



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“Modelo tecnológico de infraestructura de redes para la
comunicación de datos en la Dirección Regional de Salud
(DIRESA), 2023”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTOR:

Castillo Ramos, Manuel Roberto (orcid.org/0000-0003-0865-8686)

ASESOR:

Mg. More Valencia, Ruben Alexander (orcid.org/0000-0002-7496-3702)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2023

Dedicatoria

Este proyecto académico, se lo dedico a mi esposa quien me motivó a seguir adelante y me apoyó en todo momento, a mis hijos quienes son el motor para seguir adelante y a mis padres por sus consejos y enseñanzas que me brindan día a día.

Agradecimiento

Agradezco de todo corazón a mi esposa quien me apoyo en todo momento para poder seguir adelante, culminar con éxito mis estudios y por su gran apoyó en todo momento, a mis hijos quienes son los que me alientan a seguir adelante y me ayudan a seguir forjando nuevos retos en la vida, también a mis padres que me brindan sus consejos y enseñanzas día a día.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Indice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	12
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.4 Procedimientos	14
3.5 Método de análisis de datos	15
3.6 Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	17
V DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
Referencias	38
ANEXOS	40

Índice de Tablas

Tabla 1 Población, muestra y muestreo	12
Tabla 2 Técnicas e instrumentos	13
Tabla 3 Recursos Humanos	20
Tabla 4 Recursos materiales	20
Tabla 5 Gastos en servicios	21
Tabla 6 Recursos y presupuestos	21
Tabla 7 Cronograma de ejecución del proyecto de investigación	22

Resumen

El objetivo principal de la investigación fue Proponer un modelo tecnológico de infraestructura de redes para la comunicación de datos en la Dirección Regional de Salud (DIRESA), la metodología de la investigación fue de tipo aplicada, diseño experimental y nivel pre experimental, asimismo la población estuvo conformada por 198 dispositivos de comunicación y computadoras, y la muestra estuvo conformada por 28 dispositivos del área de TI. En los resultados mejora el rendimiento del modelo tecnológico, pues la Tasa de transmisión de los datos se incrementa de 38.51 a 40.30 Megabit/segundo, la Latencia de transmisión en la red disminuyó de 69.71 a 16.5 milisegundos y el Jitter disminuye de 68.18 a 4.64 Milisegundos respectivamente. Para los criterios de conectividad del modelo tecnológico, la Tasa de pérdida de paquetes antes era de 0.3382 y después es de 0.33406 y el Tiempo en asignaciones IP disminuyó de 7.357 a 3.714 segundos. En los elementos de seguridad en el modelo se cuantificó, que el rendimiento de la topología de la red, mejora desde 497.29 a 2478.39, contribuyendo en la mejora de la comunicación de datos en la infraestructura de red propuesta.

Palabras clave: Modelo tecnológico, infraestructura de redes, comunicación de datos.

Abstract

The main objective of the research was to propose a technological model of network infrastructure for data communication in the Regional Health Directorate (DIRESA), the research methodology was applied, experimental design and pre-experimental level, also the population It was made up of 198 communication devices and computers, and the sample was made up of 28 devices from the IT area. In the results, the performance of the technological model improves, since the data transmission rate increases from 38.51 to 40.30 Megabit/second, the transmission latency in the network decreased from 69.71 to 16.5 milliseconds and the Jitter decreases from 68.18 to 4.64 milliseconds. respectively. For the connectivity criteria of the technological model, the Packet Loss Rate before was 0.3382 and after it is 0.33406 and the Time in IP assignments decreased from 7.357 to 3.714 seconds. In the security elements in the model, it was quantified that the performance of the network topology improves from 497.29 to 2478.39, contributing to the improvement of data communication in the proposed network infrastructure.

Keywords: Technological model, network infrastructure, data communication.

I. INTRODUCCIÓN

Nuevas tecnologías de redes y comunicaciones emergen con el tiempo y es necesario que las arquitecturas que dan soporte a estos servicios cuenten con un diseño de acorde a las necesidades de las empresas, que converjan con los objetivos estratégicos que estas planteen (Piñón, 2020).

En el área de tecnología, la velocidad a la que se suscitan los cambios generacionales de los dispositivos móviles se acorta con mucha rapidez, ante este panorama, las organizaciones competitivas preocupadas por estar a la vanguardia en Tecnologías de Información (TI) como ventaja competitiva para mejorar sus parámetros de eficiencia y productividad al realizar sus proyectos (Mona, y otros, 2023). Las continuas interrupciones de las actividades suelen generar problemas a los gestores y colaboradores de TI, independiente sea la situación, de una pequeña pregunta, solicitudes de actualización de estado, pedidos de trabajos de urgencia y emergencia de cualquier índole que se presentan a última hora, que requieren tiempo y atención. Estas interrupciones, generan dificultad en la atención que se requieren para los proyectos que se están realizando, distrayendo el ritmo de trabajo y podrían producir no cumplir con las prestaciones de los servicios programados o incumplimiento en los plazos de entrega de los proyectos (Millan Esteller, 2021)

Asimismo, en razón del impacto que genera la tecnología en las organizaciones, y siendo las redes el soporte mediante arquitecturas y componentes que aseguren la Transferencia de información mediante el enrutamiento de paquetes de datos, se crea la necesidad de no solo tener normas regulatorias de redes de comunicación de datos, sino de propuestas de referencia o modelos que aseguren el óptimo rendimiento de las mismas en diversos contextos, considerando el quehacer de las organizaciones donde se desea diseñar o rediseñar las infraestructuras de sus redes (Cordero Guzmán, y otros, 2021).

Se conoce que, para elaborar un modelo, se debe considerar un contexto por tal se ha tomado en consideración la Dirección Regional de Salud

(DIRESA), la cual está ubicada en Castilla de la ciudad de Piura. Asimismo, para una óptima comunicación de datos, se debe poseer una infraestructura adecuada, sin embargo, esta red de datos posee una antigüedad de 24 años, habiéndose realizado solo un mantenimiento el año 2012, donde mediante un análisis, se diagnosticó que 04 de sus servidores Hp Proliant DL180 G1 están discontinuados, sus sistemas operativos y dominios están obsoletos. Las licencias de estos servidores son de la versión 2008. Licencias CAL discontinuadas, asimismo sin protección Firewall y Antivirus para los 219 equipos informáticos existentes a la fecha. Los equipos de red como el switch se encuentran saturados, debido a que se han ido agregando adaptadores para la extensión del switch, lo cual ralentiza el tráfico en la red. En otras realidades se realiza análisis de vulnerabilidades de las infraestructuras mediante Hacking Ético (Hurtado Vargas, y otros, 2020), también análisis de tráfico de red, mediante sistemas de modelamiento para mejorar e incrementar la infraestructura de la red para garantizar los recursos demandados por los usuarios(Collaguazo Jaramillo, y otros, 2018).

En la realidad problemática se observa que se presentan inconvenientes de software tales como tablas de enrutamiento mal configuradas, conflicto de direcciones IP y errores en la configuración de DNS; así también problemas de hardware como tarjetas de res, switch y otros. Se conjetura que estas situaciones que el servicio de internet se ralentiza en los dispositivos, debido a que los dispositivos se encuentran alejados del punto de acceso o enrutador. Además de un ancho de banda insuficiente, lo que ralentiza la velocidad de los datos; y en los puntos de acceso inalámbrico es inseguro, pues cualquier persona dentro de su alcance puede utilizar la señal de internet, generando más tráfico en la red y riesgos de seguridad. Asimismo, se posee equipos obsoletos, que no se han repotenciado ni cambiado a pesar de los años de funcionamiento. Además de no tener el software el firmware desactualizado, lo que provoca que un dispositivo se vincule automáticamente a un punto de acceso específico, incluso si hay otro más cercano disponible para la conexión generando saturación en la red de datos y pérdida de la potencia de la señal (Berral Montero, 2020). Por tanto, es necesario llevar a cabo esta investigación, pues de no hacerlo, la

infraestructura de redes, no cumplirá las expectativas de los usuarios de la DIRESA en Piura, y la intermitencia de las comunicaciones terminará por socavar la calidad de las comunicaciones.

Por lo tanto, considerando esta problemática, se tiene como interrogante ¿Qué modelo tecnológico de infraestructura de redes mejora la comunicación de datos en la Dirección Regional de Salud (DIRESA)? Y como preguntas de investigación se tienen ¿Que consideraciones de rendimiento se toman en cuenta en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos?, ¿Cómo se evalúa los criterios de conectividad en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos? y ¿Qué elementos de seguridad se validan en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos?

El estudio se justifica en el contexto social, por el impacto en la comunicación de datos, de la propuesta de un nuevo modelo de infraestructura de redes en la DIRESA, lo que repercute directamente en una mejor atención a los usuarios de salud, pues se tendrá un servicio permanente y continuo de disposición de la información, pertinente para tomar de decisiones. En cuanto a su justificación teórica, se sustenta en que se considerará servicios de TI idóneos para mejorar la comunicación de datos; recurriendo a los fundamentos de redes alámbricas e inalámbricas, como elementos teóricos de balanceo de carga para un óptimo servicio. Se justifica metodológicamente, pues la implementación de la infraestructura de red, implica una serie de actividades, tareas y procedimientos tomando en cuenta metodologías Top Down.

