática que existe en la conectividad a internet.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS

¿Qué alternativas viables en términos técnicos, financieros y legales podrían aplicarse en la zona rural del municipio La Vega - Cundinamarca para mejorar el acceso a la conectividad a internet?

Las alternativas técnicamente viables pueden potencialmente mejorar el acceso a internet en las zonas rurales del municipio de La Vega, contribuyendo a su desarrollo social y aumentando la participación de la población rural al cerrar la brecha de conectividad, a través del acceso a la información global y objetiva. Por tal motivo se pretende identificar las nuevas alternativas de conexión que se podrán aplicar a las zonas rurales al conocer la perspectiva de los habitantes de la Vega Cundinamarca frente a estas y a través de la validación de expertos en el tema.

4. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

a. Objetivo General

- ✓ Proponer alternativas en términos técnicos, financieros y legales viables que permitan mejorar el acceso a internet en el municipio La Vega del departamento Cundinamarca.

b. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar la situación actual de la conexión a internet a cargo del MINTIC en el municipio La Vega del departamento de Cundinamarca.
- ✓ Proponer diferentes alternativas de conectividad que permitan mejorar el servicio a internet en el municipio La Vega del departamento Cundinamarca.
- ✓ Validar las alternativas propuestas para mejorar la conectividad a internet a través de expertos.

5. JUSTIFICACIÓN

Con el pasar de los años, el mundo como lo conocemos hoy en día se ha convertido en un mundo digital. Por ejemplo, si vas a realizar una transacción bancaria, un retiro, una consignación, un giro u otro servicio, los bancos por medios virtuales te brindan soluciones rápidas, seguras y eficientes; igualmente las actividades comerciales de venta y compra de artículos o adquirir un servicio han evolucionado facilitando los trámites haciéndolos más simples, seguros y sencillos a través de una conexión a internet.

La educación no se queda atrás, las universidades, institutos educativos y centros de estudios han implementado plataformas y bibliotecas virtuales que funcionan desde servidores, en donde estudiantes, docentes o personas interesadas acceden desde cualquier ubicación geográfica a través de una conexión a internet.

El funcionamiento de la industria, las empresas y organizaciones han adoptado procesos digitales como Big Data permitiendo el acceso a la información, almacenamiento masivo, centralización y automatización de la información de sus procesos.

La entrada y expansión de los servicios a internet tienen un impacto directo en el desarrollo económico y social de los países. El crecimiento en el acceso a los servicios de banda ancha, incluyendo la velocidad y la calidad del servicio, se traduce en un aumento de la capacidad productiva de un país. A nivel social genera beneficios en la educación, la atención sanitaria y el acceso a la información global.

Estamos en una era digital conocida como la Cuarta Revolución Industrial en donde las nuevas generaciones buscan surgir de los suburbios y los jóvenes de las zonas rurales están migrando a las grandes ciudades en búsqueda de nuevas oportunidades, dejando como resultado un envejecimiento de la población rural. Si las antiguas generaciones tienen el reto de adaptarse a una era digital, el país y en especial el departamento de Cundinamarca

logrará no estancarse y desaparecer. En ocasiones la población rural suele considerarse aislada de las decisiones que se toman en el departamento de Cundinamarca e incluso en el país, porque no se les suele dar la importancia y equidad que merecen. Es tiempo que aumente la participación de las poblaciones rurales cerrando esa brecha de conectividad a través del acceso a la información global y objetiva mediante alternativas viables que faciliten esta tarea.

En la última década en Colombia a través del MINTIC, ha habido un auge principalmente en las zonas urbanas, pero el crecimiento sigue siendo lento en los centros poblados y en las zonas rurales dispersas.

Un gran ejemplo es la pandemia COVID -19, la cual provocó el distanciamiento social dejando en manifiesto la necesidad de reforzar la conectividad para lograr permitir que se mantengan informadas, alertas y ocupadas las personas y conserven su bienestar mental y físico. Pero a pesar de los beneficios sociales y económicos que acarrea, la implementación de una estructura viable presenta limitantes económicas cuando se trata de las zonas rurales y de difícil acceso. Por consiguiente, la oportunidad mediante la presente investigación de ofrecer alternativas técnicas viables que favorezcan el desarrollo anteriormente mencionado para las comunidades es el objetivo principal.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Conectividad a Internet vía Fibra Óptica

La conectividad a Internet o el servicio a internet se brinda a través de PRST (Proveedores de Redes y Servicios en Telecomunicaciones) y Operadores Satelitales registrados ante el MINTIC en Colombia, quienes cuentan con la infraestructura y redes necesarias para llevar servicio a cualquier ubicación del país. Dentro de las soluciones existen diferentes tipos de tecnologías para llevar conectividad digital a las personas por parte de las grandes organizaciones de las TIC como lo son: las redes dorsales nacionales de fibra óptica, redes de última milla por medio terrestre a través de una conexión fija (Fibra Óptica, Microondas – Radio Eléctrico, Enlaces Satelitales en Banda C/ Banda Ku o Banda Ka) e inalámbrica (4G/5G – solución móvil). La conexión entre los países de América Latina, Europa u otros continentes se realiza por medio de cables submarinos de fibra tendidos a través del océano Atlántico.

En el siguiente gráfico podemos observar los cables submarinos de fibra óptica.

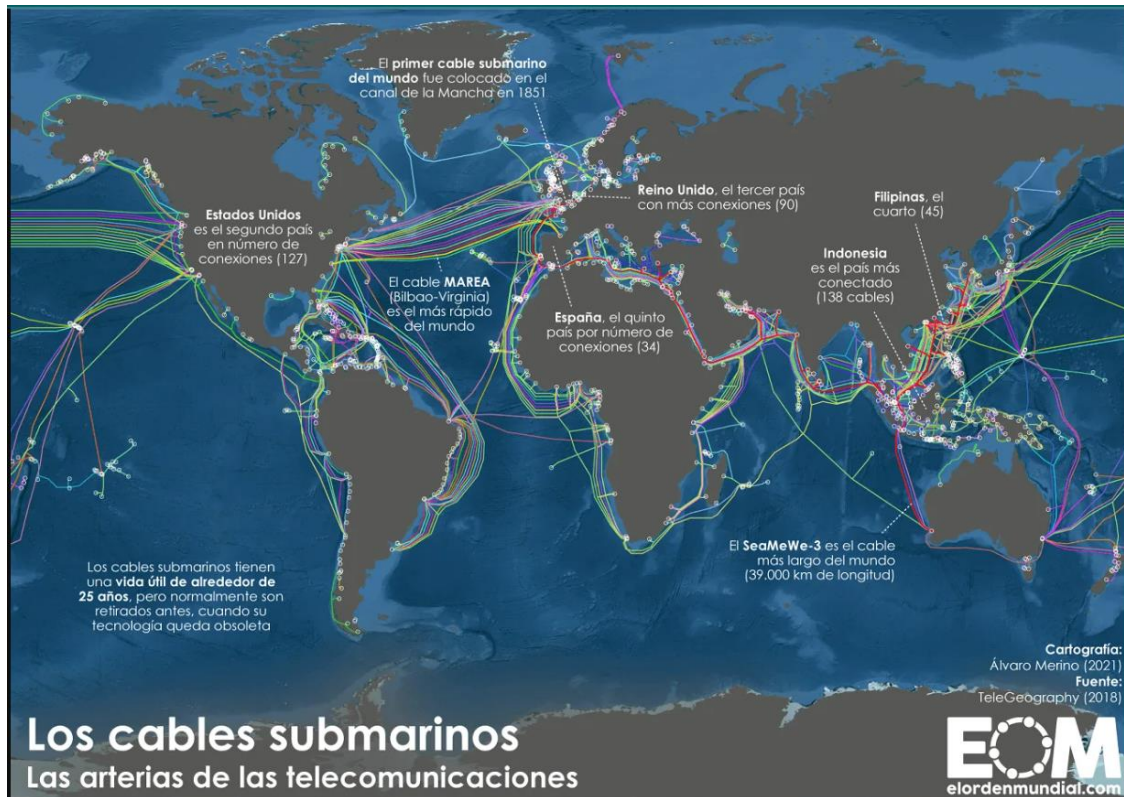


Ilustración 1. Los Cables Submarinos – Las arterias de las Telecomunicaciones.

Fuente (Merino, 2021)

6.2. Conectividad a Internet – Enlaces Satelitales

Una solución que permite llegar a lugares de difícil acceso, por la geografía u otras condiciones particulares, son los enlaces satelitales que funcionan por ondas electromagnéticas usando altas frecuencias del espectro radioeléctrico (GHz) en Banda C, Ku, Ka. Estos satélites están registrados ante la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) con un nombre, características y son propiedad de operadores satelitales como Telesat, Hispasat, entre otros.

En el siguiente gráfico podemos observar la cobertura de los satélites de la empresa HISPASAT.



Ilustración 2. Mapa de Cobertura – Satélites de HISPASAT

Fuente: (HISPASAT, s.f.)

Las grandes compañías como por ejemplo Amazon afirman que para el año 2022 se espera queden instalados en la órbita espacial de nuestro planeta tierra, los primeros satélites de los 20.000 que están destinados para usar en los siguientes 5 años. *“Lo que vemos venir junto con esta banda ancha a escala planetaria son una clase completamente nueva de aplicaciones que se beneficiarán de ella”, concluyó Tahta.*” (Ojeda, 2022), esto va a permitir brindar un mejor servicio, a un menor costo, generando mayor cobertura en Zonas Rurales de Cundinamarca u otras zonas de Colombia finalizando el año 2027.

6.3. Proyectos de conectividad a cargo del MINTIC

Actualmente el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC en Colombia cuenta con 5 iniciativas para el Sector TIC las cuales tienen como objetivo en común llevar internet fijo a personas de bajos recursos en las diferentes zonas del país. En concreto, la iniciativa “Zonas Digitales” permite que aquellas comunidades que viven en las áreas rurales y cabeceras municipales puedan acceder a internet gratuito desde su teléfono móvil, tablet o computador. (MINTIC, s.f.) Son 94 zonas digitales rurales las que están destinadas para ser instaladas en el Departamento de Cundinamarca beneficiando a 49 municipios, pero que actualmente sólo 22 están

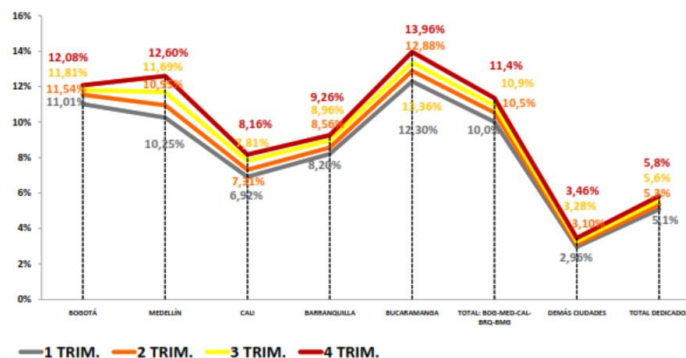
operativas debido a un alcance de la capacidad legal y financiera permitida para la continuación del proyecto. (MINTIC, s.f.)

6.3.1. Proyecto KVD (Kioscos Vive Digital) - MINTIC

Por otra parte, se encuentra el proyecto o iniciativa “Kioscos Vive Digital” el cual consta de la instalación de una infraestructura ideal que fomente el uso de las TIC en zonas rurales y apartadas del país logrando así que, el 100% de las cabeceras municipales y los centros poblados con más de 100 habitantes cuenten con sitio físico de acceso público a internet. (MINTIC, s.f.)

Kioscos Vive Digital (KVD) es un proyecto que ha venido desarrollando la Dirección de Conectividad del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio TIC). Fuente: (Info Interna - Empresa PRIVADA, 2014).

