



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Rediseño de la red para mejorar transferencia de información del sistema de bibliotecas de la Unt 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero De Sistemas

AUTORES:

Br. Romero Rebaza, Orlando Alonso (ORCID: 0000-0002-9958-1874)

Br. Cueva Chuquijajas, Wagner Enrique (ORCID: 0000-0003-3876-7402)

ASESOR:

Mg. Urquizo Gómez, Yosip (ORCID: 0000-0002-3669-3967)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2020

Dedicatoria

A mis seres queridos, que siempre han estado a mi lado apoyándome incondicionalmente.

A mis amigos que siempre me tendieron la mano para lograr mis objetivos.

A mi asesor metodológico, que siempre me exigió al máximo lograr una de mis metas que es mi tesis.

Agradecimiento

En mi asesor metodológico, porque gracias a sus métodos de enseñar y su guía en logrado asimilar un gran conocimiento e información para lograr mis objetivos

A mi amigo, colega, por apoyarme incondicionalmente con sus experiencias del desarrollo de tesis, gracias a su apoyo he podido concluir con mi tesis con éxito.

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros, Wagner Enrique Cueva Chuquijajas con DNI N° 47211605, Orlando Alonso Romero Rebaza con DNI N° 44973578; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica; así mismo todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces, respetando los derechos de autor.

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



Wagner Enrique Cueva Chuquijajas

47211605



Orlando Alonso Romero Rebaza

44973578

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	vi
Índice.....	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	9
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	9
2.2. Variables Operacionalización	11
2.3. Población y muestra.....	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	17
2.5. Procedimiento:	17
2.6. Métodos de análisis de datos	18
2.7. Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS.....	20
3.1. Contrastación de primer indicador: Promedio de disponibilidad.....	20
3.2. Contrastación del segundo indicador: Promedio Tiempo de latencia.....	31
3.3. Contrastación del Tercer indicador: Consumo de Ancho de Banda.	41
IV. DISCUSIÓN.....	52
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	59

Resumen

La presente tesis, “REDISEÑO DE LA RED PARA MEJORAR LA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE BIBLIOTECAS DE LA UNT 2018”, tuvo como finalidad principal el de mejorar la transferencia de información del sistema en las bibliotecas de la universidad local de Trujillo que es como conocido (UNT), cual funciona de un total de 19 bibliotecas sobre las cuales se tomaron los reportes diarios por 30 días obteniendo 570 reportes, para la contratación de la hipótesis se utilizó la prueba Z para implementar el rediseño para la mejora de la red para la transferencia de información del sistema de biblioteca la metodología de David Etheridge y Errol Simon usándose como herramienta de monitoreo el software PRTG Monitor, para la mejora de transferencia de información se tuvo como referencia 3 indicadores tiempo de conectividad, tiempo de latencia, consumo de ancho de banda. Logrando con el rediseño de la red en mejorar el promedio de conectividad en 195 minutos (100.00%) en comparación con el anterior que tenía 189.89 minutos (97.37), con respecto a la latencia el tiempo promedio de latencia decreció de 194.11(100%) milisegundos con el sistema sin rediseño a bajar a 13.33 lo que significa un 93.13% menos con el sistema de red rediseñado, así mismo el indicador Ancho de banda se tenía un consumo promedio de 4.13Mb(100%) logrando incrementar el consumo de ancho de banda a 9.59 Mb permitiendo un aumento de 232.20%, permitiendo mejorar con esto la transferencia de información en el sistema de bibliotecas.

Palabras claves: Rediseño de la red, Latencia, Ancho de banda, conectividad, Errol Simon, Transferencia de información,

Abstract

This thesis, “REDISEÑO DE LA RED TO IMPROVE THE TRANSFER OF INFORMATION OF THE LIBRARY SYSTEM OF THE UNT 2018”, had the main purpose of improving the transfer of information of the system in the libraries of the local university of Trujillo, which is like known (UNT), which operates from a total of 19 libraries on which the daily reports were taken for 30 days obtaining 570 reports, for the contracting of the hypothesis the Z test was used to implement the redesign for the improvement of the network to The information transfer of the library system, the methodology of David Etheridge and Errol Simon, using the PRTG Monitor software as a monitoring tool, for the purpose of improving information transfer, 3 indicators were connected connectivity time, latency time, width consumption of band. Achieving the redesign of the network in improving the average connectivity in 195 minutes (100.00%) compared to the previous one that had 189.89 minutes (97.37), with respect to latency the average latency time decreased from 194.11 (100%) milliseconds with the system without redesign to go down to 13.33 which means 93.13% less with the redesigned network system, likewise the indicator Bandwidth had an average consumption of 4.13Mb (100%) managing to increase the consumption of width of band at 9.59 Mb allowing an increase of 232.20%, thereby improving the transfer of information in the library system.

Keywords: Network redesign, Latency, Bandwidth, connectivity, Errol Simon, Information transfer,

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática se centra en los sistemas de bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual se puede observar e identificar las innovaciones que han sufrido las bibliotecas en todo el mundo han sufrido el impacto de la tecnología evolucionado significativamente en las últimas décadas. Varios procedimientos técnicos de clasificación y catalogación bibliográfica han sido mejorados gracias a los sistemas de información y a diferentes técnicas de tratamiento de la información. Las bibliotecas están en una época en la cual la tecnología es uno de los pilares de su asimilación con respecto a los servicios a los usuarios con emergencias de consultoría académica. En la universidad Nacional de Trujillo los ficheros y catálogos electrónicos, los cuales de manera sencilla y en contados segundos, permiten localizar e identificar diversos documentos impresos y audiovisuales presentes en la Biblioteca Central de la UNT, realizando su búsqueda por tanto por autores, títulos, códigos, temas u otros asuntos de interés, pero esto está de forma. No integrada cada biblioteca prácticamente es independiente de la otra.