El objetivo del estudio es Proponer un modelo tecnológico de infraestructura de redes para la comunicación de datos en la DIRESA, y como objetivos específicos se tuvo determinar las consideraciones de rendimiento en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos, evaluar los criterios de conectividad en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos y validar elementos de seguridad en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos.

Como hipótesis general se postula como un modelo tecnológico de infraestructura de redes mejora la transmisión de información en la Dirección Regional de Salud (DIRESA).

II. MARCO TEÓRICO

En este estudio, se examinan diversos trabajos de investigadores tanto a nivel internacional como nacional. Estos estudios previos servirán como base para los indicadores que se presentarán en esta investigación.

En el contexto internacional Cordero Guzmán, y otros (2021), En el artículo de investigación, se exponen su Modelo tecnológico e infraestructura informática diseñados específicamente para un entorno universitario de campus virtual. Los resultados presentan un modelo que coloca al estudiante en el centro, abordando aspectos como la estructura del plan de estudios, el entorno virtual, el soporte y la tutoría. Se tiene en cuenta la revisión del marco regulatorio del país, y este modelo considera el proceso en el que aprende el estudiante, los recursos virtuales disponibles, así como su interacción con la comunidad y los proveedores tanto de infraestructura tecnológica como de servicios (modelos de red, seguridad, disponibilidad de servicio), hardware (datacenter, equipos), software (aplicaciones, plataforma de gestión). Se concluye que la intencionalidad de la propuesta es ser un marco de referencia, pues no existen guías prácticas para una adecuada gestión de redes, se consideró como marco referencial en base a resoluciones de la universidad acerca de infraestructura tecnológica, con el propósito de cumplir las exigencias de modalidad virtual en las carreras.

Alkhaleel, y otros (Alkhaleel, y otros, 2022), en su artículo acerca del “Modelo y método de solución para la restauración posterior a la interrupción basada en costos de riesgo medio de redes de infraestructura crítica interdependientes”, donde propone un modelo de restauración estocástica, post-disrupción para una red de infraestructura crítica que se haya bajo incertidumbre. En sus resultados se considera un modelo, para minimizar el costo total asociada a las demandas insatisfechas, tareas de reparación y flujos de redes; considerando dos etapas mediante programación lineal entera mixta. Además, el modelo considera disponibilidad de tiempo, recursos limitados proporcionando una lista priorizada de componentes a restaurar, asimismo estrategias de restauración flexibles, los mismos que se deben considerar en la investigación en curso.

Kizhakkedath, y otros, en su artículo de investigación realizan un análisis de vulnerabilidades en la red de infraestructura crítica (2021), eliminando en forma aleatoria e intencional componentes críticos para el funcionamiento de la red. En sus resultados propone redistribuciones para compensar la carga en los nodos fallidos de la red, se consideraron indicadores como vulnerabilidad tales como la eficiencia y la accesibilidad de la red; se considera que estos resultados, ayuden en la gestión de la seguridad, tomándolos en cuenta en la proposición de modelos para la protección del sistema en forma preventiva. Cabe resaltar que la propuesta del análisis de vulnerabilidades se aplicó a una red ferroviaria de tránsito urbano del mundo real, una red de autobuses y una red combinada de autobuses de tránsito rápido para probar su validez

En Bogotá, Moreno, y otros (2019) realizó la investigación del Rediseño de la red Wan y Lan fundamentado en VXLAN para el mejoramiento de transferencia de información entre las sedes de la Compañía CRC, este proyecto tuvo como objetivo llevar a cabo una reestructuración de la infraestructura de red de manera robusta y escalable. La investigación fue de carácter descriptivo y exploratorio, ya que se identificaron elementos y características relacionadas con el objeto de estudio. Los resultados incluyen el análisis del uso, licitaciones e investigaciones de marcas destacadas a nivel mundial, con el propósito de construir y proporcionar una mejora en la transmisión de datos y la disponibilidad de servicios, sin alterar el rendimiento de las redes convergentes.

Montenegro, y otros (2019), realizaron su investigación para el Hospital Infantil San José de Bogotá llevando a cabo una reestructuración de su infraestructura de red, utilizando la norma 802.3 como base. Este rediseño tiene como objetivo mejorar tanto la seguridad como la gestión de los datos en la institución El estudio se encuadró como tipo descriptiva, casi experimental su diseño, cuya población la conformaron los dispositivos y nodos de la red de datos. En sus resultados se presenta una propuesta optima y segura, para certificar integridad y disponibilidad de los datos considerando indicadores de perdida cde paquetes, latencia que es lo

generaba pérdida de acceso de los aplicativos, retrasos de procesos de la empresa, afectando el porcentaje de efectividad y atención. Además se obtuvo una disponibilidad mayor a 99%, flujo de la velocidad mayor a 75%, pérdida de paquetes máxima de 1.7%, latencia máxima de 75 milisegundos de ida y vuelta, unidireccional de 35 milisegundos, tiempo máximo para establecer conectividad IP máximo de 40 segundos

Asimismo, Valdez, y otros (2019), cuya investigación acerca de la Calidad de servicios en redes de telecomunicaciones, considera indicadores variación del retardo, pérdida de paquetes y ancho de banda en la comunicación de datos. En lo que respecta a los resultados, se hace uso de la matriz que define la Calidad de Servicio (QoS), evaluando perspectivas como las necesidades QoS del cliente, las ofertas de QoS proporcionadas por los proveedores de servicios, la QoS lograda y la calificación de QoS por parte del cliente. Además, se concluye que el desarrollo de tecnologías de comunicación emergentes, la aplicación de enfoques innovadores de la teoría de la información, el acceso a nuevo material a costos reducidos, los progresos en electrónica y la velocidad de datos son factores cruciales. También se destaca la importancia de considerar la capacidad, flexibilidad y adaptabilidad de los esquemas de procesamiento de señales digitales, junto con la complejidad de las redes de telecomunicaciones actuales.

En el contexto nacional, Maucaylle Leandres (2019), construyó un modelo de red virtual para analizar eventos relacionados a la seguridad informática aplicando técnicas de hacking ético sobre una infraestructura virtual. En los resultados de la investigación, se construyó una infraestructura virtual, implementando técnicas de hacking ético, simulando ataques, asimismo se evaluó métodos mediante un escenario de experimentación, mediante la utilización de la tecnología de virtualización VMware; analizando e identificando los distintos eventos relacionados a la seguridad informática y evaluando las vulnerabilidades, mediante la inducción de ataques de hombre en el medio, denegación de servicio, inyección SQL, barrido de puertos.

Asimismo, Peña Casanova, y otros (2020), en su artículo proponen Un modelo propuso para administrar las infraestructuras de TI, con el propósito

de coordinar la estandarización, integración y articulación, con el fin de facilitar la reducción de su complejidad. En relación con los resultados obtenidos, el modelo se enfoca en disminuir la complejidad y garantizar su aplicabilidad en organizaciones, considerando especialmente las necesidades de supervisión y control de las infraestructuras de TI. Como esquema general del modelo, se tiene como entrada el entorno integral de procesos de gestión de infraestructuras de TI, que aterriza en las políticas de TI de la organización; donde se desprende las políticas de TI automatizable y no automatizables; de la primera se dimensiona su infraestructura subyacente y su ejecución; de la segunda la ejecución de estas políticas no automatizables; evaluando el impacto de estas como salidas del modelo, sirviendo como feedback de entrada para el modelo.

Seguidamente, se describe la variable independiente que es infraestructura de redes, donde se considera las siguientes conceptualizaciones:

Según Chuchón Núñez (2020) la infraestructura de redes, son la plataforma conformada de los componentes de la infraestructura lógica de comunicaciones, esta estructura facilita la provisión de servicios informáticos a la empresa. A través de este enfoque, se examinan las topologías, equipos y cableados utilizados en las telecomunicaciones. Además, se señala que, al analizar las comunicaciones teniendo como contexto la infraestructura productiva, se podría restringir el análisis a las TIC's.

Las redes de datos han surgido debido a la necesidad de conectar múltiples computadoras en una empresa con el objetivo de compartir recursos y dispositivos específicos. En cuanto a los servidores, estos son equipos informáticos que, como su nombre indica, están destinados a prestar "servicio" a otras máquinas, computadoras o individuos conocidos como clientes. Los servidores suministran una variedad de información requerida por estos clientes, que pueden ser personas o incluso otros dispositivos como computadoras, móviles o impresoras. Además, se describe la variable dependiente Comunicación de datos, se considera los siguientes conceptos:

La transmisión de datos sirve como base para llevar a cabo el transporte de la información manejada por los sistemas computacionales. La presencia de los sistemas de soporte es fundamental, ya que sin ellos no sería posible viabilizar redes de procesamiento distribuido de última generación. Estas redes permiten la transferencia y compartición de información entre dispositivos ubicados en diferentes lugares geográficos de manera sumamente rápida y con volúmenes extensos de datos. Esta capacidad es esencial para gestionar de manera eficiente todo el entramado económico, político y social a nivel global.