A diciembre del año 2010, Colombia cierra con cifras no muy alentadoras frente a la conectividad a internet, únicamente 5 ciudades del país entregan un avance.



Fuente: Datos reportados por los proveedores de redes y servicios al SIUST y DANE.

Ilustración 3. Índices de Penetración acceso dedicado fijo por ciudades capitales. IV Trimestre 2010.

Fuente: (Oficina Planeación e Información del MINTIC, 2011)

El crecimiento progresivo continuó dándose gracias a esas mismas 5 ciudades, que en conjunto tuvieron un aumento de 1.5 puntos porcentuales a lo largo del año 2010, mientras que las demás localidades crecieron medio punto porcentual, evidenciando la real necesidad de fortalecer la infraestructura en el país y continuar los proyectos planteados en el plan Vive Digital, quien así lo analiza la Oficina de Planeación e Información del MINTIC. (Oficina Planeación e Información del MINTIC, 2011)

KVD, Los Kioscos Vive Digital en Colombia son lugares de encuentro, aprendizaje y comunicación donde se ofrece el uso de las TIC como medio para el fortalecimiento y la gestión de iniciativas, permitiendo acceso a servicios de conectividad a internet, telefonía y capacitación en competencias digitales, encaminadas a contribuir con el desarrollo económico, cultural y social. En conclusión, mejorar las condiciones de vida de las comunidades. Fuente: (Info Interna - Empresa PRIVADA, 2014)

El primer proyecto de Kioscos Vive Digital Fase I desarrollado en Colombia durante el año 2014, abarcaba 1753 sitios en total, entre ellos 1696 instituciones educativas y 57 sitios especiales (parques naturales, resguardos indígenas, bases militares y santuarios de fauna y flora). En la siguiente ilustración se puede observar la distribución por regiones.

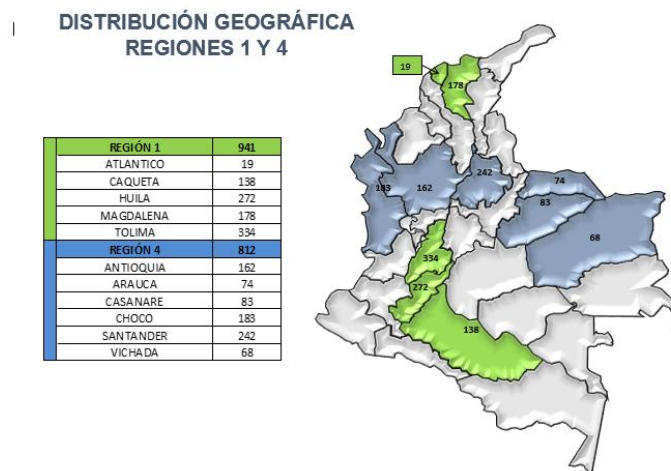


Ilustración 4. Distribución Geográfica - Proyecto KVD #01 – 2014

Fuente: (Info Interna - Empresa PRIVADA, 2014)

Las soluciones tecnológicas usadas fueron vía terrestre por fibra óptica irradiando la señal por radio y vía satelital para los sitios especiales. Dicha solución contaba con un sistema eléctrico independiente, el cual brindaba protección por fluctuaciones o descargas eléctricas y un soporte de energía de 40 horas en caso de ausencia del suministro eléctrico. Este proyecto fue desarrollado en dos etapas, una primera etapa de factibilidad – Site Survey abarcaba realizar una visita de estudio durante los primeros 3 meses y una segunda etapa de implementación con una duración de 12 meses. Dentro de la prefactibilidad, se analizaba la solución tecnológica que cumple los requisitos

mínimos de operación e igualmente se realizaba un análisis de la situación general de los hogares y población, y aspectos demográficos (educación, salud, vivienda, ocupación e ingresos).

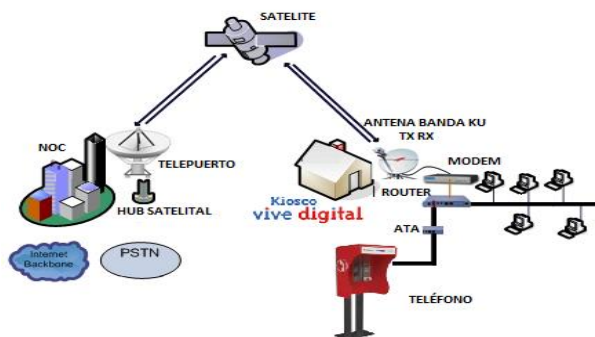


Ilustración 5. Solución Satelital Telepuerto al Cliente

Fuente: (Info Interna - Empresa PRIVADA, 2014)

Dado que los KVD a interconectar se encuentran ubicados en zonas rurales, se tiene proyectado dar conectividad mediante una solución satelital en banda KU, que permita cumplir con los requerimientos de ancho de banda para internet y con el servicio de voz. Fuente: (Info Interna - Empresa PRIVADA, 2014)

Los KDV y su inserción social facilitan a las comunidades rurales apartadas, el desarrollo de procesos vinculados al marco social a través de estrategias de comunicación social que faciliten la educación política en contextos de tolerancia y equidad. Fuente: (Claudia Y. Beltran, 2016)

El MINTIC ha dispuesto unos visores que permiten a los usuarios consultar frente al avance de conectividad a través de diferentes tecnologías, entre ellos el Visor Proyecto Plan Nacional de Fibra Óptica (MINTIC, s.f.), (MINTIC, s.f.) (Ministerio TIC COLOMBIA, s.f.), Plataforma de Intercambio de datos (Comisión de Regulación de Comunicaciones, s.f.), visor de Fichas departamentales y Oferta Institucional permiten conocer indicadores detallados de los departamentos (COLOMBIA TIC - MINTIC, s.f.).

6.4. Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad

Este proyecto conecta 28 cabeceras municipales y 19 áreas no municipalizadas, ubicados en su mayoría en las regiones de la Orinoquía, Amazonía y Pacífico chocoano, a través del despliegue de redes de alta velocidad, satelitales y/o terrestres, aquellos que por sus limitaciones geográficas no fueron incluidos dentro del Proyecto Nacional de Fibra Óptica. (MINTIC , 2019)

El proyecto pretende alcanzar una cobertura del 100% de municipios del país conectados a la autopista de la información a través del despliegue de redes de alta velocidad, satelitales y/o terrestres, en 27 cabeceras municipales y 20 corregimientos departamentales, aquellos que, por sus limitaciones geográficas, no fueron incluidos dentro del Proyecto Nacional de Fibra Óptica. (MINTIC, s.f.). Visor de avance del proyecto. (COLOMBIA TIC - MINTIC, s.f.), Hoja de Vida del indicador (MINTIC, s.f.), (COLOMBIA TIC - MINTIC, s.f.)

6.5. Llegó a Colombia la Flota de Satélites STARLINK de ELON MUSK

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones otorgó el permiso de uso de espectro para radiocomunicaciones por satélite al operador de internet satelital Starlink. Con este permiso se incentiva la conectividad a todo el país, especialmente a zonas de difícil acceso. También permitirá, eventualmente, fortalecer la implementación de nuevas tecnologías como Internet de las Cosas (IoT) y 5G en Colombia.

"En nuestra ruta por cerrar la brecha digital desde todos los puntos de vista, la entrada de esta nueva compañía al país significará una mejora sustancial en la forma en que se conectarán las regiones, pues gracias a la tecnología satelital de actores como Starlink se ampliará la oferta en el mercado, y gracias a los beneficios establecidos en el nuevo régimen, el dinero que deja de recibir el MinTIC en materia de pagos por uso de espectro podrán ser reinvertidos para mejora del servicio al usuario final, evidenciando la maximización del bienestar social", afirmó la Ministra TIC, Carmen Ligia Valderrama Rojas". (MINTIC, 2022)

El MINTIC con el nuevo modelo de licenciamiento para el espectro satelital con bajo costo contraprestación e impuestos, permite la entrada de nuevos operadores satelitales con el objetivo de avanzar en el cierre de la brecha digital en aquellas zonas apartadas o de difícil acceso, firmando la Resolución 2810 que otorga permisos a la empresa Starlink Colombia SAS para uso del espectro radioeléctrico. (MINTIC, 2022)

7. METODOLOGÍA

7.1. Enfoque, alcance y diseño de la investigación.

Para el desarrollo de nuestra investigación, se maneja un enfoque mixto desde la perspectiva cuantitativa y cualitativa. La perspectiva cuantitativa nos permite examinar la realidad de la conectividad a internet en las zonas rurales del municipio La Vega en el departamento de Cundinamarca, mediante una investigación basada en las bases

de datos de la CRC, MINTIC y DANE entendiendo cómo ha sido la evolución, retos y proyectos en curso. Desde otro punto de vista, usaremos la perspectiva cualitativa mediante encuestas y entrevistas a una muestra específica de la población de zonas rurales de La Vega con el objetivo de conocer su percepción de los servicios de conectividad a internet, facilidades y dificultades.

7.2. Definición de variables.

De acuerdo con la hipótesis planteada, se define una variable independiente y una variable dependiente de la siguiente manera:

Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional
<p>Variable Independiente:</p> <p>Alternativas técnicamente viables.</p>	<p>Alternativa: “Opción entre dos o más cosas.” (RAE, 2021)</p> <p>Técnica: “Una técnica es un conjunto de normas, reglas o protocolos que se utiliza como medio para llegar a un objetivo planteado. Incluye la habilidad para manejar diversos dispositivos o instrumentos.” (Ávalos, 2016)</p> <p>“Las nuevas tecnologías de la Información y la Telecomunicación agrupan a los dispositivos y las técnicas que se usan para el tratamiento y la transmisión de informaciones, enfocados en la informática, el internet y las telecomunicaciones, las cuales a través de la innovación surgen alternativas técnicas para cumplir con dicha función.” (Ávalos, 2016)</p>	<p>Se realizará una encuesta a las personas que viven en la zona rural del municipio de la Vega, con el fin de determinar cuál es la percepción de la comunidad, frente a las tecnologías en conectividad a internet disponibles actualmente.</p> <p>Unidad de medida: Porcentaje de penetración de acuerdo con la cantidad de suscriptores y habitantes desde el año 2010 al año 2022. (cuantitativo).</p> <p>Revisión bibliográfica para identificar soluciones técnicamente viables.</p> <p>Unidad de medida: Impacto de las soluciones técnicas viables.</p>
<p>Variable dependiente:</p> <p>Acceso a internet</p>	<p>Acceso a Internet es el mecanismo de enlace con que cuenta un dispositivo para conectarse a Internet, lo que les permite visualizar las páginas web desde un navegador y acceder a otros servicios que ofrece esta red. Se puede acceder a internet</p>	<p>Se identificarán las iniciativas y/o proyectos de accesibilidad a internet que se están llevando a cabo por parte de algún ente gubernamental en la zona rural del municipio de la Vega.</p>

desde una Conexión por línea conmutada, Banda ancha fija (a través de cable coaxial, cables de fibra óptica o cobre), WiFi, vía satélite, Banda Ancha y teléfonos celulares con tecnología 2G/3G/4G. (Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales MINTIC, 2019)	Unidad de medida: Porcentaje de calidad del servicio de conectividad a internet.
	Entrevista a los rectores de instituciones educativas de zonas rurales de la Vega Cundinamarca (cualitativo).
	Unidad de medida: Percepción de los habitantes de zonas rurales de la Vega Cundinamarca (cualitativo).

7.3. Población y muestra

La población corresponde a las zonas rurales del municipio de La Vega – Cundinamarca ubicado a 54Km de Bogotá, coordenada 4°9'57"N 74°20'28"O; La Vega Cundinamarca está compuesta por una población total de 19.777, de los cuales 14.000 son habitantes de zona rural. (DANE, s.f.) y la muestra basada en encuestas y entrevistas va a comprender un mínimo de 100 personas.

