



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Red Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de  
internet en una municipalidad, Juan Guerra 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero de Sistemas**

**AUTORES:**

Sangama Rojas, LLonan (orcid.org/0000-0002-9608-694X)

Vela Paredes, Ivan (orcid.org/0000-0001-9329-2329)

**ASESORA:**

Dra. Mescua Ampuero, Lizeth Erly (orcid.org/0000-0003-2748-479X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Infraestructura de Servicio de Redes y Comunicaciones.

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

## DEDICATORIA

Agradecemos a dios, a nuestros padres por sus apoyo que siempre nos motivaron a seguir a delante y a los docentes de la Universidad Cesar Vallejo por ser partícipe de nuestra desarrollo universitario.

LLonan Sangama Rojas



.....  
**Llonan Sangama Rojas**

Ivan Vela Paredes



## **AGRADECIMIENTO**

A la universidad Cesar Vallejo y a los docentes que fueron parte de nuestro desarrollo profesional, a través de sus experiencias donde nos depositaron conocimientos y a nuestra asesora de curso Ing: Lizeth Erly Mescua Ampuero por habernos guiado para realizar este proyecto de investigación.

Llonan Sangama Rojas

  
.....  
**Llonan Sangama Rojas**

Ivan Vela Paredes





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MESCUA AMPUERO LIZETH ERLY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Red Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Juan Guerra 2023", cuyos autores son VELA PAREDES IVAN, SANGAMA ROJAS LLONAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 23 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
LIZETH ERLY MESCUA AMPUERO <b>DNI:</b> 42694079 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2748-479X	Firmado electrónicamente por: MAMPUEROL8 el 23- 12-2023 12:38:14

Código documento Trilce: TRI - 0663094



**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, VELA PAREDES IVAN, SANGAMA ROJAS LLONAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Red Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Juan Guerra 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
IVAN VELA PAREDES <b>DNI:</b> 44943819 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9329-2329	Firmado electrónicamente por: VIVELAV el 23-11-2023 12:38:11
LLONAN SANGAMA ROJAS <b>DNI:</b> 47445692 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9608-694X	Firmado electrónicamente por: SSANGAMARO el 23- 11-2023 15:52:19

Código documento Trilce: TRI - 0663083

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES.....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÒRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Tipo de investigación .....	11
3.2. Variable operacionalización .....	12
3.3. Población, muestra, muestreo y análisis .....	12
3.4. Técnica de instrumento de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método Análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXO.....	35

## Índice de tablas

Tabla 1 Instrumentos.....	13
Tabla 2 profesionales experimentados.....	14
Table 3 factor de Alfa de cronbach con el instrumento .....	14
Table 4Tabla 4: Medidas descriptivas Continuidad del servicio .....	16
Table 5 Medidas descriptivas cantidad número de quejas .....	17
Table 6 El nivel de uso con el ancho de banda de la red .....	17
Table 7 Grado de satisfacción de usuario .....	18
Table 8 Prueba de normalidad de continuidad de servicio en Pre_Test y PosTest....	19
Table 9 Prueba de normalidad de numero de quejas en Pre_Test y PosTest .....	19
Table 10 Prueba de normalidad del nivel de uso con el ancho de banda de la red en Pre_Test y PosTest.....	20
Table 11 Prueba de normalidad del Grado de satisfacción de usuario en Pre_Test y PosTest. ....	20
Table 12 Prueba de T-Student: Continuidad de servicio pre _test y post _test.....	23
Table 13 Prueba de T-Student: Cantidad número de quejas pre _test y post _test ...	23
Table 14 Prueba de T-Student: El nivel de uso con el ancho de banda de la red pre _test y post _test .....	24
Table 15 : Prueba de T-Student: Grado de satisfacción de usuario pre _test y post _test .....	24

## RESUMEN

El actual proyecto de investigación “Red lan con tecnología FTTH Gigabit Passive Optical Network para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Juan Guerra 2023” esta investigación se enfoca, en mejorar la de servicio de internet para el municipio del Distro de Juan Guerra, ya que este no cuenta con la red de FTTH y presentan continuamente problemas de lentitud de internet, lo cual se implementó una actual red de FTTH para mejorar la solución del servicio de internet en el municipio. Este estudio se realizó implementar una red con FTTH con tecnología GPON, por lo que es muy importante tener conocimientos internacionales. Se utilizó la metodología Top Down porque Es muy utilizado para diseñar redes basadas en aplicaciones del modelo OSI y tiene el mayor nivel de control de desarrollo, una de sus características es que se define como iterativo, se enfoca en retrasos o problemas en el diseño. se centra en recopilar información sobre los requisitos del cliente, cuanto más información sobre los requisitos o necesidades del cliente, más completo se puede crear el diseño lógico y físico para satisfacer las expectativas del cliente. Para el análisis del requerimiento se hace un estudio actual del internet del municipio.

**Palabras clave:** FTTH, GPON, Fibra Óptica, red lan, Internet, servicio, tecnología



## **ABSTRACT**

The current research project "LAN network with FTTH Gigabit Passive Optical Network technology to improve internet service in a Municipality, Juan Guerra 2023" this research focuses on improving the internet service for the municipality of the District of Juan Guerra, since that this does not have the FTTH network and they continuously present slow internet problems, which is why a current FTTH network was implemented to improve the solution of the internet service in the municipality. This study was carried out to implement a network with FTTH with GPON technology, so it is very important to have international knowledge. The Top Down methodology was used because it is widely used to design networks based on OSI model applications and has the highest level of development control, one of its characteristics is that it is defined as iterative, it focuses on delays or problems in the design. focuses on gathering information about customer requirements, the more information about customer requirements or needs, the more complete the logical and physical design can be created to meet customer expectations. For the analysis of the requirement, a current study of the internet of the municipality is made.

**Keywords:** FTTH, GPON, Fiber Optic, lan network, Internet, service, technology

## I. INTRODUCCIÓN

No tener un buen rendimiento del internet en esta actualidad, dificulta el proceso de las actividades laborales de organismos gubernamentales y empresas privadas. El internet es muy importante en estos tiempos, ya que esta tecnología ha cambiado la forma de trabajar de las instituciones, con internet se puede acceder a información a largas distancias de diferentes formas: on cloud, en alojamiento web, etc. Muchas instituciones públicas y privadas eligen esta tecnología del internet porque también posibilita la realización de reuniones virtuales sobre temas laborales y conferencias o capacitaciones a distancia.

En lado internacional, un estudio en Colombia demostró que esta tecnología Fiber To The Home-GPON integrada en una red LAN, mejora la prestación de servicio de internet. Donde encontraron que la integración del módulo Reformat On the Fly propuesto en una red de transmisión triple FTTH - GPON existente, no afecta el rendimiento de los parámetros, del Medidor de potencia óptica en los servicios de voz y videos. El rendimiento de la RED se determinó por los resultados de las pruebas de simulación que monitorearon los canales ópticos en diferentes distancias de transmisión con este Software Ethereum Virtual Machine, lo que se pudo visualizar la mejora del servicio. Perafán - Escallón - Ruíz. (2019).

Mientras tanto en el Perú en organizaciones que trabajan en el servicio público se encontraron, que Las redes FTTH GPON son totalmente escalables a diferencia de otros diseños basados en medios de transmisión como Wireless y cobre, sus ventajas se reflejan en ancho de banda y distancia de cobertura, respectivamente; Con esta red FTTH - GPON, está lista en soportar el crecimiento a alrededor de 800 clientes, donde cada módulo de arquitectura cubre 20 km con aproximadamente 128 suscriptores. (Castro, 2019).

Lo que muestra que en el Perú actualmente, las instituciones públicas y privadas están optando por actualizarse a las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones. Como es el caso de la empresa Cablered Perú ha permitido reducir las enormes reducciones que tenía la red EOC de manera continua, y también permitió reducir el número de solicitudes de servicio por reclamos con las limitaciones de su antigua red.

Con esta RED FTTH - GPON gracias a su escalabilidad, permitió incrementar muchas solicitudes de instalación y el crecimiento de clientes, lo que no era posible con la antigua red por su topología y funcionamiento. La red FTTH con tecnología GPON impacta positivamente a la hora de brindar los servicios de internet en los usuarios, (CHAMBERGO, 2021).

Dado el contexto, existe un problema muy claro relacionado con la mejoría del rendimiento del servicio de Internet, ya que las organizaciones no están implementando sus redes de acuerdo con las necesidades de sus clientes, en el distrito de Juan Guerra el problema persiste debido a que las redes aún son administradas por antiguas tecnologías, en el caso de WIMAX, HFC y EoC, provocan problemas en la prestación del servicio. El Municipio de Juan Guerra cuenta con una red que necesita ser reemplazada en la mejora en sus servicios de Internet. Por lo tanto, se propone el trabajo de estudio **“Red Lan con tecnología Fiber To The Home-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023.”**

Las posibles causas de este problema, se da porque actualmente, la municipalidad de Juan Guerra tiene un servicio de Internet de mala calidad, ya que su proveedor actual tiene una tecnología antigua por lo tal no brinda el servicio requerido. Los trabajadores tienen muchas quejas sobre su servicio de Internet porque no pueden administrar su jornada laboral y el pésimo servicio al cliente debido a la lentitud de su Internet.

Al no investigar esta problemática las consecuencias pudieran ser muy negativas porque alteraría, un ambiente laboral conflictivo con los clientes internos y externos. La mejoría del servicio no será totalmente eficiente, la reputación del Municipio caería considerablemente ante los ojos de la población (Castro, 2019).

Dado el contexto del estudio se enfocará en determinar la incidencia de mejorar los servicios de internet con esta tecnología FTTH - GPON, dado a los aportes del artículo científicos de José López (2019) donde indica que esto es un proceso necesario para mejorar el servicio de internet y el mejor funcionamiento de las empresas, por lo cual se debe realizar una buena instalación con esta tecnología GPON aplicando buenas prácticas. Así mismo la variable, Red Lan con esta tecnología FTTH - GPON se estudiará de acuerdo a los aportes de Rolando Carlos, (2019), y para la variable, mejorar el servicio de internet de una municipalidad, se considerarán los aportes de CHAMBERGO, 2021).

El desarrollo del estudio parte de estas interrogantes: ¿Cuál es la incidencia del Municipio de optimizar la Red Lan con tecnología FTTH - GPON?, Se hace directamente la siguiente pregunta: ¿Cuál es el nivel de servicio del internet del Municipio?, ¿Cuál es el nivel de la red lan con esta tecnología FTTH - GPON en la municipalidad ?, ¿Cuáles es la incidencia entre las dimensiones de la red lan con tecnología FTTH – GPON y mejorar el servicio de internet en la municipalidad?

Este proyecto de estudio se justifica, de acuerdo con lo propuesto de Castro (2019), por conveniencia ya que esta permite conocer las variables Red Lan FTTH – GPON y servicio de internet en Municipalidades, que Las redes FTTH Usando el estándar GPON, nos dan los conocimientos básicos para entender cómo funcionan las redes ópticas pasivas, qué tecnologías están involucradas y por qué actualmente son muy utilizadas por los operadores de comunicación, tales como su utilidad en la prestación de servicios como 3 play (teléfono), internet y TV). Finalmente se justifica por su modelo de aplicación de Oppenheimer como será útil en todas las fases, reafirmando su importancia con su aplicabilidad en las cambiantes de tecnologías de la instalación de esta red.