Entre las cualidades esenciales que debe tener una red se encuentran el ancho de banda, la latencia y la variación del retardo o Jitter. Ancho de banda, se considera a la disposición de envío de información de un extremo a otro, es crucial para garantizar una calidad adecuada. Cuando hay suficiente ancho de banda, no se presentan problemas de calidad, ya que se aplica un esquema de Calidad de Servicio (QoS) en situaciones de congestión. Además, el término "ancho de banda" es utilizado como una medición de los recursos con que se cuenta para la transmisión de datos y asimismo se emplea para definir la velocidad de conexión a Internet, siendo medido en bits x segundo, kilobits x segundo, megabits x segundo u otros múltiplos. (Rodríguez Vila, 2020)

La latencia se refiere al retardo presente en las comunicaciones entre los puntos finales. Este retardo tiene su origen en la demora asociada a las líneas y tecnologías de transmisión, así como en el retardo de buffering relacionado con las colas de tráfico en redes que aplican técnicas de multiplicación estadística (Valdez, y otros, 2021).

La pérdida de paquetes es un factor que se refiere a la falta de algunos paquetes durante una comunicación. Para aplicaciones específicas, especialmente aquellas que requieren transmisión en tiempo real, este parámetro puede resultar altamente problemático, ya que el costo y la interrupción asociados a la retransmisión son generalmente más elevados que la propia pérdida. En otras palabras, se trata del tiempo que necesita el paquete de datos para trasladarse desde un origen y llegar a su destino.

Actualmente, esta medición se realiza comúnmente en milisegundos, aunque en redes específicas podría llegar a ser en segundos. En términos generales, cuanto más cercano a cero sea este parámetro, mejor será la calidad de la comunicación.

La variación del retardo, conocida como Jitter, es el fenómeno causado por un retardo o latencia que varía entre los paquetes en una comunicación. Esta variabilidad provoca que los paquetes lleguen de manera desordenada, creando lagunas en la secuencia de tramas de la conversación. Este parámetro señala las distintas magnitudes de retardo que pueden experimentar los paquetes en una comunicación. Aunque un valor elevado de retardo no es deseable, tener una variabilidad en el valor es aún más perjudicial para las aplicaciones, ya que resulta impredecible y dificulta que las aplicaciones puedan adaptarse a dicha variabilidad.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de estudio fue de enfoque aplicado, pues se implementó un modelo tecnológico de infraestructura de redes para la transferencia de información en la Dirección Regional de Salud como parte de un estudio de caso. Según Hernández Escobar y otros (2018) el objetivo de los estudios aplicados es Solucionar los desafíos que surgen en distintos procedimientos de la actividad humana vinculados a la prestación de servicios y producción de bienes.

En cuanto al diseño encuadra en un contexto de tipo preexperimental, porque se consideró un grupo de Pre prueba y Pos prueba; para evaluar el modelo tecnológico de infraestructura de redes de comunicaciones de datos. El diseño preexperimental considera la existencia de revisiones mínimas, dado que usa un conjunto como una alternativa para responder a la pregunta de investigación (Escobar y otros 2020).

3.2 Variables y operacionalización

Variable dependiente: Comunicación de datos

Definición conceptual: Se evalúa como una infraestructura que posibilita el transporte de datos gestionados por los sistemas de transmisión informática. Sin este respaldo, las redes de procesamiento distribuido de última generación, que facilitan la rápida transferencia y compartición de información entre dispositivos geográficamente separados en volúmenes extensos, no serían viables. Esta infraestructura es esencial para gestionar eficientemente el entramado económico, político y social a nivel mundial

Definición operacional: En el transcurso de esta etapa, se llevó a cabo una evaluación y validación cuantitativa del Modelo tecnológico de infraestructura de redes. Este análisis se realizará mediante métodos observacionales, empleando las fichas de registro como herramienta.

Variable Independiente: Modelo tecnológico de infraestructura de redes

Definición conceptual: Una plataforma conformada por componentes de la

infraestructura lógica de comunicación que posibilita la prestación de servicios informáticos a la empresa. Esto implica la observación de topologías, equipos y cableados de telecomunicaciones. De acuerdo con Chuchón Núñez (2020), al examinar la transferencia de datos en un contexto de productividad la infraestructura, se restringe el análisis a las TICs.

Definición operacional: Se utilizó la técnica de observación, y como instrumentos fichas de registro donde se evaluó cuantitativamente los distintos indicadores de la variable en estudio.

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

En la investigación, la población la conformaron los equipos de comunicación y ordenadores de la Dirección Regional de Salud (DIRESA), la misma que posee una red interna LAN que se distribuyen a todas las áreas de la institución. Posee 02 Router, 12 Switch de 12 puertos, 04 Switch de 24 puertos, 03 Access Point y 176 computadoras; lo que suma un total de 198 dispositivos de red. Las oficinas tienen puntos donde toman el servicio de red los colaboradores de la empresa y 02 servidores que brindan dicho servicio

Tabla 1 Población, muestra y muestreo

INDICADOR	UNIDAD ANÁLISIS	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO
Velocidad de transmisión de los datos	Red de la DIRESA	198 dispositivos de red	28 dispositivos del área de TI	Por conveniencia
Latencia de transmisión en la red.				
Tasa de pérdida de paquetes				
Tiempo de respuesta para paquetes entregados				
Tiempo de asignación de IP				
Disponibilidad de información				
Topología de la red				
Diseño de la red				

Criterios de inclusión:

Solo se consideró en el dispositivos comunicación de datos de las unidades de la Dirección Regional de Salud (DIRESA), durante el año 2023.

Criterios de exclusión:

No se consideraron, dispositivos que presenten fallas de comunicación de datos

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

En este análisis, se empleó como técnica la observación, y mediante ellos se evalúa los indicadores relacionados con la variable de control de la comunicación de datos. Esta técnica, según Esteban Nieto (2018), es un enfoque más sistemático para el registro y exploración visual del objeto de investigación. Se fundamenta en la habilidad del observador para en forma científica describir, analizar e interpretar acontecimientos mediante el uso de los sentidos.

Tabla 2 Técnicas e instrumentos

INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Velocidad de transmisión	Observación	Guías de observación
Latencia de transmisión		
Tasa de pérdida de paquetes		
Tiempo de respuesta de los paquetes entregados		
Tiempo de asignación de IP		
Disponibilidad de información	Encuesta	Cuestionario
Políticas de seguridad	Análisis documentario	Revisión documentaria
Topología de la red		
Diseño de la red		

Instrumentos de recolección de datos

Los indicadores de la variable Comunicación de datos, se midió utilizando como técnica la observación y como instrumentos guías de observación, tal como se evidencia en la tabla 2, y para los indicadores de la variable de modelo tecnológico infraestructura de redes, como técnica el análisis documentario y como instrumento la revisión documentaria.

3.5 Procedimientos

Después de coordinar con la administradora de la DIRESA para obtener el consentimiento necesario para extraer información relacionada con la infraestructura de red de transferencia de información, se aplicó de fichas de registro. Estas fichas se utilizarán para evaluar cuantitativamente diversas dimensiones de la variable en cuestión antes y después de la implementación del modelo tecnológico de infraestructura de redes.

En relación con la tasa de transmisión de información, mediante la Guía de observación 01, las pruebas se realizaron utilizando el software TotuSoft LAN Speed Test. Este software evaluará la velocidad de descarga y subida mediante el envío de paquetes, midiendo el tiempo de la transmisión desde el inicio hasta la finalización de la transferencia.

Para medir la latencia de transmisión mediante la guía de observación 02, se ejecutará el comando PING en la interfaz de la computadora a través de CMD, seguido del IP correspondiente al servidor o computadora. El tiempo promedio de respuesta se obtendrá después de unos segundos.

La tasa de paquetes perdidos se midió con la guía de observación 03, utilizando el software PingPlotter y el comando CMD. Se ingresa el IP del computador a probar y se tendrá el porcentaje de paquetes perdidos que fueron transferidos durante un intervalo de tiempo del test.

El tiempo de respuesta para entrega de paquetes, mediante la guía 04, se obtuvo a través del software PingPlotter. Al ingresar el IP de los servidores y observar los paquetes entregados y las respuestas del servidor a las

solicitudes del cliente, se determinará el tiempo que tarda en responder ante el envío.

Para medir el tiempo en asignaciones de IP (Guía de observación 05), se consideró manualmente el tiempo desde que el administrador asigna una dirección IP a un computador hasta la conexión con éxito a la red. Después de la implementación, este tiempo se midió desde la solicitud de DHCP, hasta que se conecta satisfactoriamente a la red de la empresa.

Para los indicadores Topología de la red, diseño de la red, y redes VLAN, relacionados a la variable de modelo tecnológico infraestructura de redes; se validará el modelo mediante técnicas estadísticas para la consolidación de la propuesta.

3.6 Método de análisis de datos

En el análisis del proceso de datos, se aplicó la estadística descriptiva, incluyendo medidas como tendencia central y dispersión. En lo que respecta a las variables cuantitativas, se utilizó mediana y media, asimismo se consideró tablas y gráficos, Alergia México (2016). Para la presentación de los resultados relacionados con rendimiento, conectividad y seguridad, se emplearán promedios, varianzas, tablas de medianas y frecuencias y tablas de contingencia. La prueba de hipótesis utiliza estadísticas inferenciales; Inicialmente se ejecutó una prueba de normalidad para establecer la naturaleza de la estadística (paramétrica o no paramétrica).

3.7 Aspectos éticos

Se consideran los subsiguientes aspectos éticos:

El investigador es responsable de la evaluación exacta de hallazgos, la seguridad de datos transferidos por la entidad y la privacidad de las personas que colaboran en la investigación. Se identifican y explican la base teórica, los antecedentes y la aplicación de las herramientas que respaldan la política en el lugar de trabajo. Se respetan los derechos de autor asociados con

estas herramientas y algunos o todos los datos de investigación. Además, se aseguró la identidad de todos los contribuyentes involucrados en este análisis basado en los datos proporcionados por la unidad.