En la actualidad la SUNEDU tiene en sus condiciones básicas de calidad para las universidades para poder ser licenciadas, un ítem es que cuenten con Sistema de Información para la buena gestión, en donde se considera los sistemas de gestión de biblioteca, pero para ello se debe de contar con una infraestructura tecnológica orientada a la conectividad e integración de las bibliotecas ubicada en toda la universidad Nacional de Trujillo. Los tipos de tráfico de información entre las distintas áreas son asíncronos. La universidad cuenta con infraestructura tecnológica pero no la tiene integrada entre sus facultades y mucho menos en sus distintas bibliotecas. Hoy en día las empresas dependerán más de su infraestructura informática. La disponibilidad inmediata, sin pérdida de comunicación, y el rendimiento estable de la red, se han convertido en una tendencia para el éxito de cualquier universidad u organización. El más pequeño inconveniente con la red puede tener consecuencias catastróficas como usuarios descontentos, credibilidad cuestionada y pérdida de productividad.

Actualmente posee una red en cada biblioteca en las cuales proveen múltiples servicios a sus clientes y usuarios. Estas bibliotecas no están interconectadas entre sí, pero si están conectadas a la red pública de internet, estas redes generan mucha latencia y caídas de la red colapsando el tráfico de datos. La Universidad Nacional de Trujillo, fue fundada por Decreto del Libertador Don Simón Bolívar, expedido en Huamachuco el 10 de mayo de 1824, y quedó instalada el 12 de octubre de 1831. Se suma la Biblioteca Central creada en 1837. En la actualidad la Oficina de Bibliotecas de la UNT, una entidad responsable de planificar, organización y funcionamiento de los servicios bibliotecarios, orientando su apoyo académico a las actividades de enseñanza – aprendizaje, investigación bibliográfica, investigación científica y extensión universitaria. Todo esto ha originado una cierta inconformidad por parte de los usuarios de la Oficina de Sistema de Bibliotecas, donde se ven afectados los estudiantes, universitarios de pregrado y postgrado, docentes, personal administrativo, CAS, y público en general. (José Esterkin, 2008).

La Oficina de Sistema de Bibliotecas - Informática se encarga de brindar servicio en sus diferentes áreas a los estudiantes universitarios de pregrado y postgrado, docentes y personal administrativos, CAS para el uso de correo electrónico, libros y revistas virtuales, base de datos, repositorios, y búsqueda académica de información en la Web. En la actualidad la Oficina de Sistema de Bibliotecas viene presentando un retardo en la transmisión de información entre sus áreas, debido a que no cuentan con eficientes procesos (workflow) ni con una red de comunicación de datos eficiente, este hecho ocasiona tiempos de espera al usuario y retardo en las responsabilidades de decisiones. Contar con un soporte que apoye al nuevo método llamado intranet, que permita una interconexión segura a Internet y a la vez, permita difundir como formación educativa en la globalización del mundo.

Los problemas observados en la Oficina de Sistema de Bibliotecas son los siguientes:

- Cuenta con redes separadas para cada biblioteca impidiendo la integración entre las bibliotecas mediante una infraestructura de red adecuada ocasionando que las bibliotecas se encuentren aisladas.

- Las demoras en las transferencias de datos entre bibliotecas debido a que son guardados en discos extraíbles o son enviados por Internet, lo que trae además falta de seguridad en el traslado de los archivos.
- Falta una adecuada política de Calidad de servicio (QoS) para la transferencia de información, no existe una política para los diferentes tipos de tráfico existente en las redes de las bibliotecas.
- Las continuas caídas de la conectividad de los equipos en las redes de las bibliotecas ocasionan inconvenientes en los usuarios esto al descuido de conservación de la red.

Los antecedentes relacionados a la investigación con el desarrollo de los sistemas de bibliotecas, Según (Gallego Adames, 2015), *“Rediseño E Implementación Del Sistema De Monitoreo De La Red De Telecomunicaciones De Distribuidora Nissan”* La implementación de esta tesis contribuye sobre la empresa Distribuidora Nissan S. A, una ventaja que dará resultado hacia la información destacada acerca de las redes (canales), direcciones IP, (Servicios de Internet), direcciones de las sucursales, información histórica o actual del estado de la red, etc. Por lo tanto, simboliza una herramienta que proporciona datos de información de ganancia acerca del estado de las redes y comunicaciones por lo cual la decisión y averías de accidentes acabaría de asegurar la continuidad en la comunicación entre los diferentes sitios a nivel nacional. Su objetivo fue Implementar y rediseñar una red que manifiesta el monitoreo del estado de la red de las sedes de distribuidoras Nissan S.A en Colombia. Llegando a la conclusión el procedimiento desarrollado permite que la asesoría esté centralizada, y que su acceso sea más ágil y de una dirección mucho más apacible.

El Aporte en mi tesis que el rediseño de una red se debe de tomar en consideración el monitoreo (prtg monitor) de la red la cual nos permitirá tener un mejor control y esto influirá en la performance de la administración de la red rediseñada. Según (Farinando Anrango, 2015) *“ Rediseño De La Red LAN Del Ministerio De Turismo”*, la presente tesis, tuvo por objeto el rediseño de la red LAN para mejorar su rendimiento, el cual permitió beneficiar a todos a los administrativos que laboran en la empresa. El aporte tomado de esta tesis es la de

considerar los estándares para el diseño de una infraestructura de red, lo cual nos permitirá una red segura, sea escalable y de fácil mantenimiento, para ello se consideró la norma TIA/EIA-569.

Según (Ortega Cubas, 2014) *“Diseño De Red De Comunicación De Datos Para La Institución Educativa Privada Emilio Soyer Cabero”*, La tesis abarca la realidad problemática hacia la necesidad e importancia de diseñar redes y Comunicaciones de data con la finalidad de implementación a la entidad de un sistema de transferencia de información mediante los dispositivos de red para la ventaja de los alumnos, trabajadores y docentes. La presente tesis contribuyó a usar herramienta de simulación de redes como es el Packet Tracer, teniendo en cuenta sus limitaciones, y de mejorar los procesos de las instituciones para ello se tiene que ver aspectos de infraestructura lógica y física de dicha entidad. Y por otro lado Según (GILBERT, 2015) *“Diseño De Un Cableado Estructurado Para Mejorar La Comunicación De Datos De La Municipalidad Provincial De Carhuaz, Departamento De Ancash”*, Esta tesis desarrolla la estructura del cableado estructurado para la Municipalidad de Carhuaz donde su edificio fue construida sin ningún plan de desarrollo con respecto a redes de comunicaciones.