7.4. Tipo y método de investigación

De acuerdo con el enfoque de nuestra investigación, vamos a aplicar el Método Descriptivo de Investigación el cual nos permite realizar el análisis de un segmento demográfico, en nuestro caso las zonas rurales del municipio La Vega Cundinamarca / Colombia, con el objetivo de entender y profundizar el fenómeno de la conectividad a internet que cuentan las personas quienes habitan en dichas zonas de difícil acceso teniendo en cuenta las alternativas técnicamente viables.

Bajo esta premisa, se construye el diseño de la investigación cuantitativa y cualitativa usando una metodología de revisión bibliográfica de las fuentes autorizadas (CRC, MINTIC, DANE) quienes administran e informan los avances de la digitalización en Colombia y en paralelo un trabajo en campo usando encuesta cerrada, escrita vía internet y entrevistas a una muestra de habitantes de las zonas rurales de La Vega Cundinamarca.

A continuación, adjuntamos el enlace preliminar de la encuesta que se va a desarrollar y se puede revisar dentro del Anexo 13.1. <https://forms.gle/MgVzPzqKPPU5WXHP9>

7.5. Encuestas y entrevistas.

Por medio de una serie de preguntas enfocadas a una muestra específica de la población de La Vega Cundinamarca, nos permitirá conocer desde el punto de vista de las personas la percepción de la conectividad a internet en la zona rural donde viven. Igualmente, se seleccionarán unas personas para aplicar una entrevista personalizada y complementar dicha investigación de campo.

7.6. Técnica de análisis de datos.

Existen diferentes técnicas para el análisis los datos de un proyecto de investigación, tendencias, proyecciones, etc. Se fundamentan en la cantidad de información obtenida y el análisis a desarrollar, cada evaluación se centra en la estrategia de asumir los nuevos datos reunidos, extraer los conocimientos y profundizar en la información para la toma de decisiones (ARTEAGA, 2020)

El análisis de datos es un proceso que nos permite medir, conocer e interpretar los diferentes temas por medio de gráficos, promedios, estadísticas, encuestas, estudios de medida, con la finalidad en primera medida de tomar decisiones.

7.6.1. Análisis de datos / cuantitativo - cualitativo

Existen dos métodos importantes en el análisis de datos, el primero es el análisis cualitativo, este enfoque responde principalmente a preguntas ¿Por qué?, ¿Qué?, o ¿Cómo?’, cada una de estas se abordan a través de técnicas cuantitativas, pueden proceder de varias fuentes, nos permiten obtener conocimientos profundos sobre ciertas realidades subjetivas. La información es obtenida principalmente por los siguientes métodos como: entrevistas, encuestas, técnica Delphi. (CARISIO, s.f.)

El análisis cuantitativo va orientado a los datos numéricos de manera planificada, sistemática u ordenada proponiendo un plan metódico y progresiva, aun cuando en el transcurso de la investigación los números se puedan ir modificando, ajustando o eliminando. (TESIS, 2021)

Para obtener datos claros, concisos, que contribuyan a la obtención de la información en la conectividad a internet en las zonas rurales del municipio de La Vega Cundinamarca, utilizaremos el análisis descriptivo en donde se tendrá en cuenta los datos históricos descritos anteriormente y los indicadores clave de rendimiento en base a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a la muestra elegida de la población rural del municipio de la Vega. En

el análisis descriptivo también se tiene en cuenta las tendencias pasadas y cómo podrían influir en el rendimiento futuro. (ARTEAGA, 2020)

7.6.2. Variable dependiente e independiente

Primero se identifican las variables que serán objeto en la metodología de estudio y que serán tema de partida para la creación de las encuestas. A partir de los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a la población rural de La Vega Cundinamarca, la técnica descriptiva nos permitirá tomar decisiones que afectarán al conjunto de la investigación, debido a que proporciona información sobre la estructura de la población en estudio ((Espejo I. et al., 2006). La información será organizada y visualizada en la representación gráfica denominada ‘tortas’. En el análisis descriptivo de las variables, una vez representada analítica y gráficamente una distribución, se inicia la descripción.

7.6.3. Estadística descriptiva

Nos basaremos en la estadística descriptiva la cual está fundamentada en el análisis estadístico complejo. Los coeficientes descriptivos darán información sobre la estructura de la población que se estudia, zona rural del municipio de La Vega, en donde se tomará una muestra relevante que aportará información para el objeto de estudio que permite resumir y presentar un conjunto de datos, descripciones tabuladas, gráficas, con los cuales generaremos los análisis y resultados pertinentes. (QUESTION PRO, s.f.) Identificar la medida de sesgo de los resultados, nos permite conocer si estos son simétricos, es decir la distribución de los datos es normal describiendo la tendencia de los datos, o si hay una superposición de poblaciones, en donde se puede detectarse valores extraordinariamente raros. (Espejo Miranda, 2014).

7.6.4. Teoría fundamentada

Utilizaremos la teoría fundamentada la cual se basa en escenarios de datos y utiliza métodos comparativos que deben influir naturalmente el análisis, el propósito de esta teoría es generar teoría usando un enfoque inductivo el cual permite construir teorías conceptos, hipótesis y proposiciones partiendo de los datos. (Janette García Yepes, 2017) En los últimos años se ha observado un mayor auge en la investigación de usos y técnicas propias de la teoría fundamentada. El tema central en la teoría es facilitar un análisis cualitativo de cualquier tipo de datos ya sean

cualitativos o cuantitativos, lo relevante de lo cuantitativo se conceptualiza en lo social, además se enfoca en lo metodológico cualitativo proceso de transformación que provoca lo cualitativo.

La contribución de la teoría fundamentada al análisis cualitativo se centra en los patrones sociales a partir de los datos obtenidos de la investigación, cumpliendo dos requisitos básicos, donde los conceptos son abstractos en relación con el tiempo y los conceptos son perdurables en su alcance teórico.

La teoría *“trasciende todos los métodos descriptivos y sus problemas asociados, especialmente aquellos relativos a la fiabilidad y potencial de generalización. Incluso hace visible, en el procedimiento y lógica analítica de actuación, la interrelación entre las cualidades del objeto de estudio y los aspectos epistemológicos que tratan de cómo se construyen los datos y las interpretaciones elaboradas desde el área sustantiva de investigación.”* (Trinidad Requena, Teoría fundamentada "Grounded Theory": el desarrollo de teoría desde la generalización conceptual (2a. ed.). Madrid, Spain: CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas., 2012).

La teoría fundamentada tiene sus orígenes por dos sociólogos con desarrollos y orientaciones diferentes pero que se complementan con una fuerte investigación y análisis cuantitativo. Anselm Strauss, Barney Glaser declaran que la teoría fundamentada se basa en un conjunto de métodos, sistemáticamente aplicados que tiene como objetivo llegar a una teoría inductiva sobre un área sustantiva, es decir, sobre la población social en estudio, y que los resultados de dicha investigación se transforman en una fórmula teórica o conjunto integrado de hipótesis conceptuales acerca de la población objeto de estudio, lo que permite expresar en palabras el fenómeno ocurrido, analizado a través del análisis estadístico descriptivo. (*Glaser, 1992: 16*). (Trinidad Requena, Teoría fundamentada "Grounded Theory": el desarrollo de teoría desde la generalización conceptual (2a. ed.). Madrid, Spain: CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas., 2012).

7.6.5. Escalas de medición – estadística descriptiva

Dentro del proceso de la estadística descriptiva, requiere el uso de unas escalas de medición que permite asignar características o valores numéricos susceptibles de medir y se clasifican en cuatro tipos: ordinal, nominal, de razón o métrica y de intervalos. La escala nominal es una escala que va a ser utilizada en el desarrollo de nuestro proyecto. La escala nominal se utiliza para representar a las variables cualitativas (también llamadas categóricas) y determina múltiples categorías identificadas por un nombre, asignado o determinado de manera previa

por el investigador según la necesidad de la investigación sin que se altere el objetivo del estudio, ya que cada categoría elegida es única y exclusiva para cada elemento de la población. (Triola, 2000); algunos ejemplos son: color del cabello (negro, rubio, castaño, otro); estado de un artículo (bueno, imperfecto); género de los estudiantes (masculino, femenino), entre otros. (Posada Hernandez, Elementos Basicos de estadística descriptiva para el analisis de datos. , 2016)

Finalmente, la estadística descriptiva por medio de tablas y gráficas nos entregará un balance de resultados.

7.6.6. Técnicas de muestreo – estadística descriptiva

El muestreo es una técnica de la estadística descriptiva que permite optimizar los recursos y se clasifica en muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico; para nuestro proyecto, vamos a utilizar el muestreo probabilístico con el objetivo de conocer el estado de conectividad a internet en la zona rural del municipio La Vega Cundinamarca. Para ello, se utilizará el muestreo aleatorio simple. El muestreo aleatorio simple es el más utilizado gracias a su agilidad, sin embargo, es poco útil cuando se tienen poblaciones muy grandes. “Los pasos para seguir en este tipo de muestreo son los siguientes: se asigna un número a cada elemento de la población y, por medio de un mecanismo tal como balotas dentro de un recipiente o el uso de números aleatorios, se elige el número de elementos requeridos para la muestra” (Martínez, 2000). (Posada Hernández, Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó., 2016)”. Aunque no está dentro del alcance de esta investigación el análisis de la calidad de la conexión a internet de las zonas rurales de diferentes municipios del departamento de Cundinamarca, se eligió el municipio de la Vega debido a su cercanía para realizar la encuesta en campo, su geografía montañosa y la accesibilidad para obtener la información requerida. Por estas razones, el muestreo para el análisis estadístico de la variable cualitativa se considera un muestreo no representativo. De acuerdo con los cálculos para determinar el tamaño de la muestra de una población finita, es decir para los 14000 habitantes de la zona rural del municipio de la Vega, se debían encuestar mínimo a 374 personas, de las cuales solo se logró encuestar a 111. Este tamaño de muestra bajo hace que el nivel de confianza de los resultados para la población no sea del 95% sino de un 70%. Como criterio propio de la investigación, se consideró visible la problemática de desconexión a internet en las zonas rurales a través de toda la revisión bibliográfica, sin embargo, para su desarrollo se da la importancia de conocer sobre la problemática con personas de una zona rural para conocer información más detallada

de un pequeño grupo de personas. Se evidencia que se realizaron una total de 111 encuestas, pero en realidad las personas están hablando de conexión por hogar y aproximadamente de 3 a 4 personas usan o no el servicio, es decir podremos encontrar que más o menos 222 personas más participaron indirectamente en la encuesta.

7.6.7. Tabulación de los datos estadísticos

Luego de desarrollar el muestreo a la población de La Vega Cundinamarca, procederemos a la tabulación de los datos estadísticos (tablas) y generación de gráficas de acuerdo con los resultados obtenidos, una definición de Tabulación de Datos Estadísticos. Al aplicar las encuestas o acudir a una base de datos para obtener la información, es posible que a simple vista se dificulte la interpretación por la cantidad de datos que pudieron ser generados en el proceso investigativo. Por esta razón, es conveniente agrupar los datos y construir tablas que faciliten la interpretación. La tabulación de datos es el proceso mediante el cual los valores obtenidos durante el muestreo se ubican en unos campos llamados columnas, ordenadas de acuerdo con el criterio del investigador y al frente de cada valor o registro se anota la frecuencia. (Posada Hernández, Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó, 2016).

7.6.8. Distribución de frecuencias

Con base a los datos obtenidos en la tabulación, se procede a aplicar técnicas de distribución de frecuencias con el objetivo de conocer el % de repetición de datos y comportamientos de patrones.

Algunas técnicas de distribución de frecuencia son la Frecuencia absoluta, Frecuencia relativa, Frecuencia absoluta acumulada y la Frecuencia relativa acumulada.