IV. RESULTADOS

4.1 Determinar las consideraciones de rendimiento en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos

Tasa de transmisión de los datos

Prueba de Normalidad

En la tabla 3, se observa el indicador Tasa de transmisión de los datos, estos son menores a 50 por ello se consideró la prueba de Shapiro-Wilk, siendo el valor de significancia (0.080 y 0.193) mayores que 0.05 por lo consiguiente, la Tasa de transmisión de los datos posee distribución normal.

Tabla 3 Prueba de normalidad de Tasa de transmisión de los datos

	Kolmogorov Smirnov			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia	Estadístico	gl	Significancia
TTD_PRE	0,166	28	0,045	0,935	28	0,080
TTD_POST	0,151	28	0,100	0,950	28	0,193

Análisis descriptivo

En la ilustración 1, del pretest se muestra, el gráfico de barras del indicador Tasa de transmisión de los datos le corresponde a 1.788, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes para la comunicación de datos, le corresponde 40.30; por lo tanto, disminuye en 38.51, con respecto al pretest.

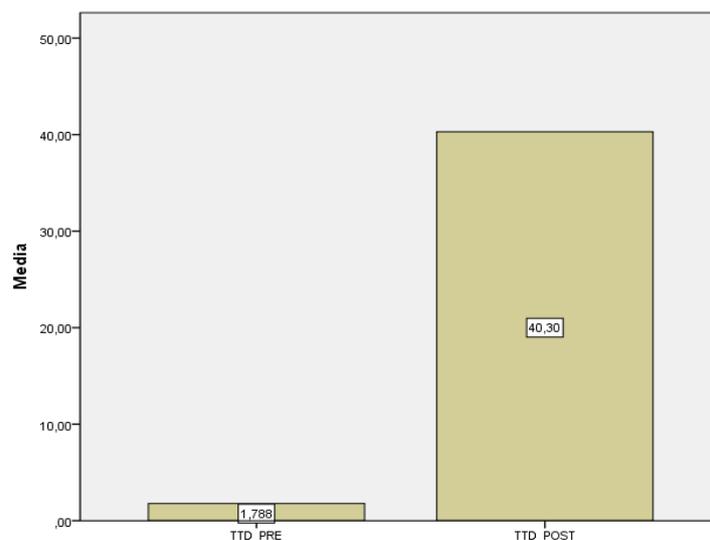


Ilustración 1 Gráfico de Tasa de transmisión de los datos

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa media de transmisión de los datos con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

μ_2 : La tasa media de transmisión de los datos sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes

H_0 = La Tasa media de transmisión de los datos sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa media de la Tasa de transmisión de los datos con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

H_a = La Tasa media de transmisión de los datos con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente de la Tasa media de transmisión de los datos sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$

Tomando en cuenta los datos que se obtuvieron con la prueba estadística de T de medias de 02 muestras relacionadas:

Tabla 4 Prueba de muestras relacionadas de la transmisión de datos

	Diferencias relacionadas		t	gl	Significancia
	Media	Desviación típica			
TTD_PRE - TTD_POST	-38,50893	4,64099	-43,907	27	0,000

En la tabla 4, se muestra la diferencia de medias de la Tasa de transmisión de los datos, antes y después del modelo es de 38.50893, con una desviación típica de 4.64099; también la prueba de muestras relacionadas, evidencia un valor de significancia de 0.000, como este valor es menor a 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0); y por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Latencia de transmisión en la red

Prueba de Normalidad

En la tabla 5, se visualiza el indicador Latencia de transmisión en la red, al ser menor a 50 se considera la prueba de Shapiro-Wilk, siendo el valor de significancia (0.092 y 0.129) al ser éstos mayor a 0.05 por lo cual, la latencia de transmisión en la red se ajusta a una distribución normal

Tabla 5 Prueba de normalidad de Tasa de transmisión de los datos

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LTR_PRE	0,140	28	0,169	0,937	28	0,092
LTR_POST	0,194	28	0,009	0,943	28	0,129

Análisis descriptivo

En el pretest, se observa en la ilustración 2, el gráfico de barras del indicador de Latencia de transmisión en la red es de 69.71, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes, es de 16.5; por lo tanto, disminuye en 53.21, con respecto al pretest.

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa promedio de la Latencia de transmisión en la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

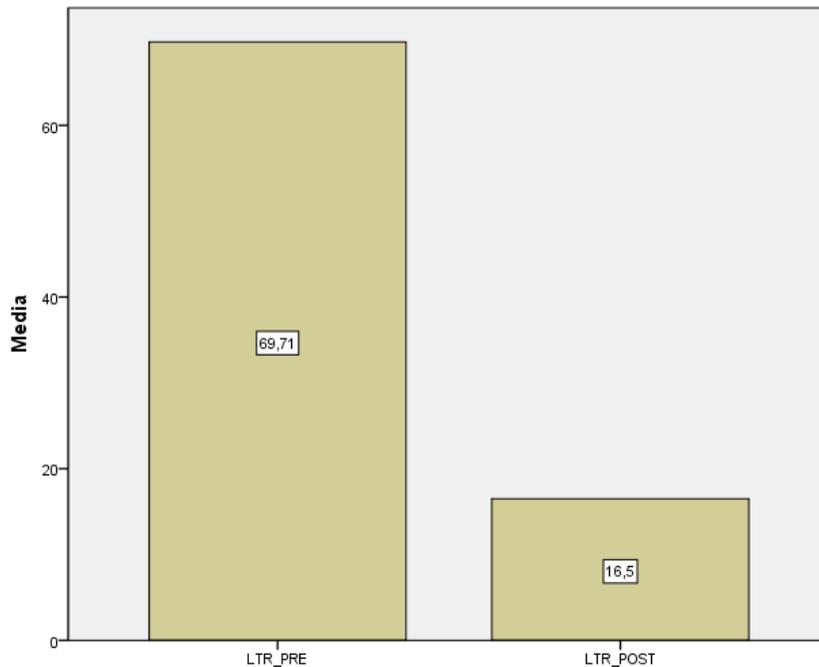


Ilustración 2 Latencia de transmisión en la red

μ_2 : La tasa promedio de la Latencia de transmisión en la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes

H_0 = La Tasa promedio de la Latencia de transmisión en la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa promedio de la Latencia de transmisión en la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

H_a =La Tasa promedio de la Latencia de transmisión en la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente de la Tasa media de la Latencia de transmisión en la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$

Tomando en cuenta los resultados, aplicando la prueba estadística de T de medias de 02 muestras relacionadas:

Tabla 6 Prueba T de la Latencia de transmisión

	Diferencias relacionadas		t	gl	Significancia
	Media	Desviación típica			
LTR_PRE - LTR_POST	53,214	15,899	17,711	27	0,000

La tabla 6, se observa muestra la media de la Tasa de la Latencia de transmisión en la red antes y después del modelo es de 53.214, la desviación típica es de 15.899; asimismo, las pruebas de muestras relacionadas el valor de significancia (0.000), al ser este valor menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula; y se acepta la hipótesis alterna.

Fluctuaciones de latencia (Jitter)

Prueba de normalidad

La tabla 7, se evidencia el indicador Fluctuaciones de latencia es menor a 50 tomando por tal la prueba de Shapiro-Wilk, siendo estos valores de significancia (0.060 y 0.080) mayor que 0.05, por lo cual las fluctuaciones de latencia se ajusta una distribución normal.

Tabla 7 Fluctuaciones de latencia (Jitter)

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Jitter_PRE	0,184	28	0,016	0,930	28	0,060
Jitter_POST	0,118	28	0,200*	0,935	28	0,080

Análisis descriptivo

En la ilustración 3, en el gráfico de barras de las Fluctuaciones de latencia del pretest, es de 68.18, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes, es de 4.643; por lo tanto, disminuye en 63.537, con respecto al pretest.