Además, no se cuenta con equipos especializados por función de red de trabajo con que se cuenta en la entidad, por ejemplo, servidores dedicados para cada rol de servicios que son servidor web (Apache), (SMTP), seguridad (firewall), base de datos, servidor de DNS, del mismo modo carecen con máquinas de distribución horizontal necesarios para una adecuada administración de los servicios. Basado en ello se propone el diseño de una red de comunicaciones integrada. La finalidad de la investigación refleja el apoyo en contar con un sistema de seguridad de la red para nuestro caso será un firewall brindará una mejor seguridad de información, permitiendo tener una mayor eficiencia y control de nuestra red. Y también menciona (Zelada Tirado, 2015) *“Canalización, Instalación De Cableado Estructurado Y Conectorización De Fibra Óptica”*. Esta tesis tiene como finalidad describir el cableado estructurado de red de datos y cableado eléctrico instalado en la implementación del proyecto de migración a una nueva tecnología en las diferentes sedes de la empresa Electrocentro, con la necesidad de migrar a

una red con una tecnología que soporte el incremento de tráfico de datos de los usuarios.

El diseño del cableado de red se realizó para unir las sedes de un Electrocentro. reestructurando todos sus ambientes y sus sistemas migrando todas sus informaciones de procesos de facturas y transacciones en general con el fin mejorar los procesos mediante la nueva estructura de la red. El diseño e implementación de cableado estructurado mejoran significativamente el tráfico de red de datos los cuales son necesario para las conexiones de estación de red en diferentes áreas, se debe de considerar todos los estándares internacionales y nacionales para implementar de la red de cableado estructurado. Por último Según (PELÁEZ SALVADOR, 2013) *“Diseño De Un Sistema De Video Vigilancia Ip Para La Corte Superior De Justicia - La Libertad”* En un estudio sobre la Corte Superior de Justicia - La Libertad, diseñando un sistema de Video Vigilancia IP, contribuyendo para el análisis y diseño de la red ya que han desarrollado adoptando la metodología propuesta por CISCO TOP DOWN.

El objetivo es diseñar un sistema de Video Vigilancia IP, por lo cual se llevó a práctica de controlar a todos los personales, para así poder disminuir las pérdidas de los activos en esta tesis me permitió, que toda red sin importar el tipo de tráfico (datos, voz y video) siempre debemos basarnos en una metodología para su desarrollo, me apoye en su cuadro comparativo de metodologías de red para la selección más adecuada de esta. A continuación, se presenta las teorías relacionadas a la investigación las cuales nos facilitan con los conceptos necesarios.

La red de computadoras, Es un conjunto de computadoras que se encuentra relacionado por algún medio sea este alámbrico o inalámbrico con la finalidad de compartir recursos. Según Antonio Perpignan un servicio de red (Internet) se define como dos o muchas conectadas entre sí para compartir información. El recurso compartido permite que la información sea fácil y rápidamente, a través de un sistema de hardware, protocolos, y cables de red. (Codigo Libre Dominicana, 2004).

Los Dispositivos, Son equipos que forman parte fundamental de la red y que permiten recibir, iniciar, regenerar o procesar la información que fluye en la red, el cual puede ser dividida en 2 categorías dispositivos intermedios y dispositivos finales. Ejemplos claros de estos dispositivos son las computadoras, celulares, cámaras ip, etc.

Dispositivos Finales son aquellos dispositivos que inician o terminan la comunicación de la red, son normalmente aquellos dispositivos que el usuario de una red puede observar y en muchos casos utilizar.

Dispositivos Intermedios son los dispositivos que permiten regenerar, aplicar políticas de la red a los tráficos de información, enrutamiento, conmutación, etc. Ejemplo Router, Switch, Access Point, Firewall, Proxis, etc.

La red de área local(LAN), es un medio de comunicación mediante equipos, el cual permite la transmisión de datos entre distancia de un margen limitado. Son conexiones que interactúan con unión de equipos ya sean de escritorios personales o de empresas que son tipo local.

Redes de área metropolitana (MAN), Las redes MAN tiene un alcance de 12 kilómetros, que particularmente se extendía en una determinada área metropolitana, esta red está considerada dentro de una ciudad. (Ordóñez Bravo, 2008)

Redes de área extensa (WAN), Son consideradas por su amplia región geográfica mucho mayores que las MAN, puede ser tamaño continental. Este tipo de servicios de redes con un conjunto de equipos que realiza programas de usuario llamadas sistemas finales o host. Las redes finales esta conectados en varios sub redes de comunicación, la función de esta es trasladar los mensajes entre host a host son de amplio alcance se utilizan para interne conectar redes locales a largas distancia. (Sallent Roig, y otros, 2003)

Modelo OSI, Este modelo se utiliza que las PC's de diferentes características puedan intercomunicarse entre sí. (Fontan, 2015)

Estructura del modelo OSI: Para que se ejecute este modelo existen métodos que son: Puntos de acceso: Para los servicios existen interfaces que son niveles diferentes.

Dependencias de Niveles: En esta dependencia se mantiene con niveles superiores e inferiores.

Encabezados: En cada etapa se maneja un mensaje de formato que control que sirva para establecen el destino del equipo y se entere de la información que está enviando, está compuesto de 2 elementos encabezado e información. Es así que la computadora de destino quita los encabezados para entender la información.

Unidades de información: En cada escalón, la sección de proclamación tiene múltiple prestigio y organización. (Fontan, 2015).