Conforme lo establecido, el objetivo general estudiado es: Mejorar la calidad del servicio de internet, con esta tecnología FTTH – GPON, así mismo los objetivos específicos fueron: Mejorar la continuidad del servicio de internet, con esta tecnología Fiber To The Home-GPON, Reducir los números de quejas sobre el servicio de internet con esta tecnología FTTH-GPON, mejorar el incremento de nivel de consumo, con tecnología FTTH-GPON y determinar la incidencia entre las dimensiones red lan con tecnología FTTH – GPON y mejorar el servicio de internet.

La hipótesis general plantada en este actual estudio, expresa que la red con la tecnología FTTH GPON tiene un cambio positivo en la mejora de calidad los servicios de Internet en una Municipalidad.

## II. MARCO TEÓRICO

En la década de 1960, las empresas solo podían tener una computadora central e intercambiar información directamente con otros dispositivos, como lectores, impresoras y tarjetas perforadas. Los usuarios podían acceder a esta computadora central a través de una terminal remota usando un simple cable de baja velocidad. Las primeras LAN aparecieron a fines de la década de 1970, y muchos de esas tecnologías en ese momento, como Ethernet y ARCNET, eran populares y confiables. En la actualidad se han actualizado y se han vuelto indispensables para empresas privadas e instituciones públicas. Las empresas ahora pueden comunicarse de forma rápida y segura a través de esta red local. Por lo cual inspiraron a investigadores a publicar artículos científicos indexados en Scopus, SciELO, sobre la mejora del servicio de calidad del internet en las empresas, por lo tanto, esta se ha desarrollado en diferentes sectores y ha sido uno de los primordiales factores para que los profesionales potencien sus habilidades en estas nuevas tecnologías de las telecomunicaciones.

Los principales antecedentes recogidos en el contexto internacional son:

De acuerdo al autor José, (2019). En su artículo de estudio desarrollado en Colombia, que nos dice que esta tecnología Fiber To The Home - GPON integrada en una red LAN, mejora la calidad del servicio de internet, donde explica la importancia de esta tecnología Fiber To The Home - GPON, ya que este trae mejores resultados en esta calidad del servicio de internet por su rapidez. A demás los autores consideran que esta tecnología Fiber To The Home - GPON, impulsa el desarrollo de la modernización en las empresas privadas e instituciones públicas.

También se tiene un estudio realizado del Ing. Mg. Guillermo, 2020. en Colombia se estudió el enfoque a desarrollar la prefactibilidad para el diseño de las redes con Fiber To The Home según las condiciones actuales de infraestructura. Donde el autor plantea que esta nueva tecnología será eficaz por su velocidad, así mejorando la calidad de servicio del internet, donde un proveedor de servicio de internet podrá determinar la viabilidad e instalar para una futura implementación.

Se tiene un estudio realizado por el Ing. Hidaly, 2021. en Bucaramanga – Colombia, se discute sobre el problema de la comunicación actual de la población. El tipo de tecnología que el 70% de las empresas que brindan servicios a esta comunidad está desactualizada. Además de la oferta limitada y los altos precios de los proveedores de servicios de televisión, también obligaron a la empresa GIGANAV a cambiar su modelo de negocio y dar el salto de la tecnología de conexión de fibra óptica a los hogares habilitados para GPON. Donde los autores comprobaron que es necesario, cambiar de tecnologías actuales y modernas, ya que esta mejora la calidad de servicio, y las otras van quedando obsoletas.

En otro estudio realizado de Dorian, 2021, en Quito \_ Ecuador, de tesis de maestría, se estudió que al analizar la situación actual de telefonía de acceso masivo e Internet se prestan con tecnología de hilo de cobre, que es un servicio incompleto que no satisface las necesidades de los usuarios; se necesita mejorar la red de acceso utilizando tecnología de fibra óptica GPON. Que llegaron a la conclusión de que la instalación de esta red GPON es muy beneficiosa, las pruebas se realizaron en una red GPON real instalada utilizando OTDR con la herramienta iOLM y el software fast reporter 3.4, que dieron resultados positivos.

Por otro lado, a nivel nacional se tiene la tesis de maestría de Cirilo y otros, 2019. Realizado en Tumbes donde se enfocaron, instalar una red de Fiber To The Home de 485,1 km en la región de Tumbes, esta red se conectará a 20 puntos locales de la región. Cada región se construirá un centro que pueda brindar servicio de Internet a los clientes finales que los necesiten. Según los estudios se halló que la red con Fiber Optic mejora la calidad del servicio de internet con sus descargas Mbps y subida Mbps.

También se encontró una tesis de maestría de Gattiella y otros, 2021. en Surco. Donde se implementó redes de fibra óptica en zonas rurales del Perú, demostraron la relación de la mejora del servicio mediante la fibra óptica. En su estudio explica y recomienda, que estas pequeñas acciones han supuesto un cambio en la manera de pensar de las empresas a la hora de elegir nuevas tecnologías. Si este tipo de acciones fueran repetidas por empresas de diferentes industrias, se podría imaginar un futuro más igualitario. con las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones entre la sociedad.

En otra tesis realizado en Lima de Santiago, 2021. Donde se demostró un estudio de efecto positivo de la implementación de esta red Fiber To The Home aplicando el estándar GPON. El autor concluye que la red Fiber To The Home es posible porque el valor de atenuación más alto en la red es de 27 dB en estas longitudes de onda con 1300 nm e 1450 nm, que es inferior a 30 dB como presupuesto óptico, y el diseño de esta red Fiber To The Home es económico, probablemente porque se puede desde S/86 con una TIR 19% superior al 10% considerado.

Finalmente, en un estudio peruano de tesis de Henry, 2021, se Determino el logro de los objetivos de mejora del servicio propuestos por la empresa Telecon SAC, en misión de su capacidad para proporcionar servicios de calidad. El autor concluyo una Red Fiber To The Home basada con la tecnología GPON afecta significativamente a los servicios de telecomunicaciones. También se realizaron encuestas y entrevistas a personas relevantes, lo que también permitió conocer y comprender el funcionamiento de la red propuesta. La información obtenida se analizaron utilizando el concepto de estadística chi-cuadrado para aceptar o rechazar las hipótesis y sus implicaciones.

Con el fin de intensificar sobre las variables de estudio, se buscò información bibliogràfica donde Ricardo, (2019) nos indica que la red lan con tecnología FTTH-GPON, mejora la velocidad de la red, y que la empresas deberian contar con esta nueva tecnología. y que se debe considerar un margen de seguridad de 3 dB; que se lo debe administrar entre atenuación producida por el cable óptico, conectores y fusiones. Para José y otros (2019) esta tecnología FTTH – GPON integrada en una red LAN, mejora la prestación de servicio de internet. Donde encontrò que el rendimiento de la RED se determinò por los resultados de las pruebas de simulación que monitorearon los canales ópticos en diferentes distancias de transmisión con este Software Ethereum Virtual Machine, lo que se pudo visualizar la mejora del servicio. Según Carlos, (2019) las organizaciones que trabajan en el servicio público se encontraron, que Las redes FTTH-GPON son totalmente escalables a diferencia de otros diseños basados en medios de transmisión como Wireless y cobre, y que esta red FTTH-GPON ayudan a facilitar el trabajo rápido con la atención al cliente en horas de laburo. Para Frank (2021) en el Perú actualmente, las instituciones públicas y privadas estàn optando por actualizarse a las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones. Como es el caso de la empresa Cablered Perú ha permitido reducir las enormes reducciones que tenía la red EOC de manera continua, y también ha permitido reducir en gran medida el número de solicitudes de servicio por reclamos con las limitaciones de su antigua red.

Es sustancial decir que la implementación de una red lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet tiene importancia transcendental, no solo en las empresas privadas o instituciones públicas, si no también en los hogares de familia, donde esta red con tecnología FTTH GPON nos permite conectarnos al mundo del internet de una forma rápida sin interferencias de ninguna lentitud en el servicio y de esta manera esta tecnología genero un gran impacto positivamente en la sociedad ( Blanco Coronado y Bernardo, 2021).



En cuanto a la variable, Red lan con tecnología FTTH-GPON se encontró algunos aportes de Henry y Leiva (2021) quienes dimensionaron de la siguiente manera: Las redes Fiber To The Home se utilizan junto con la tecnología GPON. La tecnología es estándar para redes pasivas y adecuada para usuarios de banda ancha. Esta tecnología está diseñada para que permite alcanzar los objetivos. Consumo de megas como TV, telefonía, internet, streaming, servicios de Netflix y YouTube, así como redes sociales WhatsApp, Instagram y Facebook. Por otro lado, a medida que aumenta esta demanda de los servicios de banda ancha, los operadores deben asegurar la estabilidad y confiabilidad de sus servicios, y ser más receptivos a sus suscriptores, lo que también es una respuesta a las necesidades futuras del servicio. (Rolando y Carlos, 2019). No dicen de esta manera, que la red Fiber To The Home-GPON, está lista para soportar el crecimiento a alrededor de 800 clientes, donde cada módulo de arquitectura cubre 20 km con aproximadamente 128 suscriptores, la cual otras redes como EoC no pueden hacerlo. (Frank Kevin, 2021) nos dice con esta RED FTTH-GPON gracias a su escalabilidad, permitió incrementar muchas solicitudes de instalación y el crecimiento de clientes, lo que no era posible con antiguas red por su topología y funcionamiento. La red Fiber To The Home con tecnología GPON impacta positivamente a la hora de brindar servicio de internet para los usuarios. (Ricardo, 2019) indica que la red FTTH GPON es eficaz y confiable a la hora de ofrecer un servicio de internet con esta tecnología, ya que esta red trae mejores resultados de calidad. (Castro, 2019). Esta arquitectura de red puede admitir servicios como TriplePlay (datos, voz IP e IPTV) y admite transmisión de alto ancho de banda con 2,5 Gbps/1,25 Gbps. Los operadores de telecomunicaciones han adoptado por esta tecnología FTTH – GPON porque el gasto de implementación es muy bajo. A como era hace unos años cuando se usaban redes de cobre, la fortaleza de las redes GPON es que no requieren energía constante. Proporcionar un ODN para operaciones, lo cual reduce la dificultad y el precio de la instalación.

Por otro lado, en la variable, mejorar el servicio de internet, Santiago (2021) nos dice que es importante tener una calidad de servicio en las organizaciones porque esta ayuda a facilitar los trabajos administrativos de manera rápida sin ningún inconveniente. Gabriel y Dayanna, (2021), la define como herramienta a esta red lan FTTH-GPON para desarrollar y cumplir objetivos y también explica que esta ayudara a mejorar el servicio de internet en las empresas privadas e instituciones públicas, por la tanto se busca mejorar el servicio de internet mediante la estragia FTTH-GPON. Para Eriks (2021), la mejora de servicio de internet se trata de alcanzar el objetivo mediante una tecnología que pueda cumplir el trabajo esperado eficientemente.

La importancia de la red lan con tecnología FTTH-GPON o mejorar el servicio de internet, va más allá de la planificación para el cumplimiento mediante la mejora del servicio del internet, se trata de decisiones asertivas para optar por estas tecnologías para el bien de las organizaciones (Guillero,2020). La red lan con tecnología FTTH-GPON debe ser respaldado por el nivel del servicio de internet y la propuesta de valor de la compañía se divide en tres categorías de servicios, la transición de la tecnología de Internet por radioenlace a FTTH-GPON, que puede ser utilizada por 7.000 hogares (Hidaly, 2021). De esta forma las organizaciones al implementar esta tecnología FTTH-GPON tendrán una buena reputación con la mejora del servicio de internet ante sus clientes o ante la población (Madorran, 2019).