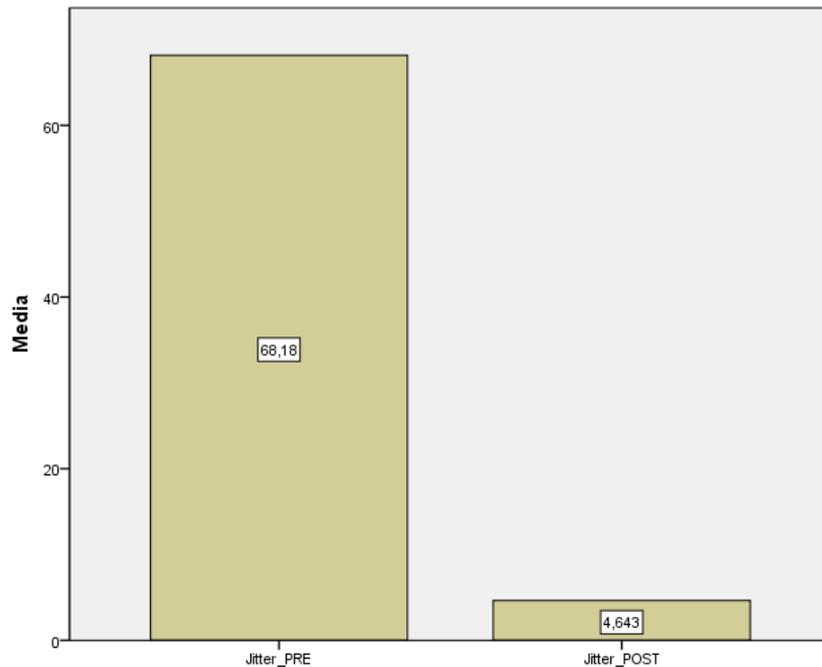


Ilustración 3 Fluctuaciones de latencia

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa promedio de las fluctuaciones de la latencia con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

μ_2 : La tasa promedio de las fluctuaciones de la latencia sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes

H_0 = La Tasa media de las fluctuaciones de la latencia sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa media de las fluctuaciones de la latencia con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

H_a =La Tasa promedio de las fluctuaciones de la latencia con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente de la Tasa media de las fluctuaciones de la latencia sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$

Tomando en cuenta los resultados de la prueba T de medias de 02 muestras relacionadas:

Tabla 8 *Fluctuaciones de la latencia*

	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.			
Jitter_PRE - Jitter_POST	63,536	14,655	22,941	27	0,000

La tabla 8, evidencia la diferencia de medias de las fluctuaciones de la latencia en el antes y después del estudio es de 63.536, desviación típica de 14.655; y en la prueba de muestras relacionadas se evidenció la significancia de 0.000, siendo menor a 0.05, rechazando la hipótesis nula, y aceptando la hipótesis alterna.

4.2 Evaluar los criterios de conectividad en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos

Tasa de pérdida de paquetes

Prueba de normalidad

La tabla 9, se evidencia que la Tasa de pérdida de paquetes es menor a 50 por ello se toma en cuenta la prueba de Shapiro-Wilk, donde se muestra la significancia (0.067 y 0.053) mayor que 0.05, por tal la tasa de pérdida de paquetes se ajusta a una distribución normal.

Tabla 9 Tasa de pérdida de paquetes

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov Smirnov			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Significancia	Estadístico	gl	Significancia.
TPP_PRE	0,134	28	0,200*	0,932	28	0,067
TTP_POST	0,161	28	0,062	0,927	28	0,053

Análisis descriptivo

En la tabla 10, el indicador Tasa de pérdida de paquetes en el pretest, fue de 0.3382, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes, es de 0.00414; por lo tanto, disminuye en 0.33406, con respecto al pretest, mejorando en 98.78% según se visualiza en el gráfico de barras de la ilustración 4

Tabla 10 Análisis descriptivo Tasa de pérdida de paquetes

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
TPP_PRE	28	0,17	0,66	0,3382	0,10618
TTP_POST	28	0,000	0,009	0,00414	0,002928

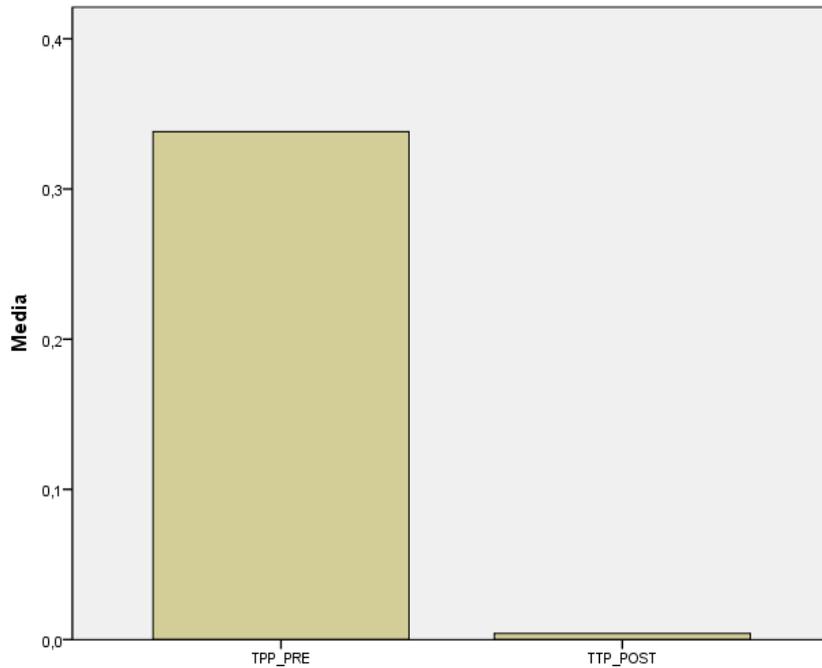


Ilustración 4 Tasa de pérdida de paquetes

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa promedio de la Tasa de pérdida de paquetes con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

μ_2 : La tasa promedio de la Tasa de pérdida de paquetes sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes

H_0 = La Tasa promedio de pérdida de paquetes sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa media de la Tasa de pérdida de paquetes con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

H_a =La Tasa media de la Tasa de pérdida de paquetes con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente de la

Tasa de pérdida de paquetes sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$

Tomando en cuenta lo obtenido con la prueba T de 02 muestras relacionadas:

Tabla 11 Tasa de pérdida de paquetes

	Prueba de muestras relacionadas		t	gl	Significancia
	Media	Desviación típica			
TPP_PRE - TPP_POST	0,334071	0,105474	16,760	27	0,000

La tabla 11, muestra la diferencia de medias de la Tasa de pérdida de paquetes antes y después del modelo es de 0.334071, con desviación típica 0.105474; también en la prueba T se visualiza la significancia de 0.000, al ser menor a 0.05, por ello, se rechazó la hipótesis nula; y se aceptó la hipótesis alterna.

Tiempo en asignaciones de IP

Prueba de normalidad

En la tabla 9, se evidencia con el indicador Tiempo en asignaciones de IP es menor a 50 por tal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, donde la significancia fue (0.155 y 0.066) siendo estos mayores a 0.05, entonces se concluye, que el Tiempo en asignaciones de IP se ajusta a una distribución normal.

Tabla 12 Tiempo en asignaciones de IP

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov Smirnov			Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TAIP_PRE	0,149	28	0,115	0,946	28	0,155
TAIP_POST	0,137	28	0,192	0,931	28	0,066

Análisis descriptivo

Se evidencia según la ilustración 5, que en el pretest, el gráfico de barras del indicador Tiempo en asignaciones de IP es de 7.357 segundos, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes, es de 3.714; por lo tanto, disminuye en 3.643 segundos, con respecto al pretest; mejorando en 49.52%.

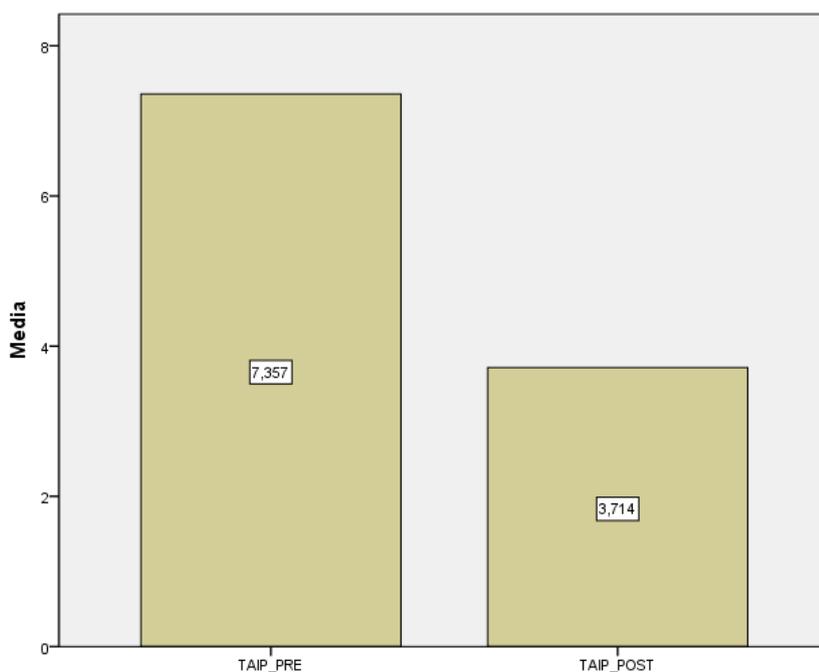


Ilustración 05 Tiempo en asignaciones de IP

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa promedio del Tiempo en asignaciones de IP con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

μ_2 : La tasa promedio de la Tiempo en asignaciones de IP sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes

Ho = La Tasa promedio del Tiempo en asignaciones de IP sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa media del Tiempo en asignaciones de IP con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$$

Ha = La Tasa promedio del Tiempo en asignaciones de IP con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente del Tiempo en asignaciones de IP sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$$

Tomando en cuenta lo obtenido con la prueba T de medias de 02 muestras relacionadas:

Tabla 13 Tiempo en asignaciones de IP

	Diferencias relacionadas		t	gl	Significancia (bilateral)
	Media	Desviación típ.			
TAIP_PRE - TAIP_POST	3,643	2,857	6,746	27	0,000

En la tabla 13, la diferencia de las medias de los Tiempos en asignaciones de IP antes y después del estudio fue de 3.643, desviación típica de 2.857; asimismo en la prueba T, la significancia fue 0.000, al ser este, menor a 0.05, se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

4.3 Validar elementos de seguridad en el modelo tecnológico para la comunicación de datos.

Disponibilidad de información

Para conocer la validez y confiabilidad, de la disponibilidad de información en el pre se aplicó el Alpha de Cronbach, con los siguientes resultados:

Tabla 14 Alpha de Cronbach

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,911	20

Para la validez y confiabilidad, en disponibilidad de información en el post se aplicó el Alpha de Cronbach, con los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,900	20

Políticas de seguridad

Topología de la red

Prueba de normalidad

En la tabla 15, el indicador Topología de la red es menor que 50, entonces se considera la prueba de Shapiro-Wilk, donde evidenció una significancia de (0.228 y 0.245) siendo estos mayores a 0.05, entonces este, por lo tanto, la topología de red se ajusta a una distribución normal.