Metodología para el Diseño de Redes (Davis Etheridge y Errol Simón), Existe diferentes metodologías para la implementación y diseño de redes una de ellas es la implementado por: Davis Etheridge y Errol Simón de elegir objetivos a largo plazo, de tal manera que se implemente una red que dure décadas. La siguiente estructura se define:

Definición de los Requerimientos: Está compuesta por las siguientes fases:

Fase 1: Estrategia, Fase 2: Análisis: Fase 3: Factibilidad: Factibilidad

Teniendo en cuenta las teorías relacionas con el tema y los diferentes términos que se utilizaran en la dicha investigación se la plantea el problema general de la siguiente manera:

¿De qué manera el rediseño de la red influyó en transferencia de la información en el sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo?

A manera de justificación tecnológica, La presente investigación tiene como finalidad que con la implementación del rediseño de la red de bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo permitirá utilizar mecanismos correctos para monitorear los dispositivos, integrar las bibliotecas dentro de la sede y administrar los diferentes tráficos de la red.

A manera de justificación Operativa, con la implementación del rediseño de la red de bibliotecas se disminuirá las fallas de conectividad entre los dispositivos de la red y unificará los procesos entre las diferentes bibliotecas.

A manera de justificación Social, con la implementación del rediseño de la red se fomentará las referencias sociales entre áreas universitarias, al implantar una solución tecnológica para un buen desempeño de las bibliotecas.

Por otro lado, para esta investigación se definió el objetivo General: “Mejorar la transferencia de la información de los sistemas de bibliotecas de la universidad Nacional de Trujillo mediante la implementación del rediseño de la red” y también se definen como objetivos específicos.

- Determinar una metodología para el diseño e implementación de la red para el sistema de Bibliotecas.
- Garantizar Ancho de banda (QoS) de entre las bibliotecas.
- Determinar la disponibilidad de la red.
- Determinar la latencia en la red.

Por último, para esta investigación se definió la siguiente hipótesis general que será contrastada más adelante en este informe:

Con el rediseño de la red fue más eficiente la Transferencia de la información en el Sistemas de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo.

II. MÉTODO

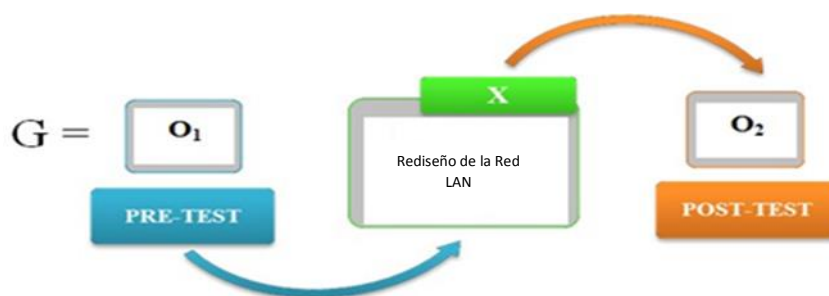
2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Pre experimental

Para este proyecto en desarrollo de tesis se empleará PRE-TEST y POST TEST, el cual se maneja:

- ✓ Se realiza una observación antes de aplicar la variable independiente. (PRE-TEST).
- ✓ Esta debe aplicarse en la variable independiente.
- ✓ Se realiza una observación después de aplicar la variable independiente. (POST-TEST).

Ilustración 1: Método Pre-experimental



Fuente: elaboración propia

Dónde:

G: Grupo Experimental

O1: Transferencia de la información de los sistemas de bibliotecas de la universidad Nacional de Trujillo **antes** del Rediseño de la red.

X: Rediseño de red.

O2: Transferencia de la información de los sistemas de bibliotecas de la universidad Nacional de Trujillo **después** del Rediseño de red.

Variable Independiente

Rediseño de la red.

Variable Dependiente

Transferencia de la información de los sistemas de bibliotecas.

2.2. Variables Operacionalización

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables.

Variabes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Rediseño de red	Tiene como concepto, el analizar y observar la infraestructura y el diseño de una red para propósito común que es la transferencia de información mediante la comunicación del servidor y los sistemas de información. (Medina, y otros, 2017)	Mejora la facilidad de administración, escalabilidad, transferencias y seguridad de la información	Metodología	De Razón
Transferencia de datos	La transferencia de datos, es el volumen de datos de información que genera nuestra páginas, ftp o servidor, debido a los visitantes e interacciones. En si corresponde a todas llamadas producidas por el servidor y las respuestas. (Hernández, 2011)	Servicios especializado con información digital de repositorios, datos administrativos, etc. orientados a brindar servicios a los usuarios.	Promedio de disponibilidad Promedio de tiempo de Latencia Promedio de consumo de ancho de banda	De Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2: Indicadores

N	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA / INSTRUMENTO EMPLEADO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
1	Metodologías	El proceso metodológico y científico que se dedica a tener un modelo a seguir para conseguir un objetivos general en desarrollo de una investigación.	Determinar una metodología para el diseño e implementación de la red para el sistema de	Lista de cotejo	Observación	Tabla comparativa
2	Promedio de disponibilidad	Es la capacidad o garantía que la red siempre esté disponible al usuario en todo momento.	Determinar la disponibilidad de la red.	Observación directa (reporte de software de Monitoreo)	Diario	$\overline{PC} = \frac{\sum_1^n PC}{n}$ Dónde: \overline{PC} =Promedio de tiempo de conectividad <i>n = numero de veces</i>
3	Promedio de Latencia.	Es el tiempo de espera que le toma viajar a una señal a través de cierta distancia entre medios o diversas piezas de equipo de comunicaciones. (Granado, 2010)	Determinar la latencia en la red.	Observación directa (reporte de software de Monitoreo)	Diario	$PL = \frac{\sum_1^n n^{\circ} t \text{ muestras válidas}}{n^{\circ} t \text{ muestras tomadas}}$ Dónde: PL = promedio de latencia n = número de reportes
4	Consumo de ancho de banda.	Es el caudal o cantidad máximo que puede soportar una línea de transmisión de datos. (Dordoigne, 2015)	Garantizar Ancho de banda (QoS) de entre las bibliotecas.	Observación directa (reporte de software de Monitoreo)	Diario	$PTT = \frac{\sum_{i=1}^n TT_i}{n}$ PTT= Promedio de Tráfico total efectivo. TT=tráfico total de agencia. n= número de reportes.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Número de locales de bibliotecas en la UNT que utiliza el sistema de bibliotecas (envíos de información) realizadas por los terminales conectados a la red informática.