Entre los aportes de Arévalo (2019) la variable red lan con tecnología FTTH-GPON tiene como primera dimensión: mejorar el servicio de internet, como son la eficiencia y la calidad que están en una constante medición. Así mismo, con respecto a esta tecnología FTTH-GPON, este debe agregar calidad de servicio de internet, mas no debe ser considerado como una herramienta para solucionar todos sus problemas de una organización, ya que esta red FTTH-GPON solo ofrece mejorar el servicio de internet (Juan 2019).

Por consiguiente, La red lan con tecnología FTTH-GPON generalmente son ignorados por las empresas privadas e instituciones públicas, por que estas no quieren invertir en nuevas tecnologías de las telecomunicaciones, pero a la misma vez estas organizaciones desean una buena calidad de internet, donde sus deseos solo queda en teoría y en ocasiones no lo demuestran de forma práctica (García, 2019). Sin embargo, en un estudio realizado predominan la importancia de la calidad de servicio de internet, optando siempre por las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones, como lo que está sucediendo hoy en día la nueva tendencia con la tecnología FTTH-GPON (Pablo,2019).

Finalmente, La red lan con tecnología FTTH-GPON, que según (García, 2019) cuando se trata de esta tecnología este hace referencia a la calidad y mejora de servicio de internet, considerando un elemento donde esta tecnología aporta mucha eficaz en las empresas cuando se habla de calidad se servicio de internet (Blanco, 2021).

Habiendo verificado las teorías y artículos de base científicas, se asegura que esta tecnología FTTH-GPON es aplicado en diferentes sectores, organizaciones y continentes. Donde es definida también como red FTTH - Gigabit Passive Optical Network para mejorar el servicio de internet en una empresa (Frank, 2022),

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación

De acuerdo con la investigación pertenecerá al prototipo aplicado tecnológico en su propósito, porque logrará la mejora de calidad los servicios de Internet en la Municipalidad de Juan Guerra, utilizando diferentes modelos de usabilidad existentes del entorno problemático, por lo que esta investigación utilizará esta tecnología FTTH GPON, para mejorar el servicio de internet de una Municipalidad. (Frank, 2021) Se establece un enfoque cuantitativo como hipótesis y se recopilan datos para su posterior análisis. (Concytec, 2018)

#### Diseño de investigación

Este modelo de estudio es de preexperimental, porque las variables serán manipuladas, se le ejecuta la prueba de previa del estímulo o tratamiento experimental. Este estudio pertenece al tipo de diseño preexperimental, pretest y posttest en el Municipio distrital de Juan Guerra, Escalón Portilla y otros (2019).

Esquema:



Donde:

M: Muestra

O1: Servicio de internet en la municipalidad antes de la implementación de la tecnología FTTH-GPON.

X: Manipulación de la variable independiente (Red lan con tecnología FTTH-GPON).

O2: La evaluación del servicio de internet con la implementación con la tecnología FTTH-GPON.

### **3.2. Variable operacionalización**

#### **Red lan con tecnología FTTH-GPON**

Esta variable independiente es cuantitativa. Según, Escalón Portilla y otros (2019). Es una tecnología que esta creado para cumplir objetivos en las empresas.

#### **Mejorar el servicio de internet en una Municipalidad**

Esta variable dependiente es de investigación cuantitativa. Según (Carlos, 2019). para mejorar el servicio de internet tiene importancia trascendental, no solo en las empresas privadas o instituciones públicas, si no Tambien en los hogares de familia, donde esta red con tecnología FTTH GPON nos permitió conectarnos al mundo del internet de una forma rápida sin interferencias de ninguna lentitud en el servicio y de esta manera esta tecnología genero un gran impacto positivamente en la sociedad.

### **3.3. Población, muestra, muestreo y análisis**

#### **Población**

El presente proyecto estudiará a 22 trabajadores administrativos del M.D.J.G.

#### **Criterio inclusión**

Solo a 22 colaboradores que trabajan en distintas áreas administrativas del Municipio D.J.G.

#### **Criterios de exclusión**

El personal que no son administrativo de la Municipio del Distrito J. G.

Se esta excluyendo personal de:

- ✓ Limpieza
- ✓ Seguridad
- ✓ choferes

## **Muestra**

Se trabajará con el total de 22 colaboradores de población de estudio, los cuales son trabajadores administrativos del municipio del Distrito de Juan Guerra.

## **Muestreo**

De acuerdo a los aportes de Carlos (2019) el muestreo aplicado sera censal. Total 22 trabajadores.

## **Unidad de análisis**

Se considera solo a trabajadores de las areas administrativos de la Municipalidad del distrito de Juan Guerra que cumplen con el criterio de inclusion.

### **3.4. Técnica de instrumento de recolección de datos**

#### **Técnica**

Se aplicará la técnica de la encuesta y la observación del software Ethereum Virtual Machine que se medirá, distancias de transmisión y velocidad, del Distrito de la Municipalidad de Juan Guerra, con el fin determinar el nivel de la red lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una municipalidad.

#### **Instrumento**

Se aplicar un cuestionario con 10 preguntas, con escala de Likert para la variable de estudio dependiente; mejorar el servicio de internet en una Municipalidad y la guía de observación para evaluar la funcionalidad de la red.

**Tabla 1 Instrumentos**

Técnicas	Instrumento	Fuente informante	Indicadores
Obervación	Guía de observación	Reportes de Software Ethereum Virtual Machine	Tiempo Velocidad
Encuesta	Cuestionario	Colaboradores	Nivel de satisfacción

### **Validez**

La validez de los instrumentos estuvieron encargados 3 profesionales, un ingeniero de sistemas, un estadístico experto y un experto en proyectos de investigación, los que evaluaron cada uno de las interrogantes de este cuestionario.

***Tabla 2 profesionales experimentados***

Experto	Especialidad
Mg. Vela Paredes, Junior Luis	Ingeniero de sistemas
Mg. Percy Johan Paredes Torres	Ingeniero de sistemas, Experto en estadística
Dr. Gustavo Ramirez García	Administración, Experto en proyecto de investigación

Fuente: propia

### **Confiabilidad**

Se ejecutó con el factor Alfa de Cronbach para diagnosticar la consistencia de instrumentos desarrollados. También se ejecutó el ensayo de piloto con colaboradores administrativos de la M.D.J.G., para su aplicación y especificación de los factores hallados en los instrumentos.

***Table 3 factor de Alfa de cronbach con el instrumento***

Instrumento	Alfa de Cronbach	Nivel consistencia
Cuestionario mejorar el servicio de internet en una municipalidad	0.834	Muy Alta

El valor de confiabilidad nos indica que los ítems son consistentes a través de un número de niveles de confiabilidad.

### **3.5. Procedimientos**

Para la investigación se realizó un permiso formalmente documentado oficial al Municipio Distrital de Juan Guerra para el estudio, una vez aprobado para el permiso se procedió a realizar el cuestionario piloto, para el fidedigno del instrumento. En cuanto a esta segunda etapa que corresponde al desarrollo del estudio se utilizará el instrumento de acuerdo con la población y la muestra establecida. En la tercera etapa se determinará la evaluación de velocidad de la descarga y subida, la cual esta distribución de los datos es de normal, por lo cual se analizará y se comparará los grupos de estudio y así llegar a una conclusión después de compararlos con los antecedentes.

### **3.6. Método Análisis de datos**

En este presente estudio se procederá analizar los datos mediante la herramienta SPSS y hojas de cálculos Microsoft Excel para determinar el comportamiento de las variables de estudio. Para poder verificar la hipótesis donde se va aplicar la prueba estadística Shapiro Wilk. Así mismo se aplicará la inferencia estadística para determina la comprobación de normalidad mediante Shapiro Wilk.

### **3.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se realizó con los buenos principios y buenas prácticas y principios morales. Utilizando normas ISO 690, las cuales cita el autor, apellido y año de publicación de artículo. Asimismo, se respetó el reglamento de la guía actual de la Universidad Cesar Vallejo. Beneficiencia con prevenir el daño, No maleficiencia en no causar daños a otros, el respeto de los principios de autonomía, justicia endar a cada uno lo suyo.



## IV. RESULTADOS

### Analisis descriptivo

Los indicadores son: Continuidad del servicio, Cantidad número de quejas, El nivel de uso con el ancho de banda de la red, Grado de satisfacción de usuario. Se realizó un pre-test, posteriormente se implemento la red FTTH-GPON, después de hizo un post-test, de cada uno de los indicadores, para analizar las variaciones, A continuación se muestra los resultados.

### Indicador 1: Continuidad del servicio

#### Estadísticos descriptivos

**Table 4: Medidas descriptivas Continuidad del servicio**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
Pre_Test	22	1,00	4,00	2,4091	1,09801
Pos_Test	22	3,00	5,00	3,9545	,72225
N válido (por lista)	22				

Fuentes: Elaboración propia

En la tabla muestra el pre\_test tiene una media 2,409% y para el post\_test 3,95%. De la misma forma el mínimo fue el 1,00% y el máximo 4,00% antes de la implementación de la red FTTH\_GPON y posterior a la instalación se tiene un mínimo 3,00% y un máximo de 5.00% y de la desviación estándar el pre\_test mostro un 1,09% y en el post\_test un 72%.

## Indicador 2: Cantidad número de quejas

Los resultados descriptivos de , se muestra en la siguiente tabla

### Estadísticos descriptivos

**Table 5 : Medidas descriptivas cantidad número de quejas**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
Pre_Test	22	1,00	4,00	2,3182	1,32328
Pos_Test	22	3,00	5,00	3,9545	,56790
N válido (por lista)	22				

Fuentes: Elaboración propia

En la tabla muestra para el pre\_test tiene una media 2,31% y para el post\_test 3,31%. De la misma forma el mínimo obtenido fue el 1,00% y máximo el 4,00% antes de la implementación de la red FTTH\_GPON y posterior a la implementación se tiene un valor mínimo 3,00% y un máximo de 5,00% y de la desviación estándar en el pre\_test se mostro un 1,32% y en el post\_test un valor 56%

## Indicador 3: El nivel de uso con el ancho de banda de la red

Los resultados descriptivos , se muestra en la siguiente tabla

### Estadísticos descriptivos

**Table 6: El nivel de uso con el ancho de banda de la red**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
Pre_Test	22	1,00	3,00	1,9091	,75018
Pos_Test	22	2,00	5,00	4,1818	,90692
N válido (por lista)	22				

Fuentes: Elaboración propia

En la tabla muestra para el pre\_test tiene un valor en la media 1,09% y para el post\_test 4,81%. De la misma forma el valor mínimo obtenido fue el 1,00% y el 2,00% antes de la implementación de la red FTTH\_GPON y posterior a la implementación se tiene un valor mínimo 2,00% y un máximo de 5,00% y de la desviación estándar el pre\_test mostro un 75% y en el post\_test un 90%.

#### Indicador 4: Grado de satisfacción de usuario

Los resultados descriptivos de , se muestra en la siguiente tabla

#### Estadísticos descriptivos

**Table 7: Grado de satisfacción de usuario**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
Pre_Test	22	1,00	3,00	1,5455	,59580
Pos_Test	22	4,00	5,00	4,9545	,21320
N válido (por lista)	22				

Fuentes: Elaboración propia

En la tabla muestra para el pre\_test tiene un valor en la media 1,54% y para el post\_test 4,95%. De la misma forma el valor mínimo obtenido fue el 1,00% y el 4,00% antes de la implementación de la red FTTH\_GPON y posterior a la implementación se tiene un valor mínimo 1,00% y un máximo de 5.00% y de la desviación estándar en el pre\_test se mostro un valor 59% y en el post\_test un valor 21%.