7.6.9. Gráficas o diagramas

En una fase final, los datos obtenidos para una mayor comprensión, se aplican gráficas o diagramas que nos permite de manera visual ver un resultado, un patrón, una tendencia, entre otros.

Una definición importante para tener en cuenta es que, en esta fase al organizar los datos en tablas de frecuencias, insertando filas para anotar los registros y columnas para anotar los campos, no es suficiente para analizar el comportamiento de la variable de estudio. La tabla de frecuencia simplemente nos brinda la información organizada,

como en una base de datos, más no el análisis completo. Por esto, para una comprensión más efectiva se lleva a cabo el uso de gráficas, como los histogramas o gráficas de barras las cuales permiten describir visualmente y de manera rápida el comportamiento de la variable y las características del grupo de estudio. Para representar el comportamiento de una variable se pueden usar varios tipos de gráficas, entre ellas están los histogramas, polígonos, ojivas, diagramas de barras y circulares (Berenson, Levine y Krehbiel, 2006). (Posada Hernandez, Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó. , 2016)”.

7.7. Tabla metodología de investigación

En la siguiente tabla se especificarán los objetivos específicos, métodos, herramientas, acciones y resultados esperados, enfocándonos principalmente en los trabajos a realizar para proponer alternativas técnicamente viables que permitan mejorar el acceso a internet en zonas rurales del municipio La Vega del departamento Cundinamarca:

Objetivo General: Proponer alternativas viables de conectividad a internet en términos técnicos que permitan mejorar el acceso en zonas rurales de Cundinamarca.

OBJETIVO ESPECÍFICO	MÉTODOS	HERRAMIENTAS	ACCIONES	RESULTADOS ESPERADOS
Describir y analizar la evolución de la conectividad a internet a cargo del MINTIC desde el año 2010 a la fecha en el municipio de La Vega del departamento de Cundinamarca.	Revisión de informes y proyectos desarrollados y/o en curso por el MINTIC.	Matriz comparativa de los informes y proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al portal Web del MINTIC donde se registran los informes con periodicidad trimestral, semestral y anual de los diferentes departamentos o zonas de Colombia. 2. Identificar y descargar los informes que corresponden a la Región Andina, Cundinamarca desde el año 2010 a la fecha. 3. Identificar dentro de los informes de la Región Andina lo correspondiente a las zonas rurales del municipio La Vega. 4. Registrar y analizar la información mediante una matriz comparativa de datos. 5. Tabular los resultados, gráficas. 	Conocer la conectividad que se tiene en las zonas rurales de difícil acceso del municipio de La Vega vs la conectividad de las zonas urbanas
	Revisión de los informes de indicadores entregados por el DANE	Matriz comparativa de los indicadores del DANE.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al portal Web del DANE donde se registran los índices de población que cuentan con conectividad a internet. 2. Dentro del portal Web, filtrar las zonas rurales del municipio la Vega Cundinamarca. 3. Registrar y analizar la información mediante una matriz comparativa de datos. 4. Tabular los resultados, gráficas. Creación de línea de tiempo con base a los indicadores del DANE de la evolución de la conectividad en las zonas rurales de La Vega del departamento de Cundinamarca. 	Conocer la conectividad que se tiene en las zonas rurales de difícil acceso del departamento de Cundinamarca vs la conectividad de las zonas urbanas
	Encuesta	Cuestionario de validación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la encuesta. 2. Definir la población y seleccionar la muestra. 3. Aplicar la encuesta. 4. Tabular los resultados. 5. Análisis y conclusiones de los resultados. 	Identificar la alternativa relevante viable que garantice la conectividad a internet en las zonas rurales en el municipio de La Vega del departamento de Cundinamarca

<p>Identificar y describir las diferentes alternativas de conectividad que permitan mejorar el servicio a internet en zonas rurales en el municipio de La Vega del departamento de Cundinamarca.</p>	<p>Revisión de iniciativas desarrolladas por MINTIC en otras Zonas del país. Informes MINTIC</p>	<p>Matriz comparativa, matriz resultados, matriz debilidades y fortalezas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar proyectos e iniciativas desarrolladas por el MINTIC en otras áreas del país. 2. Dentro de los proyectos desarrollados por el MINTIC, identificar cuáles no se han aplicado a las Zonas rurales de La Vega Cundinamarca. 3. Identificar y analizar el modelo de operación soportado con terceros (proveedores) quienes brindan los servicios de última milla. 	<p>Identificar las alternativas viables que garanticen una mejor conectividad a internet en las zonas rurales en el municipio de La Vega del departamento de Cundinamarca</p>
<p>Evaluar las alternativas propuestas en conectividad a internet mediante la validación de expertos.</p>	<p>Encuesta de Validación</p>	<p>Cuestionario de validación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la encuesta. 2. Definir los expertos para evaluar las propuestas 3. Aplicar la encuesta. 4. Tabular los resultados. 5. Análisis y conclusiones de los resultados. 	<p>Identificar la alternativa relevante viable que garantice la conectividad a internet en las zonas rurales en el municipio de La Vega del departamento de Cundinamarca</p>

Tabla 1. Metodología de investigación, fuente: Elaboración propia

8. CONECTIVIDAD MUNICIPIO LA VEGA – CUNDINAMARCA.

Para identificar la conectividad actual del municipio La Vega – Cundinamarca se llevó a cabo dos investigaciones. Una investigación se basó en consultar los informes del Sector del MINTIC que se publican trimestralmente con un resultado final anual; en esta investigación se revisaron los periodos comprendidos desde el año 2010 al 2022.

La segunda investigación se basó en realizar un trabajo en campo, donde se ejecutó una encuesta a las personas ubicadas en La Vega Cundinamarca con el fin de conocer la conectividad y percepción de los servicios.

8.1. Informes del sector MINTIC – La Vega Cundinamarca

El MINTIC anualmente a través de su página web publica los informes del sector, resultado de la evolución de la conectividad a internet en todo Colombia. Se realizó una investigación con el fin de identificar el estado de conectividad desde el año 2010 al 2022 en el municipio La Vega Cundinamarca; dentro de los informes, el MINTIC define un parámetro importante que es el porcentaje de penetración de acuerdo con la cantidad de suscriptores y habitantes para cada uno de los departamentos y municipios.

- ✓ Para el año 2010 el único proveedor de comunicaciones en La Vega Cundinamarca era COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP, brindando servicios en el segmento corporativo y residencial. Para el año 2022, La Vega Cundinamarca cuenta ya con 12 proveedores que brindan servicios a nivel corporativo y residencial, los proveedores registrados son Comunicaciones Colombia SAS, Bansat SA, Data TELC Comunicaciones SA Cable SAS, Comunicación Celular Comcel SA, Legon Telecomunicaciones SAS, Osmio Telecomunicaciones SAS, Evernet SAS, Hughes de Colombia SAS, Inzanet SAS, Media Commerce Partners SA, TVbt Sucursal Colombia. (COLOMBIA TIC - MINTIC, 2022)
- ✓ El MINTIC en una fase inicial adelantó el despliegue de comunicaciones dando prioridad a las instituciones públicas (Alcaldías, Guarniciones militares, instituciones de salud) u otros centros de acceso colectivos con el fin de llegar a una mayor población, entre algunos operadores tenemos a Axesat S.A., Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, Gilat Colombia S.A. ESP, Internet por América S.A., S3 Wireless Colombia S.A. con soluciones satelitales e inalámbricas. (COLOMBIA TIC - MINTIC, 2014)

A continuación, se puede observar los indicadores relacionados al municipio La Vega del departamento de Cundinamarca.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÍNDICES DE PENETRACIÓN % - INTERNET DEDICADO													
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Cundinamarca	La Vega	0,35%	0,01%	0,01%	0,27%	0,50%	1,40%	1,90%	5,40%	6,20%	5,60%	6,30%	7,70%	11,10%	
		No. SUSCRIPTORES - ACCESO DEDICADO A INTERNET													
		48	1	1	38	72	201	279	779	893	809	1.182	1.498	2.218	
		POBLACIÓN													
		13.766	13.853	13.953	14.052	14.145	14.230	14.326	14.413	14.489	14.571	18.642	19.382	19.992	

Tabla 2. Evolución Conectividad - La Vega Cundinamarca

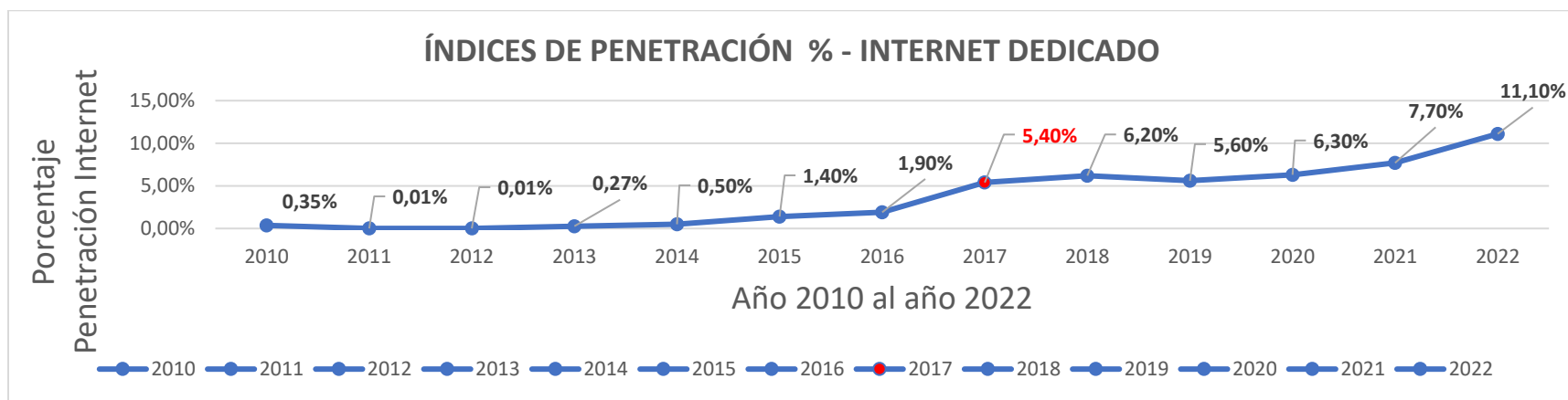


Ilustración 6. Índices de Penetración % Internet Dedicado

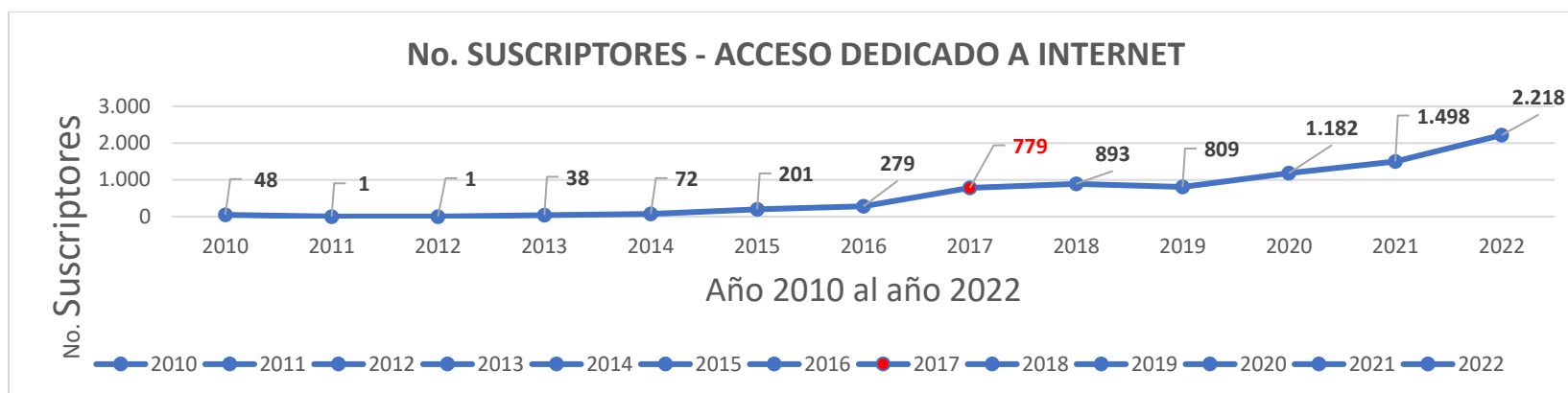


Ilustración 7. No. Suscriptores - Acceso dedicado a Internet

En la Tabla 1, podemos observar el consolidado de la evolución de la conectividad a internet en el municipio La Vega Cundinamarca. El MINTIC dentro de su reporte de indicadores anuales, relaciona 3 variables principales (No. de suscriptores, cantidad de habitantes y porcentaje de penetración para acceso dedicado a internet). En el año 2010, año 0 donde se inició un fuerte trabajo de mejorar la conectividad a internet en todo el país, podemos observar en el indicador porcentaje de penetración y cantidad de suscriptores bastante bajo, pero al pasar algunos años fue mejorando. Entre el año 2010 y 2014, el índice de penetración a internet fue inestable y su aumento fue bastante inferior al 0,3%; a partir del año 2015 hasta el año 2022 presentó un incremento hasta lograr un 11,1% de índice de penetración con 2218 suscriptores con acceso dedicado a internet en el municipio La Vega Cundinamarca. Es importante resaltar,

en el año 2017 se presente un aumento considerable en suscriptores (279 a 779) y porcentaje de penetración (1.9% a 5,4%) sujeto a los proyectos de desarrollo que lleva a cabo el MINTIC.