Tabla N° 3: Bibliotecas de Universidad Nacional de Trujillo

Biblioteca	Cantidad
Agropecuarias	1
Biológicas	2
Central	1
Derecho	2
Económicas	1
Educación	2
Enfermería	2
Farmacia	1
Idiomas	1
Ingeniería	2
Matemáticas	2
Medicina	1
Postgrado	1
Total	19

Fuente: elaboración propia

Población: 19 locales de bibliotecas.

2.3.2. Muestra.

Mi población es menor a 30 se considera como muestra a la misma población por ser pequeña es decir los 19 locales de las bibliotecas.

2.3.3. Población por indicador.

Indicador 1: Porcentaje de disponibilidad.

Tabla N° 4: Indicador Promedio de disponibilidad

Indicador	Unidad de Medida
Promedio de Disponibilidad	Tiempo
Formula	
<p>N=30 días x promedio de disponibilidad (19). N=570 reportes.</p>	
Fórmula para población finita	$n = \frac{z^2 \delta^2 N}{\delta^2 (N - 1) + z^2 \delta^2}$
<p>Dónde: n= muestra, N= población, z=nivel de confianza p = Probabilidad a favor, q = Probabilidad en contra. $\delta = pq$</p>	
<p>Población: 570 reportes</p> $n = \frac{(1.96)^2 0.5(1 - 0.5)570}{(570 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1 - 0.5)}$ <p style="text-align: center;">$n = 229.73$ $n = 230$</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5: Indicador Promedio de tiempo de Latencia

Indicador	Unidad de Medida
Promedio de latencia	Tiempo
Formula	
<p>N=30 días x Promedio de tiempo de latencia (19). N=570 reportes.</p>	
<p>Fórmula para población finita</p> $n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{\sigma^2 (N - 1) + z^2 \sigma^2}$	
<p>Dónde: n= muestra, N= población, z=nivel de confianza p = Probabilidad a favor, q = Probabilidad en contra. $\delta = pq$</p>	
<p>Población: 570 reportes</p> $n = \frac{(1.96)^2 0.5(1 - 0.5)570}{(570 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1 - 0.5)}$ <p style="text-align: center;">$n = 229.73$ $n = 230$</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6: Indicador porcentaje de consumo de ancho de banda

Indicador	Unidad de Medida
Porcentaje de Consumo de ancho de banda	KiloByte
Formula	
<p>N=30 días número de biblioteca (19). N= 570</p>	
<p>Fórmula para población finita</p> $n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{\sigma^2 (N - 1) + z^2 \sigma^2}$	
<p>Dónde: n= muestra, N= población, z=nivel de confianza p = Probabilidad a favor, q = Probabilidad en contra. $\delta = pq$</p>	
<p>Población: 190 reportes Aplicando la Fórmula:</p> $n = \frac{(1.96)^2 0.5(1 - 0.5)570}{(570 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1 - 0.5)}$ <p style="text-align: center;">$n = 229.73$ $n = 230$</p>	

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

• **Indicador: Promedio de disponibilidad**

Técnica: Observación directa.

Instrumento: PRTG Traffic Grapher.

Procedimiento: Se utilizó el registro de eventos del Router de cada biblioteca donde se almacena todos los eventos que sucedieron al momento de la transmisión de datos.

• **Indicador: Promedio de tiempo de latencia.**

Técnica: Recopilación de Información.

Instrumento: PRTG Traffic Grapher.

Procedimiento: Recolectar información de los 4 reportes que realizará con este software para la medición de la latencia entre las bibliotecas.

Indicador: porcentaje de consumo de ancho de banda red.

Técnica: Observación Directa.

Instrumento: PRTG Traffic Grapher.

Procedimiento: Se utilizará este el PTRG graphic para monitorear el consumo de ancho de banda que se utiliza en las bibliotecas durante un periodo de tiempo determinado (1 hora).

2.5. Procedimiento:

Primeramente, se establecieron los instrumentos necesarios para la recolección de datos. En los que respecta a la medición del indicador 1 ha sido conveniente emplear la medición a través del registro de eventos del router.

En segundo lugar, se determinó el tiempo de latencia mediante la generación de reportes para medir el tráfico de red.

Para el tercer punto, se determinó monitorear el consumo de ancho de banda que utiliza el sistema de bibliotecas mediante un determinado tiempo.

2.6. Métodos de análisis de datos

Es manifestada por el Pre-test y Post-test, obteniendo en sí mis resultados con las fórmulas de mis indicadores.

Pruebas Z

En mi indicador es “n>=30”:

Se utiliza estas ecuaciones.

- **Promedio**

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}$$

- **Desviación estándar.**

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- **Prueba Z:**

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_D) - (\bar{X}_A - \bar{X}_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Probaremos Ho, por lo tanto:

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Pruebas de Hipótesis

➤ Contratación de la Hipótesis.

Se determina que la Hipótesis Nula y la Hipótesis Alternativa.

Hipótesis Nula.

$H_0: \mu_B - \mu_A = 0$; Modelo Actual.

Hipótesis Alternativa.

$H_1: \mu_B - \mu_A > 0$; Modelo Propuesto.

➤ Establecimiento del Nivel de Significancia.

Es la posibilidad de aceptar la H_0 cuando en realidad es falsa.

➤ Cálculo del Valor Z.

Z_0 : Estadístico Z.

Z_0 : Valor Crítico de Z.

➤ Determinar la Región de Aceptación (R.A.).

Se debe determinar la región de aceptación para la prueba Z.

➤ Decisión.