### Prueba de normalidad.

Se realizó una prueba de normalidad para los indicadores, para ver si los valores obtenidos se distribuían normal o no. En este caso se realizó con el método Shapiro Wilk.

**Table 8 :Prueba de normalidad de continuidad de servicio en Pre\_Test y PosTest**

Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test	,205	22	,017	,867	22	,007
Pos_Test	,231	22	,003	,826	22	,001

Fuentes: Elaboración propia

Los valores obtenidos indican que el valor (Sig) de continuidad de servicio, el pre-test de 007 y el pos-test en (Sig) indica el 001, de esta forma se evidenció que la tasa de precisión cumple con la distribución normal.

**Table 9 : Prueba de normalidad de numero de quejas en Pre\_Test y PosTest**

Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test	231	22	,003	,826	22	,001
Pos_Test	349	22	,000	,732	22	,000

Fuentes: Elaboración propia

Los valores obtenidos indican que el valor (Sig) de continuidad de servicio, el pre-test de 003 y el pos-test en (Sig) indica el 000, de esta forma se evidenció que la tasa de precisión cumple con la distribución normal.

**Table 10: Prueba de normalidad del nivel de uso con el ancho de banda de la red en Pre\_Test y PosTest.**

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test	230	22	,004	,813	22	,001
Pos_Test	271	22	,000	,812	22	,001

Fuentes: Elaboración propia

Los valores obtenidos indican que el valor (Sig) de continuidad de servicio, el pre-test de 001 y el pos-test en (Sig) indica el 001, de esta forma se evidenció que la de la red precisión cumple con la distribución normal.

**Table 11: Prueba de normalidad del Grado de satisfacción de usuario en Pre\_Test y PosTest.**

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Pre_Test	320	22	,000	,732	22	,000
Pos_Test	539	22	,000	,221	22	,000

Fuentes: Elaboración propia

Los valores obtenidos indican que el valor (Sig) de continuidad de servicio, el pre-test de 000 y el pos-test en (Sig) indica el 000, de esta forma se evidenció que la tasa de precisión cumple con la distribución normal.

## **Prueba de Hipotesis**

### **Indicador 1: Continuidad de servicio.**

a: Continuidad de servicio antes de implementación de la red FTTH-GPON.

d: Continuidad de servicio después de la implementación de la red FTTH-GPON.

### **Hipòtesis de investigación 1.**

**Hipòtesis alterna Ha:** La implementación de la red FTTH-GPON aumenta la precisión para mejorar el servicio de internet en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ha: a > d$$

**Hipòtesis nula Ho:** La implementación de la red FTTH-GPON no aumenta la precisión para mejorar el servicio de internet en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ho: a \leq d$$

### **Indicador 2: Cantidad numero de quejas**

a: Cantidad numero de quejas antes de la implementación de la red FTTH-GPON

b: Cantidad numero de quejas después de la implementación de la red FTTH-GPON

### **Hipòtesis de investigación 2.**

**Hipòtesis alterna Ha:** La red FTTH-GPON disminuye la cantidad de numero de quejas en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ha: a > d$$

**Hipòtesis nula Ho:** La red FTTH-GPON no disminuye la cantidad de numero de quejas en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ho: a \leq d$$

### **Indicador 3: El nivel de uso con el ancho de banda de la red**

a: El nivel de uso con el ancho de banda de la red antes de la implementación de la red FTTH-GPON

b: El nivel de uso con el ancho de banda de la red después de la implementación de la red FTTH-GPON

#### **Hipòtesis de investigación 3.**

**Hipòtesis alterna Ha:** La red FTTH-GPON aumenta el nivel de uso con el ancho de banda de la red en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ha: a > d$$

**Hipòtesis nula Ho:** La red FTTH-GPON no aumenta el nivel de uso con el ancho de banda de la red en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ho: a \leq d$$

### **Indicador 4: Grado de satisfacción de usuario**

a: Grado de satisfacción de usuario antes de la implementación de la red FTTH-GPON

b: Grado de satisfacción de usuario después de la implementación de la red FTTH-GPON

#### **Hipòtesis de investigación 4.**

**Hipòtesis alterna Ha:** La red FTTH-GPON mejora el grado de satisfacción de usuario en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ha: a > d$$

**Hipòtesis nula Ho:** La red FTTH-GPON no mejora el grado de satisfacción de usuario en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra.

$$Ho: a \leq d$$

**Table 12 : Prueba de T-Student: Continuidad de servicio pre \_test y post \_test.**

	Prueba de muestras emparejadas							
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1 Pres-Test - Pos-Test	-1,54545	1,56532	,33373	-2,23948	-,85143	-4,631	21	,000

Fuentes: Elaboración propia

El valor T obtenido fue de -4,631, Por lo cual, rechazamos la hipótesis nula aceptamos la hipótesis alterna y con un nivel de confianza del 95%.

**Table 13 Prueba de T-Student: Cantidad número de quejas pre \_test y post \_test**

	Prueba de muestras emparejadas							
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1 Pres-Test – Pos_Test	-2,00000	1,23443	,26318	-2,54731	-1,45269	-7,599	21	,000

Fuentes: Elaboración propia

El valor T obtenido fue de -7,599, Por lo cual, rechazamos la hipótesis nula aceptamos la hipótesis alterna y con un nivel de confianza del 95%.



**Table 14 Prueba de T-Student: El nivel de uso con el ancho de banda de la red pre\_test y post\_test**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pres-Test – Pos_Test	-2,27273	1,42032	,30281	-2,90246	-1,64299	-7,505	21	,000

Fuentes: Elaboración propia

El valor T obtenido fue de -7,505, Por los cual, rechazamos la hipótesis nula aceptamos la hipótesis alterna y con un nivel de confianza del 95%.

**Table 15 : Prueba de T-Student: Grado de satisfacción de usuario pre\_test y post\_test**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pres-Test – Pos_Test	- 3,40909	,59033	,12586	-3,67083	-3,14736	-27,087	21	,000

Fuentes: Elaboración propia

El valor T obtenido fue de -27,087, Por los cual, rechazamos la hipótesis nula aceptamos la hipótesis alterna y con un nivel de confianza del 95%.

## V. DISCUSIÓN

En este proyecto tesis se obtuvo resultados que el indicador continuidad de servicio antes de la instalación de la red FTTH- Gigabit Passive Optical Network mostró 2,40% y posterior a la instalación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró 3,95% por lo cual indica que hay un crecimiento de un 55% por lo tanto se concluye con el primer objetivo específico. De la misma forma el mínimo obtenido fue 1,00% y un máximo 4,00% antes de la instalación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network y posteriormente a la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network se obtuvo un 3,00% y un máximo de 5,00%. Y también en la desviación estándar, antes de la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró 1,09% y posteriormente de la implementación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró 72%.

En el caso del indicador cantidad número de quejas, antes de la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor promedio de 2,31% y posterior a la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 3,95% esto indica que hay un incremento de 64% por tanto, se afirma el cumplimiento del segundo objetivo específico. De la misma forma el mínimo obtenido fue 1,00% y un máximo 4,00% antes de la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network y posteriormente a la implementación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network se obtuvo un mínimo 3,00% y un máximo de 5,00%. Y también en la desviación estándar, antes de la instalación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 1,32% y posteriormente de la instalación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 56%.

Con el indicador el nivel de uso con el ancho de banda de la red, antes de la instalación de la red FTTH- Gigabit Passive Optical Network mostró un valor promedio de 1,90% y posterior a la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 4,18% esto indica que hay un incremento de 72% por tanto, se afirma el cumplimiento del segundo objetivo específico. De la misma forma el valor mínimo obtenido fue 1,00% y un máximo 3,00% antes de la implementación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network y posteriormente a la implementación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network se obtuve un mínimo de 2,00% y un máximo de 5,00%. De igual manera

en la desviación estándar, antes de la instalación de esta red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 75% y posteriormente de la implementación de la red FTTH-Gigabit Passive Optical Network se mostró un valor de 90%. Con el indicador grado de satisfacción de usuario, antes de la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor promedio de 1,54% y posterior a la instalación de la red FTTH Gigabit Passive Optical Network mostró un valor de 4,95% esto indica que hay un incremento de 41%% por tanto, se afirma el cumplimiento del segundo objetivo específico. De la misma forma el valor mínimo obtenido fue 1,00% y un máximo 3,00% antes de la instalación de esta red FTTH-GPON y posteriormente a esta implementación de la red FTTH-GPON se obtuvo un valor mínimo de 4,00% y un máximo de 5,00%. De igual manera en la desviación estándar, antes de la instalación de esta red FTTH-GPON mostró un valor de 59% y posteriormente de la implementación de la red FTTH- Gigabit Passive Optical Network se mostró un valor de 21%. Según José y otro (2019) indica que esta tecnología, FTTH - GPON integrada en una red LAN, mejora la prestación de servicio de internet. Donde encontraron que la integración del módulo Reformat On the Fly propuesto en una red de transmisión triple FTTH - GPON existente, no afecta el rendimiento de los parámetros, del Medidor de potencia óptica para los servicios de voz y videos. El rendimiento de la RED se determinó por los resultados de las pruebas de simulación que monitorearon los canales ópticos en diferentes distancias de transmisión con el Software Ethereum Virtual Machine, lo que se pudo visualizar la mejora del servicio. (Castro Mandujano, Rolando Carlos, 2019) indica que las organizaciones que trabajan por el servicio público se encontraron, que Las redes FTTH - GPON son totalmente escalables a diferencia de otros modelos basados en medios de transferencias tales como Wireless y cobre, sus ventajas se reflejan en los anchos de banda y distancia correspondientemente; Con esta tecnología FTTH - GPON, está lista para soportar el crecimiento a alrededor de 800 clientes, donde cada módulo cubre 20 km con aproximadamente 128 suscriptores. (Juan 2019). Indica este debe agregar calidad de servicio de internet, más no debe ser considerado como una herramienta para solucionar todos sus problemas de una organización, ya que esta red FTTH-GPON solo ofrece mejorar el servicio de internet. La cual gracias a estos antecedentes pudimos llegar a nuestro objetivo mejorar el servicio de internet en municipalidades mediante esta tecnología.

## VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que la red FTTH-GPON si mejora el servicio de internet en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra, donde se puede observar un aumento en sus cuatro indicadores: Continuidad del servicio, cantidad número de quejas, el nivel de uso con el ancho de banda de red, Grado de satisfacción de usuario. De esta manera se logró cumplir el objetivo general y también los objetivos específicos, de esta investigación.
- -Se concluye que la continuidad del servicio en la Municipio Distrital de Juan Guerra si mejora con la instalación de la red FTTH-GPON, ya que antes de la instalación de la red FTTH-GPON fue una tasa de precesión de 2,40% y después de la instalación de la red FTTH-GPON fue un 3,95% significa de hubo un aumento de valor de 72% después la instalación de la red FTTH-GPON. De esta manera se afirma el cumplimiento del primer objetivo.
- Se concluye que la cantidad número de queja en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra si disminuyeron con la instalación de la red FTTH-GPON, ya que antes de la instalación de la red FTTH-GPON fue una tasa de precesión de 2,31% y después de la instalación de la red FTTH-GPON fue un 3,95% significa de hubo un aumento de valor de 56% después la instalación de la red FTTH-GPON. De esta manera se afirma el cumplimiento del segundo objetivo.
- -Se concluye que el nivel de uso con el ancho de banda de red en la Municipalidad Distrital de Juan Guerra si aumentaron con la instalación de la red FTTH-GPON, ya que antes de la instalación de la red FTTH-GPON fue una tasa de precesión de 1,90% y después de la instalación de la red FTTH-GPON fue un 4,18% significa de hubo un aumento de valor de 90% después la instalación de la red FTTH-GPON. De esta manera se afirma el cumplimiento del segundo objetivo.