8.2. Análisis de las encuestas

En la presente investigación se logró indagar acerca del tipo y modo de conexión a internet en el municipio la Vega, con enfoque en las zonas rurales, mediante una encuesta realizada en campo a 111 personas. Se realizaron una serie de preguntas y se tuvo en cuenta variables como el lugar de residencia, género, si tiene instalado internet en sus viviendas, tipo de tecnología que utilizan, dispositivo de conexión más utilizado y el uso que le dan a este.

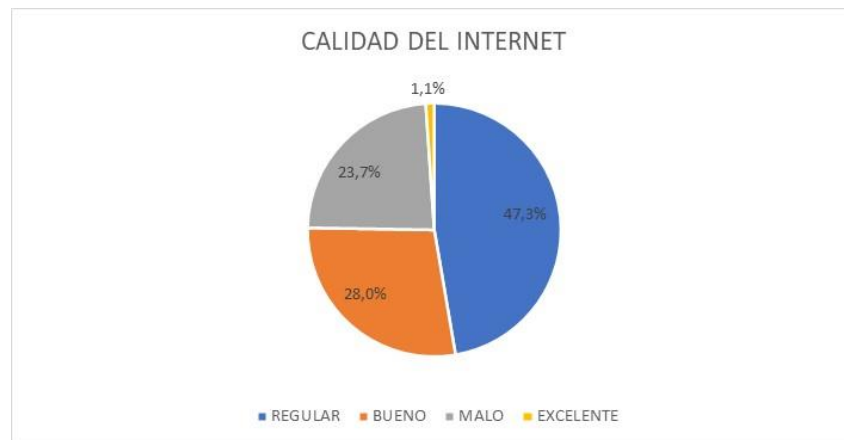


Ilustración 8. Encuestas - Calidad del Internet

Fuente: Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

De acuerdo con la encuesta, se pudo identificar que el 47,3% considera que el servicio es regular, 23,7% malo, 28% bueno y 1,1% excelente. Estos nos permiten ver que la calidad del servicio es bastante deficiente predominando con un 71% (malo y regular) y 29% (excelente y bueno).

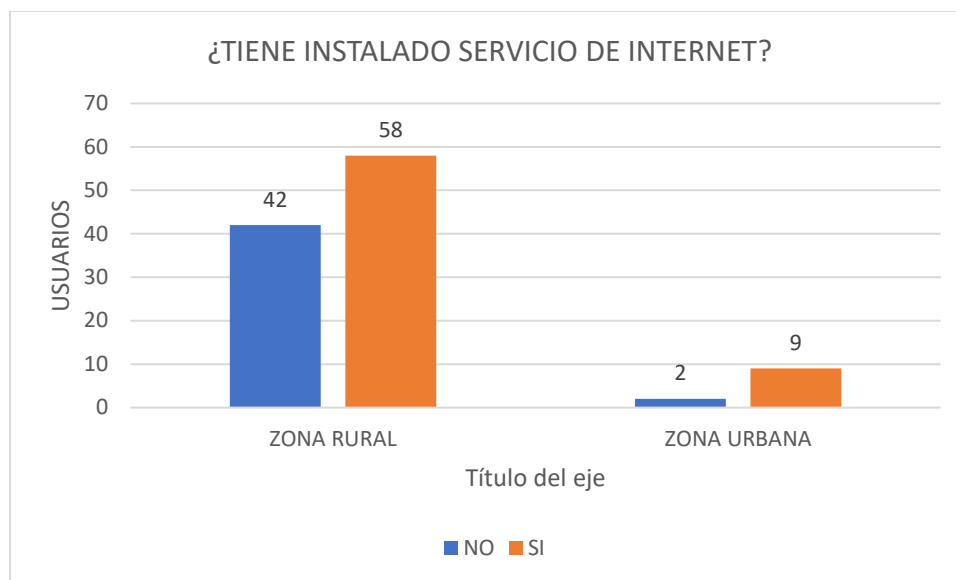


Ilustración 9. Encuestas - ¿Tiene instalado servicio de internet?

Fuente: Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

De los encuestados en la Vega Cundinamarca, el 90.6% corresponde a personas que habitan en la zona rural y el 9.4% en la zona urbana; se evidenció que el 63.2% de los hogares encuestados cuenta con internet en sus hogares a pesar de que se encontró que más del 50% de las personas, tienen una percepción regular y mala del servicio de internet, con un 41.5% y 16% respectivamente.

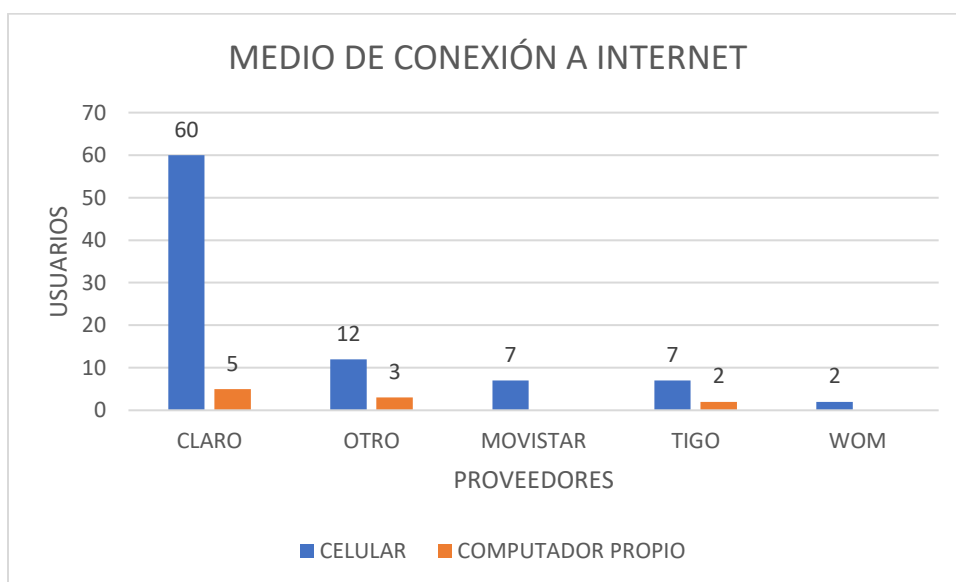


Ilustración 10. Encuestas - Medio de conexión a internet

Fuente: Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

La baja cobertura de antenas de radio frecuencia en el sector adicional a la estructura montañosa de las zonas rurales, acarrea bloqueos e interferencias en la señal, causando la mala calidad del servicio a internet por parte de las empresas prestadoras del servicio. El 63,2 % que tiene instalado el servicio de internet en casa, muy probablemente lo hacen a través de sus dispositivos celulares o computadores propios, siendo estos dos el medio principal de conexión, como se logra identificar en los resultados de la encuesta: el 82.1% de la población se conecta a internet por medio de su celular evidenciando que para las personas resulta mejor acceder a internet a través de sus celulares gracias a la facilidad de manejo del dispositivo y la capacidad adquisitiva de cada persona. Parece ser que, es más económico una recarga de celular y/o un plan, que una conexión fija satelital. Por otro lado, el 36,8 % restante que no tiene instalado servicio de internet en la vivienda, pero que puede acceder a internet, lo hace a través de las zonas de Wifi gratuito (zona Wifi) o por zona wifi-compartida desde un celular. Adicional a esto, el 35.8% accede a internet compartido por otros dispositivos, reafirmando ser ésta una manera más eficiente y económica.

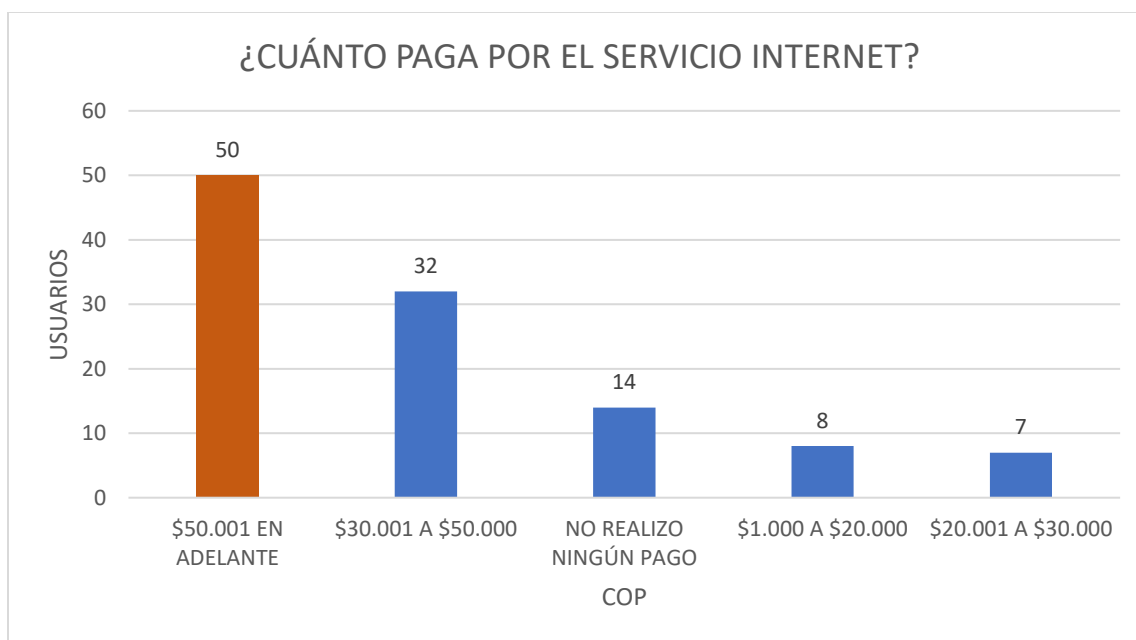
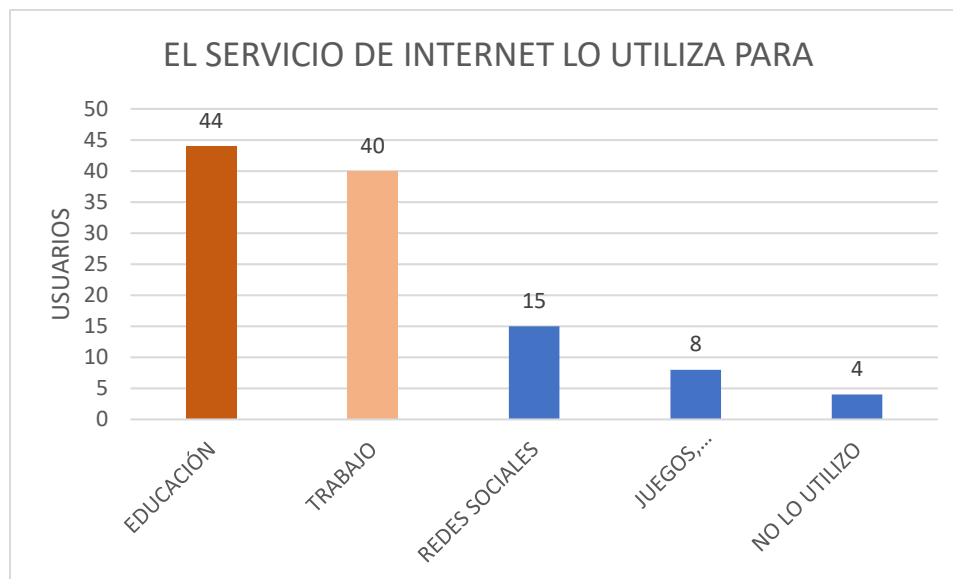


Ilustración 11. Encuestas - ¿Cuánto paga por el servicio internet?