Si $Z_0 \in R.R$: Rechazamos $H_0: \mu_B - \mu_A = 0$.

Aceptamos $H_1: \mu_B - \mu_A > 0$.

Si $Z_0 \notin R.R$: Rechazamos $H_0: \mu_B - \mu_A = 0$.

Aceptamos $H_1: \mu_B - \mu_A > 0$.

2.7. Aspectos éticos

Este documento tiene un formato de autenticidad de información en cuanto a tesis, autores y citas bibliográficas lo cual se procesa mediante el software Turnitin para comprobar la originalidad.

III. RESULTADOS

Contrastación de hipótesis

3.1. Contrastación de primer indicador: Promedio de disponibilidad.

a) Definición de variables

PD_a = Promedio disponibilidad de la red con red actual.

PD_d = Promedio disponibilidad de la red con implementación del rediseño.

b) Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = El promedio de disponibilidad de la red con red actual es mayor o igual que el promedio de disponibilidad de la red con implementación del rediseño de la red.

$$H_0 = PD_a - PD_d \geq 0$$

Hipótesis H_a = el promedio de disponibilidad de la red con red actual es mayor que la disponibilidad de la red con implementación del rediseño de la red

$$H_a = PD_a - PD_d < 0$$

c) Nivel de significancia

Definimos el margen de error, con un grado de **confiabilidad de 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

d) Estadígrafo de contraste

Tomando como muestra 230 reportes de las 19 bibliotecas:

Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Cálculo de Z

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

Resultados: Para obtener el Promedio de disponibilidad de la red del sistema de biblioteca se realizó 230 reportes.

Tabla N° 7: Promedio disponibilidad de la red

N	PDa	PDd	PDa - \overline{PDa}	PDd - \overline{PDd}	(PDa - \overline{PDa}) ²	(PDd - \overline{PDd}) ²
1	119	195	-70.89	0.00	5024.96	0
2	195	195	5.11	0.00	26.14	0
3	195	195	5.11	0.00	26.14	0
4	195	195	5.11	0.00	26.14	0
5	195	195	5.11	0.00	26.14	0
6	195	195	5.11	0.00	26.14	0
7	195	195	5.11	0.00	26.14	0
8	195	195	5.11	0.00	26.14	0
9	195	195	5.11	0.00	26.14	0
10	195	195	5.11	0.00	26.14	0

11	161	195	-28.89	0.00	834.46	0
12	195	195	5.11	0.00	26.14	0
13	195	195	5.11	0.00	26.14	0
14	195	195	5.11	0.00	26.14	0
15	195	195	5.11	0.00	26.14	0
16	195	195	5.11	0.00	26.14	0
17	195	195	5.11	0.00	26.14	0
18	146	195	-43.89	0.00	1926.06	0
19	195	195	5.11	0.00	26.14	0
20	195	195	5.11	0.00	26.14	0
21	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
22	195	195	5.11	0.00	26.14	0
23	195	195	5.11	0.00	26.14	0
24	190	195	0.11	0.00	0.01	0
25	192	195	2.11	0.00	4.46	0
26	195	195	5.11	0.00	26.14	0
27	195	195	5.11	0.00	26.14	0
28	192	195	2.11	0.00	4.46	0
29	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
30	193	195	3.11	0.00	9.69	0
31	195	195	5.11	0.00	26.14	0
32	190	195	0.11	0.00	0.01	0
33	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
34	195	195	5.11	0.00	26.14	0
35	190	195	0.11	0.00	0.01	0
36	192	195	2.11	0.00	4.46	0
37	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
38	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
39	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
40	190	195	0.11	0.00	0.01	0
41	195	195	5.11	0.00	26.14	0
42	190	195	0.11	0.00	0.01	0

43	192	195	2.11	0.00	4.46	0
44	192	195	2.11	0.00	4.46	0
45	192	195	2.11	0.00	4.46	0
46	192	195	2.11	0.00	4.46	0
47	192	195	2.11	0.00	4.46	0
48	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
49	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
50	190	195	0.11	0.00	0.01	0
51	190	195	0.11	0.00	0.01	0
52	190	195	0.11	0.00	0.01	0
53	182	195	-7.89	0.00	62.20	0
54	190	195	0.11	0.00	0.01	0
55	195	195	5.11	0.00	26.14	0
56	195	195	5.11	0.00	26.14	0
57	195	195	5.11	0.00	26.14	0
58	190	195	0.11	0.00	0.01	0
59	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
60	195	195	5.11	0.00	26.14	0
61	190	195	0.11	0.00	0.01	0
62	192	195	2.11	0.00	4.46	0
63	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
64	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
65	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
66	190	195	0.11	0.00	0.01	0
67	195	195	5.11	0.00	26.14	0
68	190	195	0.11	0.00	0.01	0
69	192	195	2.11	0.00	4.46	0
70	192	195	2.11	0.00	4.46	0
71	150	195	-39.89	0.00	1590.97	0
72	192	195	2.11	0.00	4.46	0
73	192	195	2.11	0.00	4.46	0
74	185	195	-4.89	0.00	23.88	0

75	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
76	192	195	2.11	0.00	4.46	0
77	195	195	5.11	0.00	26.14	0
78	190	195	0.11	0.00	0.01	0
79	192	195	2.11	0.00	4.46	0
80	193	195	3.11	0.00	9.69	0
81	192	195	2.11	0.00	4.46	0
82	150	195	-39.89	0.00	1590.97	0
83	192	195	2.11	0.00	4.46	0
84	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
85	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
86	190	195	0.11	0.00	0.01	0
87	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
88	190	195	0.11	0.00	0.01	0
89	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
90	190	195	0.11	0.00	0.01	0
91	195	195	5.11	0.00	26.14	0
92	195	195	5.11	0.00	26.14	0
93	195	195	5.11	0.00	26.14	0
94	195	195	5.11	0.00	26.14	0
95	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
96	178	195	-11.89	0.00	141.30	0
97	195	195	5.11	0.00	26.14	0
98	192	195	2.11	0.00	4.46	0
99	195	195	5.11	0.00	26.14	0
100	195	195	5.11	0.00	26.14	0
101	195	195	5.11	0.00	26.14	0
102	195	195	5.11	0.00	26.14	0
103	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
104	195	195	5.11	0.00	26.14	0
105	195	195	5.11	0.00	26.14	0
106	195	195	5.11	0.00	26.14	0