Tabla 15 Normalidad de la Topología de la red

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TopolRend_PRE	0,115	28	0,200*	0,952	28	0,228
TopolRend_POST	0,102	28	0,200*	0,954	28	0,245

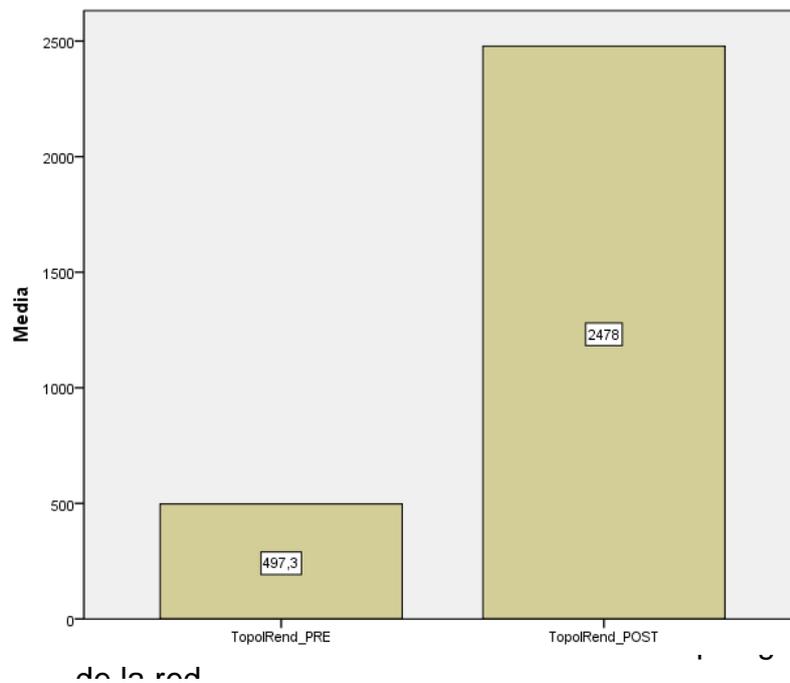
Análisis descriptivo

En la ilustración 6, el gráfico de barras del indicador Topología de la red en el pretest, en es de 497.29, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes de datos, es de 2478.39; por lo tanto, incrementa en 2051.1, comparado con el pretest.

Análisis inferencial

μ_1 : La tasa promedio de la Topología de la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes

μ_2 : La tasa promedio de la Topología de la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes



H_0 = La Tasa media de la Topología de la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes, es igual a la tasa media de la Topología de la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_0 \rightarrow \mu_2 = \mu_1$

H_a = La Tasa promedio de la Topología de la red con el modelo tecnológico de infraestructura de redes es significativamente diferente de la Tasa media de la Topología de la red sin el modelo tecnológico de infraestructura de redes.

$H_a \rightarrow \mu_2 > \mu_1$

Tomando en cuenta lo obtenido con la prueba T de 02 muestras relacionadas:

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas		t	gl	Significancia
	Media	Desviación típica			
TopoRend_PRE - TopoRend_POST	-1981,107	84,983	-123,354	27	0,000

V. DISCUSIÓN

En el contexto de las comunicaciones, nuevas tecnologías tienden a emerger con el tiempo, a una velocidad vertiginosa y ante esto es necesario que las arquitecturas soportan estos servicios cuenten con un diseño de acorde a las necesidades de las empresas, y de esta manera converjan con los objetivos estratégicos que estas se planteen. La Dirección Regional de Salud (DIRESA), no es ajena a estas necesidades, pero la realidad de la infraestructura de red de datos, es un punto neurálgico que complica muchas veces, no solo la continuidad del negocio; sino la atención de los usuarios; ante ello mediante un modelo tecnológico se planteó una propuesta, la misma que de acuerdo a los resultados, los mismos que se les aplicó la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) para verificar la distribución de datos, y aplicar la estadística inferencial (T Student) y con esto se discute con los hallazgos de otros investigadores.

En lo que respecta a las consideraciones de rendimiento en el modelo tecnológico para la comunicación de datos, se consideraron los indicadores de Tasa de transmisión de los datos, Latencia de transmisión y Fluctuaciones de latencia (Jitter). En cuanto a la Tasa de transmisión de los datos, mejorando en 38.51, de 1.79 en el pretest a 40.30 en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico. La Latencia de transmisión era en el pretest de 69.71, mientras que, en el posttest fue a 16.5; disminuyendo en 53.21, con respecto al pretest. Además, las Fluctuaciones de latencia (Jitter); en el pretest, su promedio era 68.18, mientras que, en el posttest se tuvo un promedio de 4.643, disminuyendo en 63.537, con respecto al pretest.

Alineado a estos resultados en el artículo de investigación de Cordero Guzmán, y otros (2021), en su Modelo tecnológico e infraestructura informática de un campus virtual para el contexto universitario, evidencia en sus proveedores de infraestructura tecnológica y servicios, un formato donde es fundamental como capacidad incremental, obtención de bloques IP, tasas de transmisión altas, despliegue lógico de la LAN, para poder cubrir el Modelo tecnológico e infraestructura informática para su soporte. Además, recalca que el modelo se debe tener en cuenta los Proveedores de

infraestructura tecnológica y servicios; pues al brindar la tecnología y servicios tecnológicos al usuario/cliente es necesario contar con proveedores que sean una garantía de la continuidad de operaciones basados en Acuerdo de Nivel Servicios (SLA's.) Además, el modelo debe contener para el soporte de su operatividad de los esquemas WAN y LAN. La red WAN proporcionará los nodos físicos para conexión con las otras dependencias físicas, los mismos que deben proporcionar seguridad a la información de la institución, considerando la escalabilidad; y con respecto a LAN documentar la topología de la red local.

Asimismo, Valdez, y otros (2019), cuya investigación acerca de la Calidad de servicios en redes de telecomunicaciones, consideró parámetros de retardo, ancho de banda, pérdida de paquetes en la comunicación y variación del retardo, los cuales es interesante recalcar que toma en cuenta la matriz de definición de Calidad de Servicio (QoS) en perspectivas como las necesidades QoS del cliente. Adicionalmente considera la capacidad, flexibilidad, adaptabilidad de esquemas de procesamiento de señales digitales, y complejidad de las actuales redes de telecomunicaciones. Este autor, recalca que no solo es fundamental en un modelo la parte técnica, sino también es elemental la calidad en el funcionamiento de la red, pues contribuye a la QoS como una experiencia del usuario/cliente; donde holísticamente la red puede ser considerado un todo, donde se podrían considerar parámetros como las necesidades de QoS del cliente, ofertas de QoS del proveedor, la QoS ofrecida y la recibida, y calificación de QoS del cliente

Para evaluar los criterios de conectividad en el modelo tecnológico para la comunicación de datos, se tomó en cuenta como indicadores la Tasa de paquetes perdidos y Tiempo en asignaciones de IP. En cuanto a la Tasa de paquetes perdidos, en el pretest, se tuvo 0.3382, mientras que, en el posttest, disminuyendo en 0.33406, con respecto al pretest, mejorando en 98.78%. Asimismo, en el Tiempo en asignaciones de IP, en el pretest, fue de 7.357, mientras que, en el posttest con la aplicación del modelo tecnológico de

infraestructura de redes de datos, es de 3.714; por lo tanto, disminuye en 3.643, con respecto al pretest; mejorando en 49.52%.

También se alinea en parte con los hallazgos de Montenegro, y otros (2019), en el rediseño de la infraestructura de red en el Hospital Infantil San José de Bogotá, donde presenta una propuesta óptima y segura, para certificar integridad y disponibilidad de los datos considerando indicadores de pérdida de paquetes, latencia, retrasos de procesos de la empresa; en sus resultados obtuvo una disponibilidad mayor a 99%, flujo de la velocidad mayor a 75%, pérdida de paquetes máxima de 1.7%, latencia máxima de 75 milisegundos de ida y vuelta, unidireccional de 35 milisegundos, tiempo máximo para establecer conectividad IP máximo de 40 segundos; cuyos valores se refrendan con lo obtenido. El autor hace hincapié que para los puntos de red debe tomarse en cuenta la estandarización de la norma 802.3, la cual hace referencia al dimensionado en función de la cantidad de usuarios que conforman la red, también la estandarización de la norma 802.3z para la infraestructura física, sobre todo dispositivos y routers en cuanto a la velocidad de los datos, que brinde confiabilidad y seguridad en la transmisión de datos.