Fuente: Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

También se observa que el 12.6% (14 personas) de las personas que respondieron la encuesta, hacen uso de los planes que el gobierno desarrolla actualmente en estas zonas rurales, es decir hacen uso de las zonas gratuitas de wifi que se encuentran instalada por los programas de conectividad rural del MINTIC. También se refleja que de los encuestados un porcentaje importante (45%) pagan más de \$50.000, el 28.8% pagan entre \$30.000 a \$50.000 y de \$1.000 a \$30.000 un 13.5% mensual respectivamente. A lo anterior a pesar de que la percepción del servicio de internet regular y malo es alta (75.3%) de los encuestados, se refleja que la población tiene buenos planes de acceso a internet



En la Vega Cundinamarca el 75.7% de la población utiliza internet con fines laborales y educativos 36,0%, 39,6% respectivamente, lo cual hace más notoria la importancia de realizar estos planes de conectividad lo antes posible, ya que solo un pequeño porcentaje de las personas encuestadas lo usan para temas recreativos 7.2%. Adicional a la importancia de este, se insiste en la necesidad de conectar las zonas rurales con las mayorías nacionales e internacionales con el fin de relacionarlos, adquirir nuevos conocimientos y obtener un mejor futuro laboral.

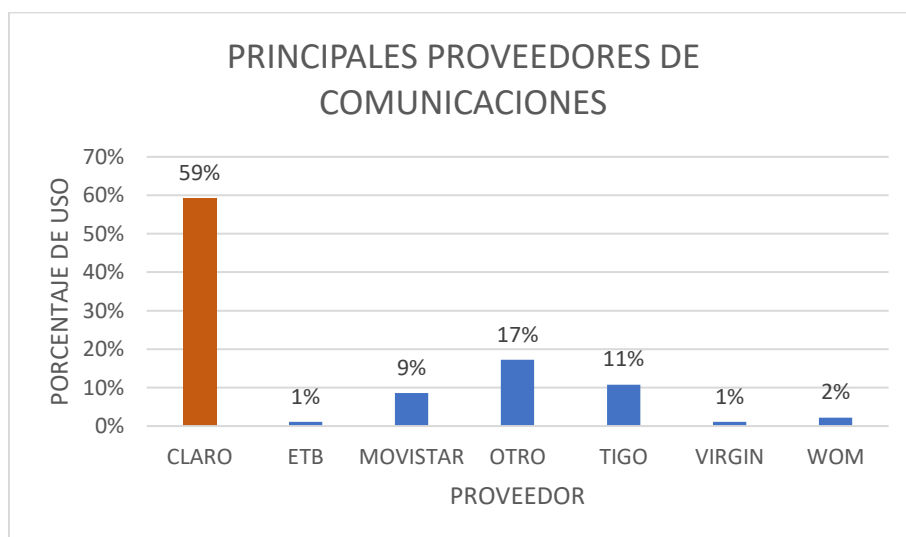


Ilustración 12. Encuestas - Principales Proveedores de Comunicaciones

Fuente Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

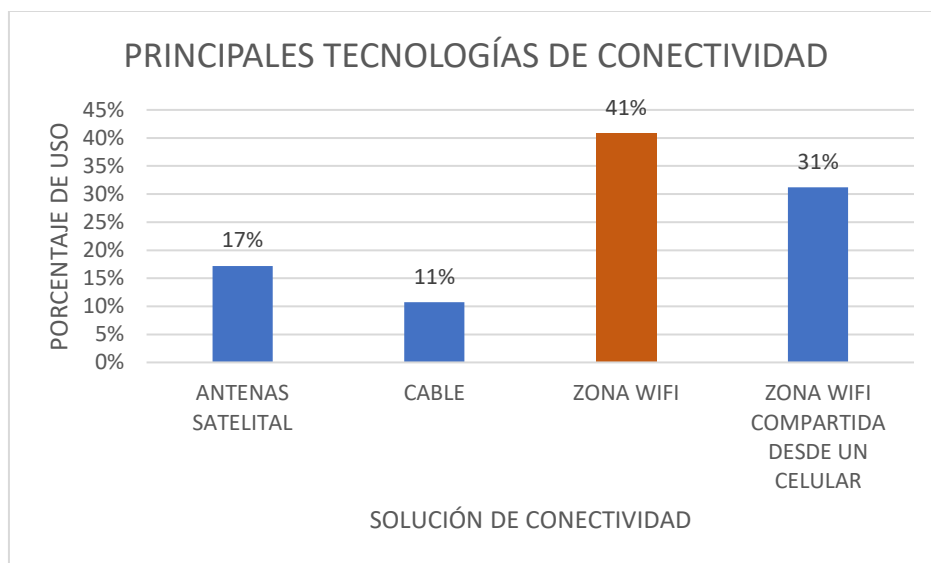


Ilustración 13. Encuestas Principales tecnologías de Conectividad

Fuente Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

Actualmente el 59% de los encuestados se conecta a internet por medio del operador Claro, lo que nos refleja que este tiene una mayor aceptación por su cobertura de antenas de telefonía móvil vs los demás operadores como ETB, Movistar, Tigo, Virgin, WOM, entre otros; no obstante, la cobertura es deficiente ya que tan solo el 24.5% estimularon que la conectividad es buena; el difícil acceso de los proveedores para la puesta en marcha de antenas por causa de la geografía y el costo de las mismas, hacen que el MINTIC no lleve a cabo la inversión necesaria para que el servicio sea de mejor calidad. La principal solución que brindan los proveedores se basa en Zonas Wifi con un 41% de uso, 31% Zona Wifi compartida desde un celular y con una menor utilidad Antenas Satelitales 17% y Cable 11%.

A la pregunta número siete de la encuesta realizada ¿porque considera que su velocidad de internet es excelente, bueno, regular o malo?

Los encuestados manifestaron en un 75.7% estar descontentos con los proveedores actuales que prestan el servicio de conectividad a internet en La Vega Cundinamarca, basando sen principalmente por; carencia de antenas, cobertura de la señal, conexión inestable, velocidad de carga y descarga de los archivos “insuficiente”, caída de llamadas e intermitencia del servicio

Fuente Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

A la pregunta número catorce ¿porque es importante el servicio de internet? Porque es un medio de comunicación importante para el estudio, desarrollo, búsqueda de la información, entretenimiento, compras “por la red”, ocupa un lugar muy importante para todo en la vida cotidiana de la sociedad donde nos suministra conocimientos trabajo diversión y comunicación a grandes distancias

Fuente Resultados encuesta zona rural municipio La Vega Cundinamarca

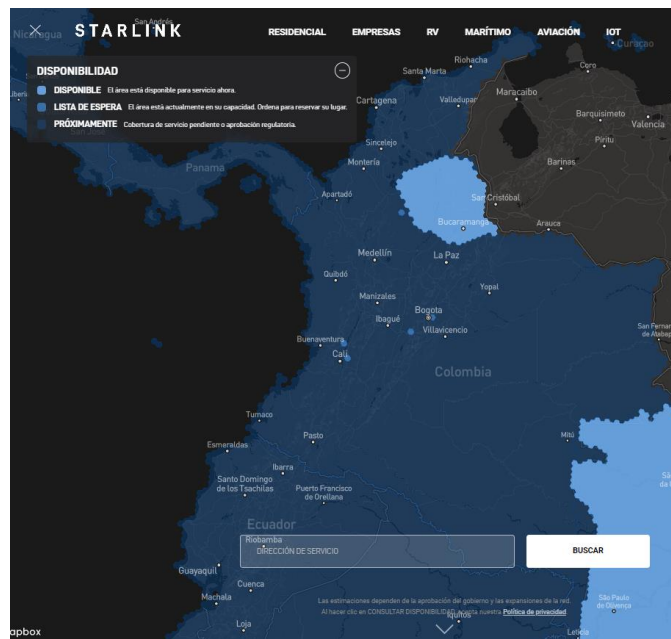
8.3. SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD PARA LA VEGA CUNDINAMARCA

Dentro del análisis de la conectividad actual de internet que cuenta el municipio La Vega Cundinamarca, se proponen las siguientes alternativas o soluciones para mejorar la conectividad.

8.3.1. Solución de conectividad a Nivel Técnico.

Entendiendo el despliegue de las diferentes tecnologías que operan en Colombia, se propone fortalecer y profundizar en tecnologías mediante conexión satelital que permite una mayor cobertura entendiendo las dificultades geográficas, zonas montañosas del país. Los satélites No Geo estacionarios es una solución factible.

- **Conectividad con satélites no Geo Estacionarios.** La conectividad a través de satélites permite llegar fácilmente a sitios alejados con una infraestructura básica de conexión; la empresa Starlink Colombia SAS, es una de las pioneras en el país a partir del año 2022 desplegando satélites no Geo Estacionarios que permiten una cobertura mayor, velocidades más altas con un mayor (BW) ancho de banda. Esto es importante, ya que la tecnología y aplicaciones requieren cada día de mayor velocidad y BW donde los operadores satelitales actuales no cuentan con la capacidad. Starlink Colombia SAS, cuenta con un registro de autorización con fecha de agosto del 2022 otorgándole permiso para comercializar sus servicios a nivel residencial y corporativo, toda persona interesada puede consultar en la página <https://www.starlink.com/map>. A la fecha (15 noviembre del 2022) Starlink cuenta únicamente con cobertura en los municipios Icononzo, Bogotá, Buga, Palmira, Zaragoza y el departamento de Santander. (STARLINK, 2022)



La empresa Google anunció que, a mediados de septiembre del 2023, será lanzado el Android versión 14 celular que tendrá la capacidad de conectarse a los satélites, una nueva generación que va a marcar una diferencia y una transformación de las comunicaciones satelitales usando el dispositivo más común en el mercado (celular) y ya no serán necesarios los dispositivos como estaciones satelitales de baja potencia para convertir la señal los cuales son bastante costosos. (Android, 2022).