107	195	195	5.11	0.00	26.14	0
108	195	195	5.11	0.00	26.14	0
109	195	195	5.11	0.00	26.14	0
110	146	195	-43.89	0.00	1926.06	0
111	195	195	5.11	0.00	26.14	0
112	195	195	5.11	0.00	26.14	0
113	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
114	195	195	5.11	0.00	26.14	0
115	195	195	5.11	0.00	26.14	0
116	190	195	0.11	0.00	0.01	0
117	192	195	2.11	0.00	4.46	0
118	195	195	5.11	0.00	26.14	0
119	195	195	5.11	0.00	26.14	0
120	192	195	2.11	0.00	4.46	0
121	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
122	193	195	3.11	0.00	9.69	0
123	195	195	5.11	0.00	26.14	0
124	190	195	0.11	0.00	0.01	0
125	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
126	195	195	5.11	0.00	26.14	0
127	190	195	0.11	0.00	0.01	0
128	192	195	2.11	0.00	4.46	0
129	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
130	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
131	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
132	190	195	0.11	0.00	0.01	0
133	195	195	5.11	0.00	26.14	0
134	190	195	0.11	0.00	0.01	0
135	192	195	2.11	0.00	4.46	0
136	192	195	2.11	0.00	4.46	0
137	192	195	2.11	0.00	4.46	0
138	192	195	2.11	0.00	4.46	0

139	192	195	2.11	0.00	4.46	0
140	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
141	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
142	190	195	0.11	0.00	0.01	0
143	190	195	0.11	0.00	0.01	0
144	190	195	0.11	0.00	0.01	0
145	182	195	-7.89	0.00	62.20	0
146	190	195	0.11	0.00	0.01	0
147	195	195	5.11	0.00	26.14	0
148	195	195	5.11	0.00	26.14	0
149	195	195	5.11	0.00	26.14	0
150	190	195	0.11	0.00	0.01	0
151	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
152	195	195	5.11	0.00	26.14	0
153	190	195	0.11	0.00	0.01	0
154	192	195	2.11	0.00	4.46	0
155	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
156	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
157	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
158	190	195	0.11	0.00	0.01	0
159	195	195	5.11	0.00	26.14	0
160	190	195	0.11	0.00	0.01	0
161	192	195	2.11	0.00	4.46	0
162	192	195	2.11	0.00	4.46	0
163	192	195	2.11	0.00	4.46	0
164	192	195	2.11	0.00	4.46	0
165	192	195	2.11	0.00	4.46	0
166	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
167	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
168	190	195	0.11	0.00	0.01	0
169	190	195	0.11	0.00	0.01	0
170	190	195	0.11	0.00	0.01	0

171	182	195	-7.89	0.00	62.20	0
172	190	195	0.11	0.00	0.01	0
173	195	195	5.11	0.00	26.14	0
174	190	195	0.11	0.00	0.01	0
175	192	195	2.11	0.00	4.46	0
176	192	195	2.11	0.00	4.46	0
177	192	195	2.11	0.00	4.46	0
178	192	195	2.11	0.00	4.46	0
179	192	195	2.11	0.00	4.46	0
180	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
181	185	195	-4.89	0.00	23.88	0
182	190	195	0.11	0.00	0.01	0
183	190	195	0.11	0.00	0.01	0
184	190	195	0.11	0.00	0.01	0
185	182	195	-7.89	0.00	62.20	0
186	190	195	0.11	0.00	0.01	0
187	195	195	5.11	0.00	26.14	0
188	195	195	5.11	0.00	26.14	0
189	195	195	5.11	0.00	26.14	0
190	190	195	0.11	0.00	0.01	0
191	180	195	-9.89	0.00	97.75	0
192	195	195	5.11	0.00	26.14	0
193	190	195	0.11	0.00	0.01	0
194	192	195	2.11	0.00	4.46	0
195	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
196	189	195	-0.89	0.00	0.79	0
197	195	195	5.11	0.00	26.14	0
198	195	195	5.11	0.00	26.14	0
199	195	195	5.11	0.00	26.14	0
200	195	195	5.11	0.00	26.14	0
201	195	195	5.11	0.00	26.14	0
202	195	195	5.11	0.00	26.14	0

203	195	195	5.11	0.00	26.14	0
204	195	195	5.11	0.00	26.14	0
205	190	195	0.11	0.00	0.01	0
206	192	195	2.11	0.00	4.46	0
207	192	195	2.11	0.00	4.46	0
208	190	195	0.11	0.00	0.01	0
209	192	195	2.11	0.00	4.46	0
210	192	195	2.11	0.00	4.46	0
211	190	195	0.11	0.00	0.01	0
212	190	195	0.11	0.00	0.01	0
213	190	195	0.11	0.00	0.01	0
214	192	195	2.11	0.00	4.46	0
215	192	195	2.11	0.00	4.46	0
216	190	195	0.11	0.00	0.01	0
217	192	195	2.11	0.00	4.46	0
218	190	195	0.11	0.00	0.01	0
219	192	195	2.11	0.00	4.46	0
220	195	195	5.11	0.00	26.14	0
221	195	195	5.11	0.00	26.14	0
222	195	195	5.11	0.00	26.14	0
223	195	195	5.11	0.00	26.14	0
224	195	195	5.11	0.00	26.14	0
225	195	195	5.11	0.00	26.14	0
226	195	195	5.11	0.00	26.14	0
227	190	195	0.11	0.00	0.01	0
228	195	195	5.11	0.00	26.14	0
229	190	195	0.11	0.00	0.01	0
230	195	195	5.11	0.00	26.14	0
Total	43674	44850	0.00	0.00	17297.06	0