- Se finaliza que el grado de satisfacción de usuario en el Municipio Distrital de Juan Guerra si aumentaron con la instalación de la red FTTH-GPON, ya que antes de la instalación de la red FTTH-GPON fue una tasa de precesión de 1,54% y después de la instalación de la red FTTH-GPON fue un 4,95% significa de hubo un aumento de valor de 21% después la instalación de la red FTTH-GPON. De esta manera se afirma el cumplimiento del segundo objetivo.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda hacer una investigación mucha más amplia para que el estudio existente, red lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Juan Guerra, que tenga más continuidad de investigación para que así tenga mejores resultados en toda la población, y no solamente en la Municipalidad.

Se recomienda a las empresas privadas hacer instalaciones de cableado de la red FTTH-GPON en toda la población para que con esta tecnología la población también pueda beneficiarse y disfrutar de un internet de alta velocidad.

Se recomienda utilizar los indicadores: Continuidad del servicio, cantidad número de quejas, el nivel de uso con el ancho de banda de la red, grado de satisfacción de usuario, en futuras investigaciones, de esta manera se obtendrá una perspectiva deseable para la elaboración del estudio.

Se recomienda realizar capacitaciones de la nueva tecnología FTTH-GPON implementado al personal encargado de la red FTTH-GPON de la presente investigación.

## REFERENCIAS

A. F. Escallón-Portilla, V. H. Ruiz-Guachetá, y J. G. López-Perafán, «Evaluación del desempeño físico de un sistema FTTH-GPON para servicios Quad Play después de la incorporación de un módulo RoF», *TecnoL.*, vol. 23, n.º 47, pp. 23–61, ene. 2020.

<https://doi.org/10.22430/22565337.1391>

Jaime., Moreno M., Jhon J., Padilla A, Vladimir Escobar O, Andrés F, C, Montesino (2019) Characterization and simulation of the LAN traffic by MMPP model

F. J. Hens y J. M. Caballero, “Quadruple Play,” en *Triple Play: Building the converged network for IP, VoIP and IPTV*, 1a ed., Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2008, pp. 243–303.

<https://doi.org/10.1002/9780470754382>

R. O. Muñoz Ortiz, M. A. Cely Mancipe, G. A Puerto-Leguizamón, y C. A. Suárez Fajardo, “Generación de señales para sistemas radio sobre fibra basados en combinación óptica,” *Ing. Investig. y Tecnol.*, vol. 16, no. 4, pp. 585– 598, oct. 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.riit.2015.09.010>

G. A. Puerto Leguizamón y C. A. SuárezFajardo, “Modelo analítico de generación de señales para sistemas radio sobre fibra,” *Dyna*, vol. 81, no. 188, pp. 26–33, Dec. 2014.

<https://doi.org/10.15446/dyna.v81n188.39715>

M. Noweir et al., “Digitally Linearized RadioOver Fiber Transmitter Architecture for Cloud Radio Access Network’s Downlink,” *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 66, no. 7, pp. 3564–3574, jul. 2018.

<https://doi.org/10.1109/TMTT.2018.2819665>

A. Patiño-Carrillo, G. Puerto-Leguizamón, y C. Suárez-Fajardo, “Bidirectional single sideband transmission of Millimeter Waves over Fiber for 5G Mobile Networks,” *TecnoLógicas*, vol. 21, no. 43, pp. 15–26, Sep. 2018.

<https://doi.org/10.22430/22565337.1053>

RSoft System Design Suite – OptSim - Photonic System Design and Simulation. (2019), Synopsys Optical Solution Group.

- C. C. K. Chan, *Optical performance monitoring: advanced techniques for nextgeneration photonic networks*, California: Academic Press, 2019
- A. Escallón P., J. Barrios L., y A. Toledo T., "Incidencia de los parámetros que afectan la calidad de la señal óptica en el desempeño de una red metropolitana WDM," *Rev. Colomb. Tecnol. Av.*, vol. 2, no. 12, pp. 12–19, jul. 2019
- J. Armstrong, "OFDM for Optical Communications," *J. Light. Technol.*, vol. 27, no. 3, pp. 189–204, Feb. 2009.
- <https://doi.org/10.1109/JLT.2008.2010061>
- P. Muñoz y J. Gallardo, "Comparación de sistemas CP-OFDM y ZP-OFDM," *Escuela Técnica Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla, España*, 2019.
- W. Fernández R. y A. Rodríguez R., "OFDM óptimo para la comunicación bidireccional en las redes eléctricas inteligentes," *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 26, no. 1, pp. 43–53, Mar. 2018.
- <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000100043>
- R. J. Millán Tejedor, "GPON (Gigabit Passive Optical Network)," *Bit*, ISSN 0210-3923, no. 166, pp. 63–67, dic. 2008. Disponible en: URL [15] M. Lattanzi y A. Graf, "Redes FTTx: Conceptos y Aplicaciones" *IEEE Argentina*, 2019
- N. E. Amagua Masabanda y N. A. Mogro Marmol, "Análisis y simulación de un enlace de radio sobre fibra óptica (RoF) a 60 GHz," (Trabajo de grado), *Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador*, 2019.
- G. E. Campos Hernández y G. P. Sabogal Alfaro, "Software de simulación de diferentes tipos de modulación de señales de radiofrecuencia sobre fibra óptica," *Umbral Científico*, no 9, pp. 76–84, Sep. 2019
- A. Arvizu, J. A. Reynoso-Hernández, M. A. Chávez, y J. de D. Sánchez, "Fototransceptor para sistemas RoF y RoFSO usando un mezclador opto-electrónico basado en PHEMT," *Rev. Mex. física*, vol. 58, no. 4, pp. 339–347, 2019.
- D. Guamialama Narváez, "Análisis de sistemas de generación y transporte de señales de mmW en sistemas RoF a 60 GHz," (Tesis de Maestría), *Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación - Universidad Politécnica de Valencia, España*, 2019
- A. J. Cooper, "'Fibre/radio' for the provision of cordless/mobile telephony services in the access network," *Electron. Lett.*, vol. 26, no. 24, p. 2054, Nov. 1990.
- <https://doi.org/10.1049/el:19901325>

Z. Jia, J. Yu, D. Qian, G. Ellinas, y G.-K. Chang, "Experimental Demonstration for Delivering 1-Gb/s OFDM Signals over 80-km SSMF in 40-GHz Radio-over-Fiber Access Systems," en OFC/NFOEC 2019 - 2019Conference on Optical Fiber Communication/National Fiber Optic Engineers Conference, San Diego, 2019. pp.1- 3.

<https://doi.org/10.1109/OFC.2008.4528145>

A. Ng'oma et al., "Simple Multi-Gbps 60 GHz Radio-over-Fiber Links Employing Optical and Electrical Data Up-Conversion and FeedForward Equalization," en Optical Fiber Communication Conference and National Fiber Optic Engineers Conference, San Diego 2009.

<https://doi.org/10.1364/OFC.2009.OWF2>

J. G. López, "Diseño de métodos Cross Layer cognitivos para redes de Comunicación Óptica de Ráfagas (OBS)," (Tesis Doctoral), Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, 2019

J. D. Delgado Lasso y J. C. Marcillo Bravo, "Impacto de la Topología de Red FTTHGEPON en el Desempeño de Servicios Triple Play," (Trabajo de grado), Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, 2019.

M. A. Melo López, A. Toledo Tovar, G. A. Gómez Agredo, y I. F. Velasco Andrade, "Estudio de factibilidad técnico - económico para la implementación de una red FTTH/GPON en el contexto colombiano para servicios Triple Play," *Perspectivas*, vol. 15, no. 16, pp. 50–63, Apr. 2019

N. J. Gomes et al., "Radio-over-fiber transport for the support of wireless broadband services [Invited]," *J. Opt. Netw.*, vol. 8, no. 2, pp. 156- 178, Feb. 2009. <https://doi.org/10.1364/JON.8.000156>

R. M. Roldán Giraldo, "Quadrature Amplitude Modulated (QAM) Microwave Signal Transmission over Radio-over-Fibre Link using Semiconductor Optical Amplifier," (Tesis de Maestría), University of Limerick, Limerick, Irland, 2019

M. Zamorano, E. Moschim, y S. Rossi, "Análisis del Efecto del Chirp Sobre el Desempeño de un Sistema Óptico," *Rev. Fac. Ing.*, no. 7, pp. 29–34, Jan, 2019

A. F. Escallón Portilla y J. R. Barrios Lis, "Criterios para el monitoreo del canal óptico y la incidencia de los parámetros que afectan la calidad de la señal óptica en el desempeño de una red metropolitana WDM," (Trabajo de grado), Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21119.15529>

A. F. Escallón Portilla y V. H. Ruiz Guachetá, "Evaluación del desempeño a nivel físico de un sistema FTTH-GPON para servicios Quad Play al integrar un módulo RoF", (Tesis de Maestría), Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, 2018.



Gustavo Adolfo Puerto Leguizamón Dynamic WDM-TDM access networks featuring wired-wireless convergence (2019)

<https://doi.org/10.17533/udea.redin.n78a14>

Cisco, Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2014–2019, 2015. [Online]. Available: [http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-indexvni/white\\_paper\\_c11-520862.pdf](http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-indexvni/white_paper_c11-520862.pdf). Accessed on: Mar. 20, 2015

F. Selmanovic and E. Skaljo, "GPON in Telecommunication Network", in International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), Moscow, Russia, 2010, pp. 1012-1016.

G. Keiser, "GPON Characteristics", in FTTX Concepts and Applications, 1st ed. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2006, pp. 155-169.

A. Koonen, N. Tran and E. Tangdiongga, "The merits of reconfigurability in WDM-TDM optical in-building networks", in Optical Fiber Communication Conference and Exposition and the National Fiber Optic Engineers Conference (OFC/NFOEC), Los Angeles, USA, 2011, pp. 1-3.

K. Miyamoto et al., "Transmission Performance Investigation of RF Signal in RoF-DAS Over WDM-PON With Bandpass-Sampling and Optical TDM", Journal of Lightwave Technology, vol. 31, no. 22, pp. 3477- 3488, 2019

K. Shoji. "Internet Traffic Modelling: Markovian Approach to Self-Similar Traffic and Prediction of Loss Probability For Finite Queues". IEICE TRANS. COMMUN. Vol. E84-B. August. 2001. pp. 2134-2141. . Vol. E84-B. August. 2001. pp. 2134-2141.

M. A. Alzate Monroy. Introducción al tráfico autosimilar en redes de comunicación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Revista Ingeniería.

W. Leland. M. Taqqu. W. Willinger. D. Wilson. "On the self-similar Nature of Ethernet Traffic(extended version)" IEEE/ACM Transaction on Networking.