8.3.2. Solución de conectividad a Nivel Financiero.

El factor más importante para el despliegue de las comunicaciones en un país es el factor económico a nivel financiero, el cual permite que un proveedor u operador de servicios de comunicaciones tenga la capacidad de implementar infraestructura y lo necesario para brindar servicios de internet. A continuación, se mencionan dos aspectos relevantes que se están generando en Colombia y es importante que los PRST conozcan:

- Todo PRST, u Operador de servicios de comunicaciones registrado en Colombia, ante la CRC y el MINTIC se le exige una contribución trimestral y anual por el despliegue de las comunicaciones y uso del espectro. Estas contribuciones son bastante costosas, por ejemplo, el uso de 1MHz en el espectro satelital cuesta USD110, donde un PRST para brindar servicios a 500 sitios mediante una solución satelital debe pagar anualmente \$410'000.000 COP aproximadamente por el uso del espectro. El MINTIC consciente de esta situación, a mediados de febrero del 2022 expidió la resolución 376 del 2022 la cual modifica este modelo reduciendo el costo de contraprestación en un 12% y adicional a esto, bajo la Resolución 1075 de junio del 2020 otorga descuentos para todo operador que despliegue infraestructura de Telecomunicaciones en zonas de difícil acceso, baja conectividad y sobre todo zonas golpeadas por grupos armados.
- El costo con solución satelital a través de la empresa Starlink Colombia SAS, para la Calera Cundinamarca sale en \$210.000 mensual con un costo único del equipo por \$2'200.000 COP. Este costo es bastante inferior a lo disponible a nivel satelital donde los costos no bajan de \$6'000.000 la mensualidad con velocidades inferiores a 500 kbps (0,5 Mbps). Esta tecnología permite velocidades de 150 a 200 Mbps (150.000 a 200.000 kbps). (STARLINK COLOMBIA SAS, 2022). Con la implementación de nuevas tecnologías, por ejemplo, el Android Vr 14, no será necesario el equipo satelital y el plan será bastante atractivo por la cobertura que tendrá a nivel nacional.



Al reducir los impuestos ante los entes regulatorios, los costos de implementación, permite el despliegue de comunicaciones por más empresas de mediano y pequeño tamaño aumentando la oferta y reduciendo finalmente el costo al usuario final.

8.3.3. Solución de conectividad a Nivel Legal.

El componente legal, va sujeto a las soluciones técnicas y financieras ya que permite definir las reglas del juego. A continuación, se mencionan tres aspectos relevantes que se están generando en Colombia y es importante que los PRST y operadores de comunicaciones conozcan:

- Las normas definidas por la CRC y el MINTIC les falta regulación para las nuevas tecnologías, el implementar dicha regulación permite la introducción de las tecnologías en el mercado de Colombia y a la vez su uso y comercialización. Por ejemplo, el MINTIC bajo la Resolución 1126 de mayo del 2021 definió los lineamientos sobre el uso de la IPv6, con el objetivo de definir la guía de transición del IPv4 a la IPv6 de los protocolos de conectividad; en comparación con Brasil donde fue implementado en el 2018 u otros países de Latinoamérica.
- Reducir los requisitos de registro y control con el objetivo de descentralizar la operación de conectividad en Colombia. Hoy día en Colombia, el 80% de las comunicaciones las cubren 3 empresas principalmente que son CLARO, MOVISTAR y TIGO-UNE. Esto no permite una diversidad en oferta y finalmente el mercado queda limitado a unos pocos proveedores de telecomunicaciones.
- La ANE (Asociación Nacional del Espectro) dentro del Plan de Transición a nuevas tecnologías, tiene desarrollado un PMAE (Plan Maestro de Administración del Espectro) y bajo este plan viene re organizando el uso del espectro electromagnético, permitiendo el uso de bandas de frecuencias antes no utilizadas, Bandas IMT (International Mobile Telecommunications) y por medio de subastas asignarlas a un uso específico por operadores de telecomunicaciones para ser explotadas finalmente

(Ej: Banda 600MHz para 5G en Colombia). Esto con el fin de permitir la entrada de tecnologías como el 5G, manteniendo el uso de las tecnologías 2G, 3G, 4G, Satélite Banca C-Ku-Ka. (ANE, 2020).

8.4. VALIDACIÓN POR EXPERTOS

En una etapa final de la investigación, se adelantó una validación de las alternativas propuestas a nivel técnico, financiero y legal con diferentes expertos en el sector de las telecomunicaciones. Se contó con el apoyo de expertos a nivel comercial, ingeniería y diseño, legal- abogado y de operaciones con el objetivo de obtener un mapa completo de análisis.

A continuación, se puede observar el resultado promedio obtenido por la evaluación de los expertos en cada uno de los ítems:

SOLUCIÓN DE CONECTIVIDAD A NIVEL TÉCNICO		
i	La solución de conectividad a nivel técnico es de fácil comprensión y está alineada con los objetivos del proyecto.	4,50
ii	La propuesta de conectividad a nivel técnico brinda solución a la problemática del municipio La Vega Cundinamarca.	4,00
iii	Es claro el análisis presentado de la evolución de conectividad en el municipio La Vega Cundinamarca desde el año 2010 al 2022.	4,50
iv	La solución a través de satélites No GeoEstacionarios tiene aplicabilidad en las Zonas Rurales de La Vega Cundinamarca para conectarse a internet.	3,75
v	La conexión a satélites a través de dispositivos celulares permite reducir la brecha digital en las Zonas Rurales de La Vega Cundinamarca.	4,50
SOLUCIÓN DE CONECTIVIDAD A NIVEL FINANCIERO		
vi	La solución de conectividad a nivel financiero es de fácil comprensión y está alineada con los objetivos del proyecto.	4,50
vii	La propuesta de conectividad a nivel financiero brinda solución a la problemática del municipio La Vega Cundinamarca.	4,00
viii	Considera que al reducir los impuestos por el uso del espectro a las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, permite aumentar la infraestructura y cobertura en Colombia.	4,75
ix	Considera que la empresa STARLINK Colombia SAS, va generar una transformación positiva y competitiva a nivel de precios para conexión a internet.	4,00
SOLUCIÓN DE		
x	La solución de conectividad a nivel legal es de fácil comprensión y está alineada con los objetivos del proyecto.	4,50
xi	La propuesta de conectividad a nivel legal brinda solución a la problemática del municipio La Vega Cundinamarca.	3,75
xii	El descentralizar los servicios de telecomunicaciones considera que permite una mayor oferta y demanda.	4,25

Ilustración 14. Resultados Validación Expertos

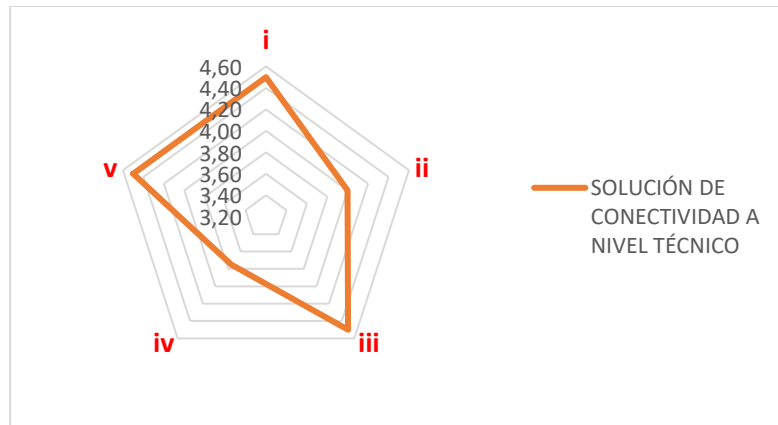


Ilustración 15. Resultado Solución de Conectividad a Nivel Técnico

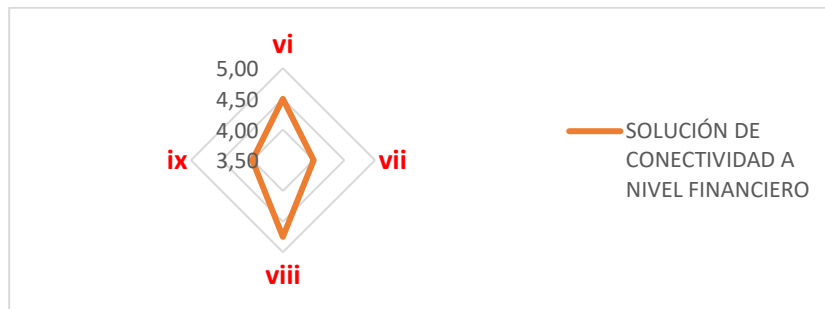


Ilustración 16. Resultado Solución de Conectividad a Nivel Financiero

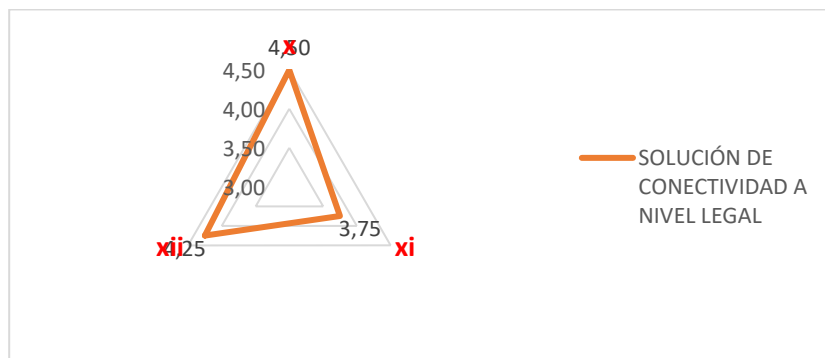


Ilustración 17. Resultado Solución de Conectividad a Nivel Legal

Para mayor información, por favor revisar **ANEXO 3. VALIDACION EXPERTOS FINAL**.

Algunas sugerencias y/o comentarios entregados por los expertos son los siguientes:

- Considero que las soluciones planteadas a nivel técnico son un poco generales, recomiendo puntualizar los planes para el municipio La Vega - Cundinamarca.

- Aún no está claro cuantos satélites debe lanzar Starlink para lograr las coberturas y velocidades que se están promocionando en determinadas regiones del continente. El despliegue de una flota de satélites se hace pensando en una inversión que será redituable con el tiempo. Es probable que aun con una flota grande de satélites y una alta demanda se presenten problemas con las capacidades y se tengan problemas de disponibilidad de servicios así como también es probable que por baja demanda en determinadas zonas resultará imposible mantener precios bajos.
- También pueden ser consideradas soluciones de backhaul satelital que aprovechan las ventajas de alta capacidad (Mbps) de satélites HTS Geoestacionarios con redes 3G, 4G y 5G para terminales móviles de gama baja-media asequible para la población rural. Celulares con capacidad de conexión a constelaciones LEO, pueden tomar varios años para tener precios razonables. La situación actual de mercados, crisis de recursos y concentración de fabricación de Chips en pocos países y fabricas va a dificultar esta accesibilidad en el corto plazo.
- Para zonas urbanas o de alta densidad los costos que se anuncian son razonable y al alcance de un porcentaje importante de población, pero para zonas rurales seguirán siendo inalcanzables para la gran mayoría. Proyectos de domótica orientados al sector agrícola y al sector agropecuario que son pilares en la economía del Municipio pueden sostenerse con accesos a internet que, aunque no tienen las mismas capacidades y baja latencia por ejemplo, son funcionales para actividades como riego, telemetrías, etc. a un menor costo.
- La gobernación de Cundinamarca y el gobierno Local apoyados con el CONPES (Concejo Nacional de Política Económica y Social) pueden justificar inversiones importantes en conectividad pero es importante demostrar su impacto en la productividad y como puede potencializar los pilares existentes de la economía y también como puede diversificarla, De manera tal, a excepción del sector educativo, que la inversión en conectividad no sea un lastre para la economía sino que es una inversión que a mediano plazo permita que los proyectos puedan ser autosostenibles y pagar por su propia cuenta estos servicios de conexión.
- Puede ser interesante incluir en otro estudio, que hace la gente con el servicio de internet. Hoy día un gran porcentaje corresponde a redes sociales, contenidos para adultos, e-comercio, trading, apuestas, etc. Esto con la intención de ver si se va a suministrar capacidades e internet para mejorar la calidad de vida (Educación, salud, trabajo, crecimiento personal y comunitario, etc.) que ayude al desarrollo del municipio o solo para entretenimiento. Es importante educar a las personas para usar esta herramienta con un propósito productivo.