Además guardan relación con los resultados de Peña Casanova, y otros (2020), en su artículo proponen un modelo para gestionar la infraestructura de tecnologías de la información y donde como esquema general del modelo, tiene como entrada el marco integral de procesos para la gestión de infraestructuras de TI, que aterriza en las políticas de TI de la organización; donde se desprende las políticas de TI automatizable y no automatizables. Este autor señala la poca integración de los múltiples marcos de referencia para poder unificarlos, pues debido a la heterogeneidad y dispersión en los elementos que se gestionan, genera en las soluciones de impacto para la gestión de infraestructuras de TI. Peña Casanova, resalta el desafío que implica no solo considerar los factores técnicos de las redes de comunicación, sino el desafío que involucra, pues un modelo debe armonizar, converger, sincronizar y enlazar los objetivos y procesos de TI con los de la organización.

En cuanto a validar elementos de seguridad en el modelo tecnológico para para la comunicación de datos, se cuantificó los resultados del indicador de Rendimiento de la Topología de la red. En lo que respecta a este indicador, en el pretest fue de 497.29, mientras que, en el postest con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes de datos, fue de 2478.39; por lo hubo un incrementa de 2051.1, con respecto al pretest.

Esto se alinea en forma positiva con el artículo de investigación de Kizhakkedath, y otros, que realizan un análisis de vulnerabilidades en la red de infraestructura crítica (2021), donde propone redistribuciones para compensar la carga en los nodos fallidos de la red, como se implementó Vlans también en la red y en parte contrasta cuando concluye que consideraron indicadores como vulnerabilidad tales como la eficiencia y la accesibilidad de la red; se considera que estos resultados, ayuden en la gestión de la seguridad, tomándolos en cuenta en la proposición de modelos para la protección del sistema en forma preventiva, pues aunque no se midió eficiencia, si se toma en cuenta el rendimiento para una mejora de comunicación de datos. También, sostiene que el comportamiento de cualquier red está relacionado con sus propiedades topológicas. Y en este contexto recalca la necesidad de tomar mucha atención en el contexto de análisis de vulnerabilidad de redes de infraestructura crítica es la falla de componentes o nodos que afecten el rendimiento y la integridad de toda la red. Asimismo converge en parte con los resultados de Moreno, y otros (2019) en la investigación del Rediseño de la red Lan y Wan basado en el protocolo vxlan, donde considera todas las sedes para la reestructuración en forma robusta y escalable de la infraestructura de red, donde ofrece la estabilización de la comunicación de datos y el acceso a los servicios sin afectar el rendimiento de redes convergentes. En contraste con este autor, se presenta otras alternativas como el método VXLan, encapsulando para incrementar la cantidad de redes o en todo caso migrar servicios e infraestructura a datacenters, logrando disponibilidad de 7x24x365, eficiencia, menor costo, opcion para crecimiento y escalabilidad. Además utiliza otra metodología, como la PPDIOO. Además concuerda con la propuesta de la presente investigación, acerca de VLAN pues señala acerca

de la importancia que se le debe prestar al protocolo VLAN pues tiene una posición importante en las comunicaciones, debido a que brindan flexibilidad en la operaciones diarias. Así también concuerda con los resultados de Maucaylle Leandres (2019), quien toma en cuenta eventos relacionados a la seguridad informática mediante la utilización de la tecnología de virtualización VMware y considerando VLans, tal como el enfoque que se consideró en la actual investigación como componente de seguridad.

El análisis de Rodríguez Vila (2020), resalta los factores que ejercen influencia en la comunicación de datos en la red, centrándose particularmente en la tecnología inalámbrica. Aunque su estudio se concentra en este ámbito específico, destaca las ventajas significativas de tecnologías como Wimax y 4G LTE, así como la aplicación especialmente efectiva de Wi-Fi en entornos rurales a través de sistemas de enlaces por radio.

Estos hallazgos adquieren relevancia al considerar que estas tecnologías ofrecen una velocidad de transmisión de datos superior, una instalación más rentable, un alcance de cobertura más amplio y un rendimiento excepcional. Estas cualidades no solo son meritorias en términos de conectividad, sino que también poseen implicaciones profundas para la investigación en redes LAN y WAN.

La inclusión de estos aspectos en los estudios de redes es crucial, pues proporcionan una base sólida para la exploración de soluciones y mejoras tanto en entornos locales como en redes más extensas. La capacidad de estas tecnologías para mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la estabilidad de las redes las posiciona como elementos fundamentales a tener en cuenta en futuras investigaciones y propuestas de desarrollo tecnológico en este campo.

VI. CONCLUSIONES

1. En lo que respecta a las consideraciones de rendimiento en el modelo tecnológico, la Tasa de transmisión de los datos, mejoró de 38.51 a 40.30 Megabit/seg; lo que redundó en una mejor transferencia de datos de manera más rápida entre dispositivos y a través de la red. La Latencia de transmisión en la red disminuyó de 69.71 a 16.5 Milisegundos, lo que se traduce en una mayor velocidad de respuesta para las aplicaciones y servicios que utilizan la red, mejorando la experiencia del usuario y el Jitter disminuye de 68.18 a 4.64 Milisegundos, siendo muy positivo pues indica una mayor consistencia en la transmisión de datos, lo que es crucial para aplicaciones que requieren una entrega uniforme de información. Lo que concluye que con la aplicación del modelo tecnológico de infraestructura de redes permite una transferencia más rápida de la información, respuestas rápidas y una experiencia sin interrupciones y transmisión consistente.
2. En cuanto a los criterios de conectividad en el modelo tecnológico, la Tasa paquetes perdidos, disminuyó 98.78% de 0.3382 a 0.33406 y el Tiempo en asignaciones IP disminuyó en 49.52% de 7.357 a 3.714 %. Con lo que se concluye que aumenta la Fiabilidad de la Transmisión de datos, contribuyendo significativamente al rendimiento general de las aplicaciones por tanto mejora la eficiencia operativa y asegura una comunicación más fluida y confiable, lo que resulta en una mayor satisfacción del usuario.
3. Para los elementos de seguridad en el modelo tecnológico se cuantificó el Rendimiento de la Topología de la red, mejorando en 2051.1 desde 497.29 a 2478.39 contribuyendo en la mejora de la comunicación de datos, al adaptar la topología a las necesidades específicas de la red, permitiendo proteger activos críticos sin sacrificar la capacidad de respuesta de la red y la velocidad.
4. Se concluye que considerar un Modelo tecnológico de infraestructura de redes para la comunicación de datos en la Dirección Regional de Salud, mejora las comunicaciones de datos

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar en cuenta en posteriores investigaciones la implementación de una red WAN para conectar otras sedes y centros de salud para facilitar la colaboración interdisciplinaria, el intercambio de información entre profesionales de la salud y el acceso a datos de pacientes en tiempo real
- En otras investigaciones, se sugiere utilizar tecnologías como VPN como garantía de la seguridad y confidencialidad de los datos transmitidos, facilitando el acceso remoto a sistemas críticos de salud de manera segura, promoviendo la flexibilidad y la continuidad operativa.
- También se recomienda para futuras investigaciones considerar firewalls físicos, sistemas de detección de intrusiones y cifrado, para proteger la integridad y confidencialidad de los datos médicos sensibles filtrando posibles amenazas antes de que alcancen la infraestructura crítica de salud.
- Se debe tener un sistema de respaldo de datos críticos de salud, que tome en cuenta protocolos de recuperación en caso de fallos con el fin de garantizar la disponibilidad continua de la información, implementando rutinas regulares de respaldo automático.
- Se recomienda considerar en otras investigaciones, indicadores que sistematicen evaluaciones periódicas de la infraestructura para identificar posibles puntos débiles y áreas de mejora continua de la infraestructura de tecnología de la información en el ámbito de la salud.

REFERENCIAS

- Alergia México. 2016.** Metodología de la investigación. México Alergia México : Revista , 2016.
- Alkhaleel, Basem A., Liao, Haitao y Sullivan, Kelly M. 2022.** Modelo y método de solución para la restauración posterior a la interrupción basada en costos de riesgo medio de redes de infraestructura crítica interdependientes. s.l. : ScienceDirect, 2022.
- Arce Flores, Daniela y Lagos Peralta, Hector Clidy. 2019.** Sistema GPS para el control automatizado en las unidades de la empresa de transportes Characato - Sabandía C-8 S.A., Arequipa 2019. Lima, Perú: s.n., 2019.
- Berral Montero, Isidoro. 2020.** Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos 2.^a edición. s.l. : Ediciones Paraninfo, S.A., 2020.
- Briceño Márquez, José E. 2010.** transmisión de datos. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, 2010.
- Chuchón Núñez, Mariano. 2020.** Las antenas y la radio comunicación. 2020.
- Collaguazo Jaramillo, Adriana Elisa, Pesantes Aviles, Xavier Alexis y <https://www.dspace.espol.edu.ec/browse?type=author&value=Vivanco+Granda%2C+Richard+Manuel>. 2018.** Sistema de modelamiento dinámico para el análisis del tráfico de datos de la red de un isp. 2018.
- Cordero Guzmán, Diego y Ramón Poma, Glenda. 2021.** Modelo tecnológico e infraestructura informática de un campus virtual para el contexto universitario. s.l. : Revista Científica y Tecnológica UPSE Vol. 8, Nº 2, 2021. págs. 48-58.
- Esteban Nieto, T. N. 2018.** Tipos de investigación. 2018.
- Fidias G., Arias. 2016.** El proyecto de investigación. s.l. : 7ma Edición., 2016.
- Hernández Escobar, Arturo Andrés, y otros. 2018.** Metodología de la Investigación Científica. 2018. 978-84-948257-0-5.
- Hurtado Vargas, Luis Fabián y Calero Suntasig, Henry Daniel. 2020.** Análisis de vulnerabilidades para la infraestructura de red de la bolsa de valores de Quito, aplicando una metodología de Ethical Hacking. 2020.
- Kizhakkedath, A. y Tai, K. 2021.** Vulnerability analysis of critical infrastructure network. s.l. : ScienceDirect, 2021.
- Majid, Umair. 2018.** Research Fundamentals: Study Design, Population, and Sample Size. University of Toronto. Toronto : s.n., 2018.
- Maucaylle Leandres, Alex. 2019.** Construcción de un modelo de red virtual para

aplicar técnicas de hacking ético y poder analizar los eventos relacionados a la seguridad informática sobre una infraestructura virtual. Apurimac, Perú : s.n., 2019.