D. P. Heyman. T.V. Laskman. A. Neidhardt. "A New Method for Analysing Feedback-Based Protocols with Applications to Engineering Web Traffic Over Internet" SIGMETRICS 97. Seattle, WA, USA. Disponible en <http://networks.ecse.rpi.edu/~rsatsh/sigmetrics.html>. Consultado mayo de 2019.

J. Torres Ventura A. H. Ruelas Puente J. R. Herrera García (2023) Rendimiento para la interoperabilidad entre Raspberry pi, ESP8266 y PLC con Node-RED para el IIoT <https://doi.org/10.17163/ings.n29.2023.08>

R. Huo, S. Zeng, Z. Wang, J. Shang, W. Chen, T. Huang, S. Wang, F. R. Yu, and Y. Liu, "A comprehensive survey on blockchain in industrial internet of things: Motivations, research progresses, and future challenges," IEEE

- Communications Surveys & Tutorials, vol. 24, no. 1, pp. 88–122, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/COMST.2022.3141490>
- R. Sandusky, “Plc and pc system documentation concepts,” in Forty-First Annual Conference of Electrical Engineering Problems in the Rubber and Plastics Industries, 1989, pp. 38–47. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/RAPCON.1989.47714>
- D. Thompson and D. Watkins, “Comparisons between corba and dcom: architectures for distributed computing,” in Proceedings. Technology of Object-Oriented Languages. TOOLS 24 (Cat. No.97TB100240), 1997, pp. 278–283. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/TOOLS.1997.713554>
- H. Bauer, S. Höppner, C. Iatrou, Z. Charania, S. Hartmann, S. U. Rehman, A. Dixius, G. Ellguth, D. Walter, J. Uhlig, F. Neumärker, M. Berthel, M. Stolba, F. Kelber, L. Urbas, and C. Mayr, “Hardware implementation of an opc ua server for industrial field devices,” IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, vol. 29, no. 11, pp. 1998–2002, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/TVLSI.2021.3117401>
- P. Helo, M. Suorsa, Y. Hao, and P. Anussornnitisarn, “Toward a cloud-based manufacturing execution system for distributed manufacturing,” Computers in Industry, vol. 65, no. 4, pp. 646–656, 2014. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2014.01.015>
- F. A. Osman, M. Y. M. Hashem, and M. A. R. Eltokhy, “Secured cloud SCADA system implementation for industrial applications,” Multimedia Tools and Applications, vol. 81, no. 7, pp. 9989–10 005, Mar. 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s11042-022-12130-9>
- C. Liu, Z. Su, X. Xu, and Y. Lu, “Serviceoriented industrial internet of things gateway for cloud manufacturing,” Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, vol. 73, p. 102217, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2021.102217>

- L. P. Manik, "Performance factors effect on the performance metrics of the enterprise service bus," *International Journal of Computing and Digital Systems*, no. 1, pp. 107–115, 2022. [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.12785/ijcds/110108>
- H. ElMadany, M. Alfonse, and M. Aref, "Forecasting in enterprise resource planning (erp) systems: A survey," in *Digital Transformation Technology*, D. A. Magdi, Y. K. Helmy, M. Mamdouh, and A. Joshi, Eds. Singapore: Springer Singapore, 2022, pp. 395–406. [Online]. Available: [https://doi.org/10.1007/978-981-16-2275-5\\_24](https://doi.org/10.1007/978-981-16-2275-5_24)
- J. A. Nina Chani, *El marketing B2B para optimizar el sistema interconectado de proveedores SAP y mejorar el posicionamiento industrial de la empresa METSO*. Universidad Autónoma San Francisco, Perú, 2021. [Online]. Available: <https://bit.ly/3hzSxtu>
- M. Archana, D. V. Varadarajan, and S. S. Medicherla, "Study on the erp implementation methodologies on sap, oracle netsuite, and microsoft dynamics 365: A review," 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.02584>
- A. Luszczak, *What is Microsoft Dynamics 365/AX?* Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, pp. 1–4. [Online]. Available: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-24107-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-24107-0_1)
- ] J. P. Sousa, Jand Mendonça and J. Machado, "A generic interface and a framework designed for industrial metrology integration for the internet of things," *Computers in Industry*, vol. 138, p. 103632, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103632>

**ANEXO**  
**Anexo 1: Operacionalización de Variables**

Matriz de operacionalización de la variable red lan con tecnología FTTH-GPON

Variable	conceptual	operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Independiente: Red Lan con tecnología FTTH-GPON.	Es una tecnología con un impacto que mejorará la calidad del servicio de internet gracias a su rapidez. (Frank, 2021).	Medio de conexión de datos en la fibra óptica que permite proporcionar gran suma de ancho de banda hacia en el usuario final. Las redes FTTH GPON son totalmente escalables, está preparado para soportar el crecimiento de a alrededor de 800 clientes; La variable se medirá a la dimensión estándar de eficiencias y gestión de recursos. Se escogió las dimensiones de; Carlos (2019) para medir se aplicará técnicas de encuesta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización</li> <li>• Prueba de funcionalidad</li> </ul>	Razón

Matriz de la operacionalización de la variable para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad.

Variable	conceptual	Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
dependiente  Servicio de internet.	Lugar en donde se pone en ejecución la mejoría del servicio del internet, siendo de importancia lograr que la red FTTH que utiliza tecnología GPON tiene el efecto positivo con la mejoría de la calidad en el servicio del Internet para el cliente, (Castro, 2019)	Se enfocará en la satisfacción del servicio de internet en indicadores que revelen el estado del servicio brindado. La variable se medirá con las dimensiones de calidad de servicio. Se considero las dimensiones de; Adres y otros (2019) para medir el servicio se aplicará la técnica de encuesta, como instrumento el software Ethereum Virtual Machine que se medirá, distancias de transmisión y velocidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad del servicio</li> <li>• Cantidad número de quejas</li> <li>• El nivel de uso con el ancho de banda de la red.</li> <li>• Grado de satisfacción de usuario.</li> </ul>	Ordinal

## Anexos 2: Instrumentos de recolección de Datos

### Ficha de Observación para la Red Lan con tecnología FTTH-GPON. Evaluación del Tiempo

<b>Nro de proceso evaluado</b>	<b>Historial de test del velocidad</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Hora terminado</b>	<b>Tiempo transcurrido</b>
1	200 MB	01/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
2	200 MB	02/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
3	200 MB	03/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
4	200 MB	04/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
5	200 MB	05/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
6	200 MB	06/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
7	200 MB	07/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
8	200 MB	08/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
9	200 MB	09/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
10	200 MB	10/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
11	200 MB	11/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
13	200 MB	12/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
14	200 MB	13/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
15	200 MB	14/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
16	200 MB	15/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
17	200 MB	16/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
18	200 MB	17/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
19	200 MB	18/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
20	200 MB	19/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
21	200 MB	20/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
22	200 MB	21/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
23	200 MB	22/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos
24	200 MB	23/09/2023	9:00 am	9:10 am	10 minutos

## Cuestionario mejorar el servicio de internet en una municipalidad

Este cuestionario tiene el objetivo de recoger información para saber la mejoría del servicio de internet en la municipalidad Distrital de Juan Guerra, se les considera a los trabajadores administrativos en ser honestos en sus respuestas. Así mismo se agradece su participación en este proyecto de estudio, que los resultados de este cuestionario ayudaran a llegar a la conclusión que la tecnología FTTH-GPON mejora la calidad del servicio de internet en la municipalidad del distrito de Juan Guerra.

**INSTRUCCIONES:** Este cuestionario tiene 10 preguntas, cada pregunta tiene 5 alternativas. Lea atentamente las preguntas, para cada pregunta solo marca una respuesta con una (x) que cree que es la respuesta adecuada según su criterio.

Muy insatisfecho		Algo insatisfecho		Ni Satisfecho ni insatisfecho		Satisfecho		Muy Satisfecho	
1		2		3		4		5	
Nº	Preguntas			1	2	3	4	5	
<b>• Dimensión Calidad de servicio</b>									
<b>Continuidad del servicio</b>									
1	¿Se siente usted satisfecho con la continuidad del servicio de internet en la Municipalidad de Juan Guerra?								
<b>Cantidad número de quejas</b>									
2	¿Se siente satisfecho con la mejora del servicio de internet de la Municipalidad?								
3	¿Se siente usted satisfecho trabajando con este servicio de internet dentro de la Municipalidad.?								
4	¿Estas satisfecho con el internet al momento de brindar una buena atención al cliente.?								
<b>El nivel de uso con el ancho de banda de la red.</b>									
5	¿Estas satisfecho con el servicio de internet al momento de descargar documentos en masa?								
6	¿Estas satisfecho con el internet al momento de enviar documentos en masa?								

7	¿Estas satisfecho con el servicio al momento de hacer reuniones virtuales?					
<b>Grado de satisfacción de usuario</b>						
8	¿Estas satisfecho con el servicio internet en cambios climáticos?					
9	¿Estas satisfecho con la Municipalidad al cambiar de tecnología por la tecnología FTTH-GPON?					
10	¿Como evaluarías el nivel de satisfacción luego de utilizar el servicio de internet con tecnología FTTH-GPON de la Municipalidad?					

Muchas Gracias por su participación

## Solicitud para profesional experto de mi proyecto de investigación

The screenshot shows a Gmail interface with the following details:

- Search Bar:** "Buscar en el correo"
- Left Sidebar:** Includes "Redactar", "Recibidos" (853), "Destacados", "Pospuestos", "Enviados", "Borradores" (2), "Más", and "Etiquetas".
- Selected Email:**
  - Subject:** SOLICITUD PARA EL EXPERTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO
  - From:** IVAN VELA PAREDES (sáb, 10 jun, 23:19 (hace 12 horas))
  - Content:**

Estimado: Ing. Junior Luis Vela Paredes Me dirijo a Ud. para saludarle muy atentamente y solicitarle su valiosa colaboración. Me encuentro trabajando en un...