9. CONCLUSIONES

- ✓ En conclusión, la conectividad a Internet en el municipio La Vega Cundinamarca ha evolucionado positivamente desde el año 2010 al año 2022 con un aumento del índice de penetración de acceso a internet dedicado del 0,35% (48 suscriptores) al 11,1% (2218 suscriptores) respectivamente (MINTIC, 2022) esto gracias a los proyectos de conectividad (KVD, Conexiones Digitales, PNFO, entre otros) desarrollados por el MINTIC.

- ✓ Como se ha podido observar, la conectividad se ha convertido en una prioridad para el Ministerio de las comunicaciones en Colombia ya que permite el desarrollo de un país, la inclusión a un mundo global digitalizado, y puntualmente para el municipio La Vega Cundinamarca, a mediados de marzo 2021 se logra el cierre de la brecha digital permitiendo que las comunidades de zonas rurales y zona urbana estén conectadas con el mundo, información confirmada por la Alcaldía de la Vega (ALCALDIA LA VEGA CUNDINAMARCA, 2021).
- ✓ Se logró identificar que el 70% de los encuestados no están conformes con el servicio de internet actual, ya que es intermitente, inestable, con una baja cobertura. A lo anterior podemos deducir que los proyectos aplicados actualmente para mejorar el acceso a internet en las zonas rurales de la Vega Cundinamarca no han generado el resultado esperado de cierre de brecha digital.
- ✓ Se logró identificar que los satélites No Geoestacionarios brindarán conexión a internet con una mayor proyección de cobertura a zonas de difícil acceso, permitiendo un desarrollo económico en temas de educación, salud, comunicación y calidad de vida en La Vega Cundinamarca.
- ✓ La alternativa como solución de conectividad propuesta a nivel técnico, legal y financiero, fue validada por expertos en el sector de las telecomunicaciones, expertos con un perfil a nivel comercial, ingeniería y diseño, abogado y del área de operaciones, donde todos coinciden en que las soluciones son viables y están alineados a los objetivos con la sugerencia de profundizar en la solución satelital.
- ✓ Se requiere una mayor intervención por parte del gobierno en alianza con empresas privadas de telecomunicaciones para el desarrollo de nuevas tecnologías más eficientes que permitan mejorar la conectividad a internet en zonas rurales de La Vega Cundinamarca.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávalos, M. (2016, 01 de febrero). NTICx Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad. Consultado el 4 de octubre de 2022. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/97387?page=24>
- Ávalos, M. (2016, 01 de febrero). NTICx Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad. Consultado el 4 de octubre de 2022. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/97387?page=27>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2021). Asociación de academias de la Lengua Española. Consultado el 04 de octubre de 2022. <https://dle.rae.es/alternativo>
- Espejo I. et al. (2006). Estadística descriptiva y probabilidad. *Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz*. Consultado el 05 de octubre de 2022 <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/33854?page=34>

- Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales - MINTIC. (2019, junio). *Acceso a Internet*. Consultado el 04 de octubre de 2022. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-75766_estadistica.pdf
- DANE (2019, 30 de agosto) *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Sitios DANE. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>
- DANE (2019, 10 de mayo) *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Sitios DANE. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/25.pdf>
- DANE (2022, 28 de julio) *Boletín Técnico*. Boletín ENTIC Hogares. Consultado el 31 de agosto de 2022. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/entic/bol_entic_hogares_2021.pdf
- Rincón, A. Guerrero, W. Mora, V. (2021, 18 de noviembre) *El DANE reveló en ANDICOM 2021 las cifras que muestran la brecha digital en Colombia*. ANDICOM. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://andicom.co/es/el-dane-revelo-en-andicom-2021-las-cifras-que-muestran-la-brecha-digital-en-colombia-2/>
- COLOMBIA TIC (2021, 06 de abril) *Índice de brecha digital regional*. COLOMBIA TIC MINTIC. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-162387.html>
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (2020, 11 de noviembre) *Cundinamarca digital*. MINTIC. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/MinTIC-en-los-medios/159882:Cundinamarca-digital>
- CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL (2014) *Medición Brecha Digital Regional Contrato MINTIC 508 de 2014*. COLOMBIA TIC MINTIC. Consultado el 31 de agosto de 2022. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-18830_recurso_pdf.pdf
- IS SECTORIAL (2021, junio) *INFORME SECTOR TELECOMUNICACIONES Junio 2021*. EMIS Biblioteca Universidad EAN. Consultado el 31 de agosto de 2022. <https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/php/url-sharing/route?url=5359bb4f0e311bb6>
- DANE (2022, Julio) *Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares - ENTIC Hogares 2021*. DANE. Consultado el 31 de agosto de 2022. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/entic/presentacion_entic_hogares_2021.pdf
- DANE (2018) *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Consultado el 05 de septiembre de 2022. <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>
- DANE (2018) *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Consultado el 05 de septiembre de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018/donde-estamos>
- Merino, A. (2021, 29 de agosto), *El mapa de los cables submarinos en el mundo*. Consultado el 14 de septiembre. <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mapa-cables-submarinos-mundo/>.

- HISPASAT. (s/f). *Mapa de Coberturas*. Consultado el 13 de septiembre. <https://www.hispasat.com/es/flota-de-satelites/mapa-de-coberturas>.
- Ojeda, D. (2022, 05 de enero), *Internet mundial y otras tendencias tecnológicas en 2022*. Consultado el 13 de septiembre. <https://www.elespectador.com/tecnologia/gadgets-y-apps/internet-mundial-y-otras-tendencias-tecnologicas-en-2022/>
- Beltrán, C. (2016, 01 de enero), *Kioscos Vive Digital: una estrategia digital y de conectividad para promover la inclusión social en comunidades rurales en Colombia*. International Journal of Psychological Research. <https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-84958650143&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=conectividad+internet+colombia&sid=0e20acd1733461f51ef0eb41133a6939&sot=b&sdt=b&sl=45&s=TITLE-ABS-KEY%28conectividad+internet+colombia%29&relpos=2&citeCnt=2&searchTerm=>
- MINTIC. (s/f). *Zonas Digitales*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/160033:Zonas-Digitales>.
- MINTIC. (s/f). *Infraestructura para zonas rurales*. <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-642.html>.
- MINTIC (s/f). Proyecto Nacional de Fibra Óptica. <https://www.youtube.com/watch?v=DE2OQ50SuGQ>
- MINTIC (s/f). *Hoja de vida del Indicador – Banco de Información de Ministerio TIC (BIM)*. Proyecto Nacional de Fibra Óptica. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-63393_metodologia.pdf
- MINTIC (s/f). Proyecto Nacional de Fibra Óptica. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36367.html>
- CRC Comisión de Regulación de Comunicaciones (s/f). Plataforma de intercambio de datos. <https://www.postdata.gov.co/>
- COLOMBIA TIC – MINTIC (s/f). Fichas departamentales y Oferta institucional 2021. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-385485.html>
- MINTIC (2019, 01 de abril). Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/125121:Proyecto-Nacional-de-Conectividad-de-Alta-Velocidad>
- MINTIC (s/f). Preguntas frecuentes. Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Preguntas-frecuentes/52063:Proyecto-Nacional-de-Conectividad-Alta-Velocidad#:~:text=El%20proyecto%20pretende%20alcanzar%20una,por%20sus%20limitaciones%20geogr%C3%A1ficas%2C%20no>
- MINTIC (s/f). Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad. *VISOR*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36409.html>

- MINTIC (s/f). Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad. *Hoja de Vida del Indicador*. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-63394_metodologia.pdf
- MINTIC (s/f). Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad. *Así llevamos por primera vez Internet de alta velocidad al Amazonas | C3 N6*. <https://www.youtube.com/watch?v=5p4X10M5YzQ>
- MINTIC (2022, 05 de agosto). *Gobierno nacional otorga permiso de uso de espectro para servicios de radiocomunicaciones a la compañía de Internet satelital Starlink*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/238355:Gobierno-nacional-otorga-permiso-de-uso-de-espectro-para-servicios-de-radiocomunicaciones-a-la-compania-de-Internet-satelital-Starlink>
- MINTIC (2022, 05 de agosto). *Resolución 2810 del 2022*. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-238355_recurso_1.pdf
- ARTEAGA, G. (2020, 19 de octubre). *¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas*. <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- EMANUELE, C. (s/f). *Qué es el análisis de datos cualitativos y cómo se realiza*. <https://blog.mdcloud.es/que-es-el-analisis-de-datos-cualitativos-y-como-se-realiza/>
- TESIS (s/f). *Análisis de datos cuantitativos*. <https://tesisymasters.com.ar/analisis-de-datos-cuantitativos/>
- ARTEAGA, G. (2020, 19 de octubre). *¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas*. <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- QuestionPro. (s/f). *Estadística descriptiva. Qué es y su importancia*. <https://www.questionpro.com/blog/es/estadistica-descriptiva/>
- García, J y Rodríguez, P. (2017, 02 de agosto). *Teoría Fundamentada: Ni teoría ni fundamentada*. <https://eduso.net/res/revista/26/miscelanea/teoria-fundamentada-ni-teoria-ni-fundamentada>
- Posada Hernández, G. J. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos*. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/127436?page=19>
- Posada Hernández, G. J. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos*. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/127436?page=54>
- Posada Hernández, G. J. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos*. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/127436?page=35>
- Espejo Miranda, I. Fernández Palacín, F. y López Sánchez, M. A. (2014). *Estadística descriptiva y probabilidad: teoría y problemas (3a. ed.)*. Cádiz, Spain: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/33854?page=36>.
- Trinidad Requena, A. y Soriano Miras, R. M. (2012). *Teoría fundamentada "Grounded Theory": el desarrollo de teoría desde la generalización conceptual (2a. ed.)*. Madrid, Spain: CIS - Centro de Investigaciones

Sociológicas.

[https://elibro-](https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/52059?page=11)

[net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/52059?page=11](https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/52059?page=11)

- Posada Hernández, G. J. (2016). Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/127436?page=24>
- Trinidad Requena, A. y Soriano Miras, R. M. (2012). Teoría fundamentada "Grounded Theory": el desarrollo de teoría desde la generalización conceptual (2a. ed.). Madrid, Spain: CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/52059?page=15>
- MINTIC (2022, 28 de octubre). *Boletín Trimestral del sector TIC – Cifras segundo trimestre de 2022*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-272793.html>
- MINTIC (2014, 24 de noviembre). *Informe trimestral de las TIC 4T-2010*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-7891.html>
- STARLINK (2022), *Disponibilidad del servicio – Mapa*. <https://www.starlink.com/map>
- STARLINK (2022), *PEDIDO DE STARLINK – COSTO SERVICIOS*. <https://www.starlink.com/orders/?processorToken=0eb36de7-53eb-4bad-9e0f-ab7956dd286e>
- ANDROID (2022, 08 de noviembre). *El gran paso adelante de Android 14 en cuanto a almacenamiento*. <https://andro4all.com/android/el-gran-paso-adelante-de-android-14-en-cuanto-a-almacenamiento>
- ANE (2020, 19 de agosto). *DOCUMENTO DE CONSULTA PÚBLICA SOBRE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS*. <https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/noticias/Consulta%20p%C3%ABblica%20sobre%20las%20bandas%20disponibles%20para%20el%20futuro%20desarrollo%20de%20las%20IMT%20en%20Colombia.pdf>
- ALCALDIA LA VEGA CUNDINAMARCA (2021, 04 de marzo). *CONECTIVIDAD DE ALTA CALIDAD GRATIS PARA NUESTRA COMUNIDAD*. <https://www.lavega-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/Conectividad-de-alta-calidad-gratis-para-nuestra-comunidad.aspx>