Millan Esteller, Juan Manuel. 2021. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones. s.l.: Ediciones Paraninfo S.A., 2021.

Mona, Alicia y Del Giorgio, Horacio René. 2023. Modelo de Transformación Tecnológica para PYMES. s.l.: ScienceDirect, 2023.

Montenegro, Jesus Alberto, Mendieta, Omar y Farfan Rivera, Brayiam. 2019. Rediseño de la infraestructura de red basado en la norma 802.3 para el mejoramiento de la seguridad y administración de los datos del Hospital Infantil San Jose de Bogotá. 2019.

Moreno, Jonathan y Garcia, Harold. 2019. Rediseñar la red LAN y WAN basado en el protocolo vxlan para mejorar la comunicación de todas las sedes de la Compañía CRC, en la ciudad de Bogotá. 2019.

Otero Ortega, Alfredo. 2018. Enfoques De Investigación: Métodos Para El Diseño Urbano - Arquitectónico. 2018.

Peña Casanova, Mónica y Anías Calderón, Caridad. 2020. Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. Medellín, Colombia: s.n., 2020. ISSN 2256-5337.

Piñón, Juan. 2020. Un reconocimiento de la infraestructura de la red de internet para servicios de VoD en Latinoamérica. Universidad de Guadalajara. 2020. pág. 19.

Ramos, Carlos Alberto. 2016. Los paradigmas de la investigación científica. 2016.

Valdez, Alberto D., y otros. 2021. Calidad de servicio en redes de telecomunicaciones. 2021.

—. 2019. Calidad de servicios en redes de telecomunicaciones. 2019.

Villegas, Fulgencio. 2020. Relatividad y el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Lima, Perú: Revista de Investigación de Física 2, 2020.

Znet. 2017. Redes y Comunicaciones. Znet. [En línea] 2017. <https://www.znet.com.ar/blog/2017/03/que-es-la-infraestructura-de-redes-y-el-cableado-estructurado/>.

ANEXOS

Tabla de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICIÓN
COMUNICACIÓN DE DATOS	La red de comunicaciones es un conjunto de medios de transmisión y conmutación para el envío de información entre puntos separados Geográficamente (Valdez, y otros, 2019)	La velocidad de la red será de 100 Mb/s para los usuarios. Se harán los bridges entre Switches a través de los puertos gigabit.	RENDIMIENTO	Tasa de transmisión de los datos	Razón
				Latencia de transmisión en la red.	Razón
				Fluctuaciones de latencia (Jitter)	Razón
		Disponibilidad que los usuarios podrán acceder a los Sistemas de Información necesarios en cualquier momento dentro del rango de tiempo establecido.	CONNECTIVIDAD	Tasa de pérdida de paquetes	Razón
				Tiempo en asignaciones de IP	Razón
		Se configurarán los Switches administrables para bloquear los puertos libres, además de la seguridad física.	SEGURIDAD	Rendimiento de la topología de la red	Razón
MODELO TECNOLGICO	Son los elementos básicos e imprescindibles para	Características optimas de funcionamiento brindando una administración central.	ADMINISTRACIÓN CENTRALIZADA	Topología de la red	Nominal

INFRAESTRUCTURA DE REDES	<p>cualquier institución u organización pública o privada (empresa, oficina o industria) que precise todos o algunos los servicios de comunicaciones. (Znet, 2017).</p> <p>Los soportes físicos y lógicos que permiten el transporte de los servicios de telecomunicación entre dos puntos de la red</p>	Confianza de contar con garantías y normativas para las organizaciones.	FLEXIBILIDAD	Diseño de la red	Nominal
		Garantía de servicios de conectividad.	ALTO DESEMPEÑO	Redes VLAN	Nominal

Anexo 02: Instrumentos

Guía de observación 1: Tasa de transmisión de datos			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Comunicación de datos		
Dimensión	Rendimiento		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Tasa de transmisión de los datos	Megabit/seg	$TASA = \frac{(TX+RX)}{2}$
		TX=Velocidad de carga de datos
		RX=Velocidad de descarga de datos

ITEM	Área	Dirección IP origen	Dirección IP destino	Tx	Rx	Tasa
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Guía de observación 2 - sobre Latencia			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Comunicación de datos		
Dimensión	Rendimiento		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Latencia de transmisión en la red	Milisegundos	Latencia =Tiempo de ida y vuelta

ITEM	Área	Dirección IP origen	Dirección IP destino	Paquetes enviados	TIV (Tiempo de ida y vuelta)	Latencia
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Guía de observación 3 – Tasa de pérdida			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Comunicación de datos		
Dimensión	Conectividad		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Tasa de pérdida de paquetes	Porcentaje	$TASA = \frac{(PP)}{PE}$
		PP=Paquetes perdidos
		PE=Paquetes enviados

ITEM	Área	Dirección IP origen	Dirección IP destino	Paquetes enviados	Paquetes perdidos	Tasa
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Guía de observación 4 – Asignaciones IP			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Comunicación de datos		
Dimensión	Conectividad		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Tiempo de asignaciones por tipo	Segundos	

ITEM	Área	Dirección IP	Tiempo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Guía de observación 5			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Comunicación de datos		
Dimensión	Seguridad		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Políticas de seguridad		

ITEM	Nombre del indicador	Descripción	Control de seguridad	Fórmula de medición	Unidades de medida	Frecuencia de medición	Valor objetivo	Valor umbral	Responsable de la medida
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

Cuestionario N 01 – Disponibilidad de información

Cuestionario para conocer la disponibilidad de información

Instrucciones:

Estimado usuario, la presente encuesta está orientada a conocer la Disponibilidad de información en la red de datos, le agradezco marcar la alternativa que considere correcta con un aspa (X). considerando la escala del 1 al 5.

Donde:

1= Totalmente en desacuerdo, 2= En des acuerdo, 3= Ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo

N°	Ítems	1	2	3	4	5
1	La red de comunicación de datos proporciona acceso rápido a la información que necesito.					
2	La red de comunicación de datos es confiable para acceder a información crítica					
3	La información en la red está disponible cuando la necesito					
4	Rara vez se experimenta problemas de acceso a la información en la red					
5	La red de comunicación de datos es fácil de usar para acceder a la información que necesito					
6	La información en la red está siempre actualizada y relevante					
7	La velocidad de acceso a la información en la red es satisfactoria					
8	En general, estoy satisfecho con la disponibilidad de información en la red de comunicación de datos					
9	La red de comunicación de datos proporciona un acceso seguro a la información.					
10	La información en la red es fácil de encontrar y navegar					
11	La red de comunicación de datos está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana					
12	No he experimentado interrupciones significativas en el acceso a la información en la red					
13	La red de comunicación de datos es esencial para mi trabajo diario					
14	La disponibilidad de información en la red mejora mi productividad					
15	La red de comunicación de datos es una herramienta confiable para compartir información con otros usuarios					
16	La red de comunicación de datos facilita la colaboración entre colegas					
17	La información en la red es fácilmente accesible desde dispositivos móviles (teléfonos, tabletas, etc.).					
18	La red de comunicación de datos es robusta y resistente a fallos					
19	Estoy satisfecho con el soporte técnico que se proporciona para la red de comunicación de datos en caso de problemas					
20	La disponibilidad de información en la red ha mejorado en los últimos meses					

Guía de observación 6 – Topología y diseño de la red			
Investigador	Castillo Ramos Manuel Roberto	Tipo de prueba:	PRE/POST
Institución	UCV		
Variable	Modelo tecnológico infraestructura de redes		
Dimensión	Administración centralizada, Flexibilidad		
Periodo	2023-01		

Indicador	Unidad de medida	Fórmula
Topología de la red Diseño de la red		$PDR = \frac{\sum PR}{\sum PE}$
		PR=Paquetes recibidos
		PE=Paquetes enviado

ITEM	Packet Delivery Ratio PDR(%)	Rendimiento (Kbps)	Retardo de extremo a extremo(ms)	Consumo de energía(J)	Área de cobertura de censado (M2)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MORE VALENCIA RUBEN ALEXANDER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Modelo tecnológico de infraestructura de redes para la comunicación de datos en la Dirección Regional de Salud (DIRESA), 2023", cuyo autor es CASTILLO RAMOS MANUEL ROBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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.

PIURA, 08 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RUBEN ALEXANDER MORE VALENCIA DNI: 02897931 ORCID: 0000-0002-7496-3702	Firmado electrónicamente por: RMOREV el 08-12- 2023 23:52:52

Código documento Trilce: TRI - 0689237