**Junior Luis Vela Paredes** para mi (11:20 (hace 2 minutos))

Buenas tardes , Acepto realizar las validaciones correspondientes al proyecto "Ren Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023"

Atentamente:  
Ing. Junior Luis Vela Paredes  
CIP :282402


[Obtener Outlook para iOS](#)

**De:** IVAN VELA PAREDES <vivela@ucvvirtual.edu.pe>  
**Enviado:** Saturday, June 10, 2023 11:19:17 PM  
**Para:** juniorvela2009@hotmail.com <juniorvela2009@hotmail.com>  
**Asunto:** SOLICITUD PARA EL EXPERTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO



## Ficha de validación del instrumento

### Cuestionario: Mejorar el servicio de internet en una Municipalidad

Nombre de Instrumento	Cuestionario: Mejorar el servicio de internet
Objetivo de instrumento	Medir la velocidad del internet
Nombre completo del experto	Junior Luis Vela Paredes
DNI	73386549
Experiencia	8 años
Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruano
Cargo	Gerente general de una empresa de telecomunicaciones
Teléfono	+51 926 635 301
Firma	 <b>JUNIOR LUIS VELA PAREDES</b> INGENIERO DE SISTEMAS CIP. N° 282402
Fecha	11/06/2023

# Solicitud para profesional experto de mi proyecto de investigacion

This screenshot shows an email from Llonan Sangama Rojas to Percy Johan. The email is in Spanish and requests professional expertise for a research project. The sender's name is Llonan Sangama Rojas, and the recipient's name is Percy Johan. The email is dated 8:30 (hace 2 horas). The content of the email is as follows:

Estimado Ing. Percy paredes  
Me dirijo a Ud. para saludarle muy atentamente y solicitarle su valiosa colaboración.  
Me encuentro trabajando en una investigación sobre el tema: Ren Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023, en la Universidad Cesar Vallejo, para el grado de bachiller que estoy realizando en la Facultad de ingeniería de sistemas, Tarapoto. Para llevar a cabo esta investigación, primero se ha diseñado un perfil ideal que encaja justamente en su perfil profesional.  
Pero este instrumento antes de ser aplicado requiere pasar por el análisis y juicio de expertos para su validación. Por esta razón confiamos de su calidad profesional, y de sus amplios conocimientos y experiencia, recorro a Ud. para solicitarle su colaboración en el proceso de validación.  
Su participación fundamentalmente consiste en valorar la pertinencia y claridad de cada una de las dimensiones, competencias e indicadores y nos dé sus criterios y recomendaciones a fin de mantener, eliminar o modificar los diferentes elementos que conforman este instrumento de mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023  
A pesar de sus ocupaciones y el tiempo que siempre es escaso, le ruego me brinde esta colaboración y ayuda que necesito para poder avanzar con la investigación; por mi parte me comprometo a reconocer su aporte en la investigación y hacerle llegar los resultados de la investigación.  
En espera de sus respuestas y desde ya le expreso mi más profundo agradecimiento por su valioso aporte a esta investigación.  
Atentamente,  
Iván Vela Paredes  
DNI: 47445692

Llonan Sangama Rojas  
DNI: 47445692

This screenshot shows a response email from Percy Johan Paredes Torres to the sender. The email is in Spanish and accepts the request to be an expert in the investigation. The sender's name is Percy Johan Paredes Torres, and the recipient's name is the sender. The email is dated 8:46 (hace 2 horas). The content of the email is as follows:



Buenos días, acepto ser el experto en la investigación,  
atentamente,  
Ing. Percy Johan Paredes Torres  
\*\*\*

Un archivo adjunto • Analizado por Gmail

Responder Reenviar

## Ficha de validación del instrumento

### Cuestionario: Mejorar el servicio de internet en una Municipalidad

Nombre de la ficha	Validación del instrumento con estadística
Objetivo de la ficha	Validación del cálculo estadístico
Nombre completo del experto	Mg: Percy Johan Paredes Torres
DNI	44956670
Experiencia	10 años
Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruano
Cargo	Docente
Teléfono	+51 941 080 289
Firma	  Ing. Percy Johan Paredes Torres SISTEMAS E INFORMÁTICA
Fecha	11/06/2023

## **Solicitud para profesional experto de mi proyecto de investigación**

### **CARTA DE SOLICITUD DE EXPERTO**

Estimado: Dr. Gustavo Ramírez García

Me dirijo a Ud. para saludarle muy atentamente y solicitarle su valiosa colaboración.

Me encuentro trabajando en una investigación sobre el tema: Ren Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023, en la Universidad Cesar Vallejo, para el grado de bachiller que estoy realizando en la Facultad de ingeniería de sistemas, Tarapoto.

Para llevar a cabo esta investigación, primero se ha diseñado un perfil ideal que encaja justamente en su perfil profesional. Pero este instrumento antes de ser aplicado requiere pasar por el análisis y juicio de expertos para su validación. Por esta razón confiamos de su calidad profesional, y de sus amplios conocimientos y experiencia, recurro a Ud. para solicitarle su colaboración en el proceso de validación. Su participación fundamentalmente consiste en valorar la pertinencia y claridad de cada una de las dimensiones, competencias e indicadores y nos dé sus criterios y recomendaciones a fin de mantener, eliminar o modificar los diferentes elementos que conforman este instrumento de mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023

A pesar de sus ocupaciones y el tiempo que siempre es escaso, le ruego me brinde esta colaboración y ayuda que necesito para poder avanzar con la investigación; por mi parte me comprometo a reconocer su aporte en la investigación y hacerle llegar los resultados de la investigación. En espera de sus respuestas y desde ya le expreso mi más profundo agradecimiento por su valioso aporte a esta investigación.

Atentamente:

Iván Vela Paredes

DNI:

LLonan Sangama Rojas

DNI: 47445692

**Carta de aceptación para proyecto de investigación: Ren  
Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio  
de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023**

Acepto ser el experto en la investigación,  
atentamente,

Dr. Gustavo Ramírez García



---

**Adjunto mi firma**



## Ficha de validación del Proyecto de investigación

### Proyecto: Ren Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad

Nombre de la Ficha	Proyecto: Ren Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023
Objetivo de la ficha	validación del Proyecto de investigación
Nombre completo del experto	Gustavo Ramirez García
DNI	01109463
Experiencia	10 años
Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruano
Cargo	Docente
Teléfono	971165341
Firma	  Firma y sello personal
Fecha	19/06/2023

### Anexo 3

#### Calculación del Alfa de Conbrach

Análisis de los datos mediante la herramienta SPSS y hojas de cálculos Microsoft

Sujeto	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
1	1	3	1	1	3	2	1	3	3	3
2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	3
3	3	1	1	3	5	5	2	3	2	1
4	4	5	3	1	2	2	5	2	2	1
5	3	2	1	1	1	2	4	2	2	1
6	4	1	2	2	2	3	2	2	3	2
7	2	5	1	1	2	3	2	2	3	3
8	1	5	2	2	2	3	2	2	3	2
9	1	2	3	1	1	2	3	2	2	1
10	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2
11	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1
12	3	1	2	2	1	2	2	2	2	1
13	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2
14	2	1	2	2	1	3	1	1	2	1
15	3	2	3	2	3	2	1	3	2	2
16	2	1	2	1	1	2	3	2	2	1
17	3	3	2	2	3	2	1	2	2	2
18	3	3	1	2	1	2	3	3	1	1
19	3	1	3	2	2	2	1	2	2	1
20	4	3	1	1	1	2	1	3	2	3
21	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1
22	1	2	1	2	5	1	1	3	1	2

## FORMULA

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

$\alpha$  : Alfa de Cronbach

k : Número de ítems

$V_i$ : Varianza de cada ítem

$V_t$ : Varianza del total

### AUTORES:

LLONAN SANGAMA ROJAS

IVAN VELA PAREDES

k= 10

$V_i$ = 10.295

$V_t$ = 41.265

$\alpha$ = **0.834**

escala de likert

Muy insatisfecho	Algo insatisfecho	Ni Satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
1	2	3	4	5

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta



# SPSS

The screenshot displays the IBM SPSS Statistics Visor interface. The main window shows the results of a reliability analysis for the variable 'Fiabilidad'. The analysis was performed on all variables in the dataset. The results include a summary of case processing and Cronbach's Alpha statistics.

AR000008 VAR000009  
VAR000010  
/SCALE ('ALL VARIABLES') ALL  
/MODEL=ALPHA.

**Fiabilidad**  
[ConjuntoDatos2]

**Escala: ALL VARIABLES**

**Resumen de procesamiento de casos**

Casos	Válido	N	%
	Válido	22	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	22	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.834	10

The interface also shows a tree view on the left with 'Resultado' expanded to 'Fiabilidad'. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date 23/09/2023 and time 21:38.

## Anexo 4

### Solicitud del permiso para la aceptación para la realización de la encuesta en la Municipalidad del Distrito de Juan Guerra

Tarapoto, 30 de mayo de 2023

Señor:  
Alcalde Ing. José Lazo Arce

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del 9 ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.


En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: **"Red Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Tarapoto 2023"**. En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la organización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información y publicación, en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la organización.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

Ivan Vela Paredes  
DNI 44943819



LLonan Sangama Rojas  
DNI: 47445692



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
JUAN GUERRA  
JOSE LAZO ARCE  
ALCALDE





## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JUAN GUERRA

---

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ASUNTO: AUTORIZACION PARA EL PERMISO DE INVESTIGACION A ESTUDIANTES

REF: SOLICITUD DE FECHA 16/06/2023

Mediante el presente, se les comunica que los estudiantes

- Sangama Rojas, LLonan
- Vela Paredes, Iván

Que los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería de sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, están autorizados para realizar sus investigaciones en la Municipalidad del Distrito de Juan Guerra, así mismo se sugiere brindar las facilidades para que ejecuten su proyecto de investigación.

Se adjunta solicitud de los estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo

Sin otro en particular me despido

Atentamente

   
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
JUAN GUERRA  
JOSE LAZO ARCE  
ALCALDE

## ANEXOS 5

### Contrato de la instalación del servicio de internet con la Municipalidad del Distrito de Juan Guerra



MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
DE JUAN GUERRA

#### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JUAN GUERRA PROVINCIA DE SAN MARTIN – SAN MARTIN



#### CONTRATO DE SERVICIOS N° 001-2023-MDJG/SM

Conste por el presente, el Contrato de Locación de Servicios que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD DE JUAN GUERRA**, con R.U.C. N° 20148157597, con domicilio legal en Av. Arequipa N° 981, debidamente representada por su Alcalde Municipal Ing. **JOSE LAZO ARCE**, identificado con DNI N° 80671293 a quien en adelante se le denominará **LA MUNICIPALIDAD** y de la otra parte, **MEGASYSTEMS PERU CONECTION EIRL** con RUC 20608935607 debidamente representada por **IVAN VELA PAREDES**, con DNI N° 44943819, con domicilio legal en el Jr. Los Vencedores de Comainas N° 173 – Tarapoto – Provincia y Departamento de San Martín, a quien en adelante se le denominará **EL LOCADOR** en los términos y condiciones siguientes:

#### CLÁUSULA PRIMERA: BASE LEGAL

Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades.

Ley N° 28427 – Ley del Presupuesto del Sector Público

Código Civil Peruano – Artículo 1764°-Locación de Servicio

#### CLÁUSULA SEGUNDA: DE LAS PARTES.

**LA MUNICIPALIDAD**, según la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, es una persona jurídica de Derecho Público, con autonomía económica y administrativa. **LA MUNICIPALIDAD**, para el desempeño de sus múltiples funciones de sus diversas áreas, requiere que sea abastecido con internet local, es decir, dentro de la instalación de la municipalidad.

**EL LOCADOR**, es una persona jurídica con negocio dedicada a las telecomunicaciones y energías renovables, con más de 1 años de experiencia en el mercado, brinda servicios de venta de internet, y equipos electrónicos, entre otros, no cuenta con impedimento legal para contratar con el estado.

#### CLÁUSULA TERCERA: OBJETO.

**LA MUNICIPALIDAD** requiere los servicios de **EL LOCADOR** con la finalidad de abastecer a la Municipalidad Distrital de Juan Guerra con internet ilimitado de 200 MBPS dedicado por Radio enlace Por el presente contrato **EL LOCADOR**, declara tener la capacidad y útiles de herramientas necesarias la instalación efectiva en el local municipal.

#### CLAUSULA CUARTA: PLAZO.

El plazo del presente contrato rige desde el 03 de enero al 31 de marzo del 2023.

#### CLÁUSULA QUINTA: FORMA DE PAGO.

Ambas partes convienen que la contraprestación por el total del servicio a ser prestado asciende a **S/. 1000.00 (UN MIL Y 00/100 SOLES) mensuales**, los cuales serán abonados en la cuenta corriente de **EL LOCADOR** previa presentación de su factura.

#### CLÁUSULA SEXTA: RESPONSABILIDADES DEL LOCADOR.

**EL LOCADOR** es responsable y se compromete a lo siguiente:

1. A no abandonar la obligación contraída con **LA MUNICIPALIDAD**, en la prestación de servicios dentro de los alcances señalados en el presente contrato.
2. Actuar con la debida diligencia, lealtad y eficiencia, aplicando para tal fin toda su experiencia y capacidad.
3. Guardar absoluta reserva sobre los asuntos relacionados con el presente contrato.
4. Presentar la correspondiente factura.
5. **EL LOCADOR** es responsable ante **LA MUNICIPALIDAD** de los perjuicios económicos que cause a la misma, la negligente prestación de sus servicios o su incumplimiento.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
DE JUAN GUERRA

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JUAN GUERRA PROVINCIA DE SAN MARTIN – SAN MARTIN



### CLÁUSULA SETIMA: RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LA MUNICIPALIDAD.

**LA MUNICIPALIDAD** es responsable y se compromete a lo siguiente:

1. A efectuar el pago correspondiente por el servicio brindado previa presentación de su factura.
2. A no abandonar la obligación contraída con **EL LOCADOR**.

### CLAUSULA OCTAVA: NO TRANSFERENCIA.

**EL LOCADOR** no podrá ceder o transferir total o parcialmente a terceros su posición contractual, ni asociarse o subcontratar el servicio haciendo que disminuya su responsabilidad. Asimismo, en calidad de gastos no podrá contratar servicios de terceros abonables por **LA MUNICIPALIDAD**.

### CLAUSULA NOVENA: RESOLUCION DEL CONTRATO

1. **LA MUNICIPALIDAD** tiene la opción de resolver el contrato por incumplimiento de los servicios por parte de **EL LOCADOR**. Asimismo, podrá resolver el presente contrato por los perjuicios económicos causados en su perjuicio por el deficiente servicio de **EL LOCADOR**.
2. **LA MUNICIPALIDAD** comunicará con una anticipación de 72 horas mediante carta simple u otro documento similar la resolución del contrato.
3. **EL LOCADOR** puede resolver el contrato sin expresión de causa mediante comunicación a **LA MUNICIPALIDAD** con una anticipación de cinco (05) días hábiles.
4. Las partes podrán resolver el presente contrato de mutuo acuerdo por causas no atribuibles a éstas o por caso fortuito o de fuerza mayor, estableciendo los términos de la resolución, liquidándose los servicios personales brindados efectivamente por **EL LOCADOR**.

### CLAUSULA DECIMA: SOLUCION DE CONTROVERSIAS

Cuando en la ejecución o interpretación del contrato surja entre las partes una discrepancia, esta será definida mediante proceso judicial.

### CLAUSULA UNODECIMA: GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO.

**EL LOCADOR** se compromete a dar fiel cumplimiento al contrato mientras dure la vigencia del mismo, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado.

### CLÁUSULA DEUDECIMA: DOMICILIO Y JURISDICCION.

Las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Tarapoto – San Martín, para lo cual señalan como domicilio Legal, los especificados en el presente Contrato.


En todo lo que no esté estipulado en el presente contrato regirán las disposiciones establecidas en el Código Civil.

Suscrito en señal de conformidad a los tres días del mes de enero del 2023.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
JUAN GUERRA  
ALCALDE  
JOSE LAZO ARCE  
ALCALDE

JOSE LAZO ARCE  
ALCALDE  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JUAN GUERRA



MEGASYSTEMS PERU CONECCION E.I.R.L.  
Juan Vela Paredes  
TITULAR GERENTE

MEGASYSTEMS PERU CONECCION E.I.R.L.  
RUC 20608935607  
EL LOCADOR

## ANEXO6

**R2600D16 proporciona 4GE (cobre) y 8SFP ranura de interfaz independiente para el enlace ascendente, y 16 \* puertos EPON OLT para el flujo descendente. Puede soportar 1024ONU bajo una relación de divisor de 1:64.**

### Especificación física

ít.		R2600D16
Chasis	Estante	Caja estándar de 1U de 19 pulgadas
1000M	QTY	12
Puerto de enlace ascendente	Cobre SFP (independiente) QTY	4 * 10/100 / 1000M autonegociación 8 * SFP o 4 * SFP y 4 * SFP + ranuras (SFP + es 10GE) dieciséis
Puerto EPON	Interfaz física tipo de conector Máxima relación de división	Tragamonedas SFP 1000BASE-PX20 + 1:64
Puertos de gestión		Puerto fuera de banda 1 * 10 / 100BASE-T, 1 * puerto CONSOLA
	Distancia de transmisión	20 KM
	Velocidad de puerto EPON	Symmetrical 1.25Gbps
	Longitud de onda	TX 1490nm, RX 1310nm
Especificación de puerto PON	Conector	SC / PC
	Tipo de fibra	9 / 125µm SMF
	Poder TX	+ 2 ~ + 7dBm
	Sensibilidad Rx	-27dBm
	Potencia óptica de saturación	-6dBm

### Especificaciones técnicas:

ít.		V1600D16
Chasis	Estante	Caja estándar de 1U de 19 pulgadas
1000M	QTY	12
Puerto de enlace ascendente	Cobre SFP (independiente) QTY	4 * 10/100 / 1000M autonegociación 8 * SFP o 4 * SFP y 4 * SFP + ranuras (SFP + es 10GE) dieciséis
Puerto EPON	Interfaz física tipo de conector Máxima relación de división	Tragamonedas SFP 1000BASE-PX20 + 1:64
Puertos de gestión		Puerto fuera de banda 1 * 10 / 100BASE-T, 1 * puerto CONSOLA
	Distancia de transmisión	20 KM
	Velocidad de puerto EPON	Symmetrical 1.25Gbps
Especificación de puerto PON	Longitud de onda	TX 1490nm, RX 1310nm
	Conector	SC / PC
	Tipo de fibra	9 / 125µm SMF
	Poder TX	+ 2 ~ + 7dBm

	Sensibilidad Rx	-27dBm
	Potencia óptica de saturación	-6dBm
<b>Funciones :</b>		
Modo de gestión	SNMP, Telnet y CLI	
Funcion de gerencia	<p>Detección de grupos de fans;  Supervisión del estado del puerto y gestión de la configuración;  Configuración del interruptor Layer2 como VLAN, Troncal, RSTP, IGMP, QOS, etc .;</p> <p>Función de gestión EPON: DBA, autorización de la ONU, ACL, QOS, etc.  Configuración y gestión de ONU en línea;  Gestión de usuarios;  Gestión de alarmas  VLAN de puerto de soporte y VLAN de protocolo;  Soporta 4096 VLAN;  Admite tag VLAN / Un-tag, transmisión transparente VLAN, QinQ;</p>	
Switch Layer2	<p>Soporte troncal IEEE802.3d;  Soporte RSTP;  QOS basado en puerto, VID, TOS y dirección MAC;  IGMP Snooping;  Control de flujo IEEE802.x;  Estadística de estabilidad de puertos y monitoreo.</p>	
Ruta de la capa 3	<p>1024 Rutas de host;  512 rutas de subred;  256 grupos de multidifusión IP;  Soporte de limitación de velocidad basada en puertos y control de ancho de banda;  En conformidad con el estándar IEEE802.3ah;  Distancia de transmisión de hasta 20 KM;  Soporte de cifrado de datos, multidifusión, VLAN de puerto, separación, RSTP, etc.  Soporte de asignación dinámica de ancho de banda (DBA);  Admite detección automática de ONU / detección de enlace / actualización remota de software;</p>	
Función EPON	<p>Soporte de división de VLAN y separación de usuarios para evitar tormentas de difusión;  Admite varias configuraciones de LLID y una sola configuración de LLID;  Diferentes usuarios y diferentes servicios podrían proporcionar diferentes QoS por medio de diferentes canales LLID;  Soporte de la función de alarma de apagado, fácil para la detección de problemas de enlace;  Apoyar la función de resistencia a la tormenta de difusión;  Admitir el aislamiento del puerto entre diferentes puertos;  Admite ACL y SNMP para configurar el filtro de paquetes de</p>	

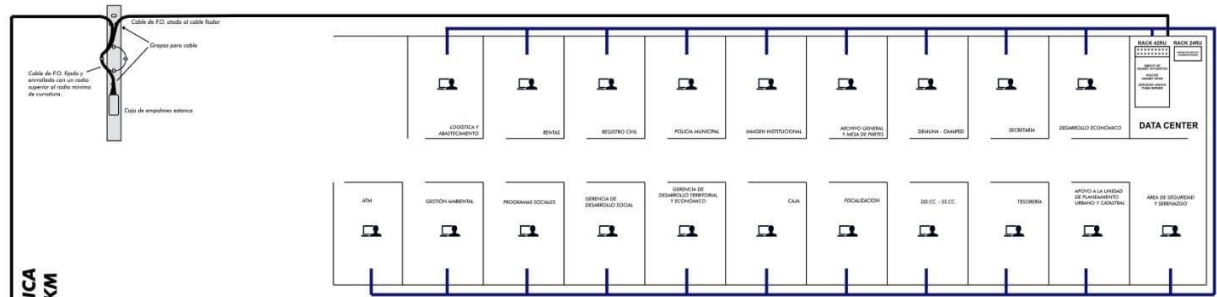
datos de manera flexible;  
Diseño especializado para la prevención de fallas del sistema  
para mantener un sistema estable;  
Soporte de cálculo dinámico de distancia en EMS en línea;  
Soporte RSTP, IGMP Proxy.

## Embalaje de productos



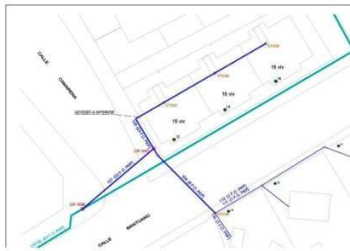


# ANEXOS 7



**TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA  
 24 HILOS SPAM 200 12KM**

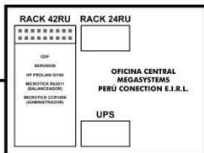
**TRAYECTO DE FIBRA OPTICA  
 24 HILOS SPAM 200**



## **DISEÑO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JUAN GUERRA**

*Red Lan con tecnología FTTH-GPON para mejorar el servicio de internet en una Municipalidad, Juan Guerra 2023*

**12 K**



JR. VENCEDORES DE COMAINAS N° 173  
 HUAYCO - TARAPOTO

## Anexo 8

### Local Municipalidad Distrital de Juan Guerra



### Gabinete en donde están instalado los equipos informaticos



## Anexo 9

### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo José Lazo Arce

identificado con DNI 80671293, en mi calidad de Alcalde

*(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)*

del área de Gerencia

*(Nombre del área de la empresa)*

de la empresa: **Municipalidad Distrital de Juan Guerra**

*(Nombre de la empresa)*

con R.U.C N° 20148157597, ubicada en la ciudad, Distrito de Juan Guerra

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señores: LLonan Sangama Rojas y Iván Vela Paredes,

Identificado(s) con DNI N° 47445692, 44943819 de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Para la ejecución de su proyecto de investigación red lan con tecnología FTTH-GPON, con sus expedientes conforme a su investigación;

*(Detallar la información a entregar)*

con la finalidad de que pueda desarrollar su  Informe estadístico,  Trabajo de Investigación,  Tesis para optar el Título Profesional.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

Mencionar el nombre de la empresa.

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 80671293

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Llonan Sangama Rojas

Firma del Estudiante

DNI: 47445692

Firma del Estudiante

DNI: 44943819