Fuente: elaboración propia

❖ **Diferencia de Promedios**

$$\overline{PDa} = \frac{\sum_{i=1}^n PDa}{n} = \frac{43674}{230} = 189.89$$

$$\overline{PDd} = \frac{\sum_{i=1}^n PDd}{n} = \frac{44850}{230} = 195$$

❖ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Promedio de disponibilidad de la red con red actual: **17297.06/230 = 75.20**

Promedio de disponibilidad de la red con implementación del rediseño: **0/230 = 0**

❖ **Cálculo Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_p}}}$$

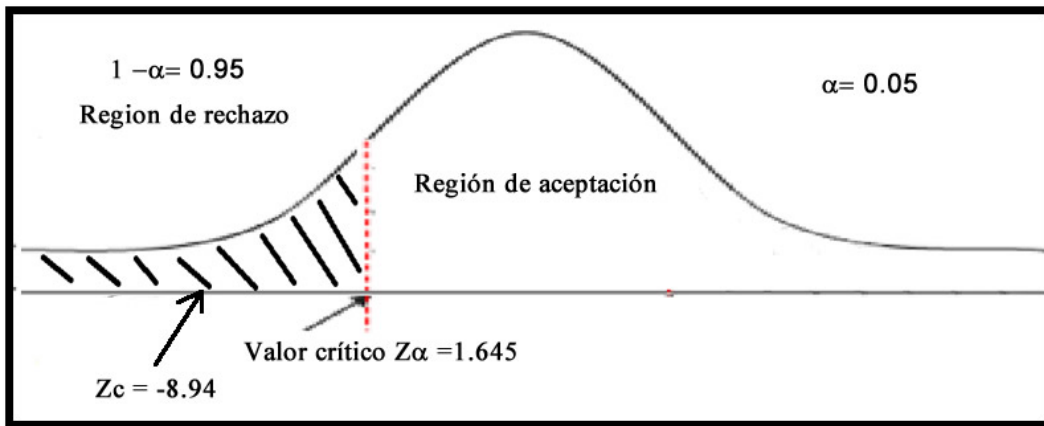
Zc = -8.94

❖ **Región Crítica**

- Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla Promedio de disponibilidad de la red, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Se logra que la región crítica de la prueba es $Zc = < 1.645 >$.

- **Interpretación:**
- La prueba normal Z_c es $-8.94 > Z_\alpha = 1.645$ se encuentra en rango de rechazo $<1.645>$, esto quiere decir el rechazo de H_0 y la aceptación de la H_a .

Ilustración 2: Zona de Rechazo Promedio de Disponibilidad



Fuente: Elaboración propia

3.2. Contrastación del segundo indicador: Promedio Tiempo de latencia.

a) Definición de variables

TL_a =Promedio Tiempo de Latencia de la red actual.

TL_d = Promedio Tiempo de Latencia de red con rediseño de la red.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 =El promedio de tiempo de latencia de la red actual es Menor o igual que el tiempo de latencia de la red con el rediseño de la red.

$$H_0 = TL_a - TL_d \leq 0$$

Hipótesis H_a =El promedio de tiempo de Latencia de la red actual es mayor que el tiempo de latencia de la red con el rediseño de la red.

$$H_a = TL_a - TL_d > 0$$

c) Nivel de significancia

Definimos el margen de error, con un grado de **confiabilidad de 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

d) Estadígrafo de contraste

Tomando como muestra 230 reportes de las 19 bibliotecas:

Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Cálculo de Z

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

Resultados: Para calcular promedio de tiempo de latencia de la red del sistema de biblioteca se realizó 230 reportes.

Resumen de milisegundos de latencia de la red según reportes.

Tabla N° 8: Promedio de Tiempo de Latencia

n	TLa	TLp	TLa - \bar{TLa}	TLd - \bar{TLd}	(TLa - \bar{TLa}) ²	(TLd - \bar{TLd}) ²
1	177	46	-17.11	32.67	292.71	1067.58
2	98	25	-96.11	11.67	9236.88	136.28
3	133	20	-61.11	6.67	3734.27	44.54
4	358	15	163.89	1.67	26860.36	2.80
5	97	12	-97.11	-1.33	9430.10	1.76
6	189	25	-5.11	11.67	26.10	136.28
7	103	12	-91.11	-1.33	8300.79	1.76
8	183	13	-11.11	-0.33	123.40	0.11
9	413	15	218.89	1.67	47913.40	2.80
10	404	20	209.89	6.67	44054.36	44.54
11	418	15	223.89	1.67	50127.32	2.80
12	420	13	225.89	-0.33	51026.88	0.11
13	90	14	-104.11	0.67	10838.62	0.45
14	158	12	-36.11	-1.33	1303.84	1.76

15	225	12	30.89	-1.33	954.27	1.76
16	189	10	-5.11	-3.33	26.10	11.06
17	128	14	-66.11	0.67	4370.36	0.45
18	134	13	-60.11	-0.33	3613.06	0.11
19	126	11	-68.11	-2.33	4638.79	5.41
20	261	10	66.89	-3.33	4474.45	11.06
21	91	11	-103.11	-2.33	10631.40	5.41
22	104	10	-90.11	-3.33	8119.58	11.06
23	136	13	-58.11	-0.33	3376.62	0.11
24	223	12	28.89	-1.33	834.71	1.76
25	287	12	92.89	-1.33	8628.79	1.76
26	289	10	94.89	-3.33	9004.36	11.06
27	371	11	176.89	-2.33	31290.53	5.41
28	291	11	96.89	-2.33	9387.92	5.41
29	939	12	744.89	-1.33	554863.06	1.76
30	874	11	679.89	-2.33	462252.19	5.41
31	90	13	-104.11	-0.33	10838.62	0.11
32	158	12	-36.11	-1.33	1303.84	1.76
33	225	9	30.89	-4.33	954.27	18.72
34	189	10	-5.11	-3.33	26.10	11.06
35	128	10	-66.11	-3.33	4370.36	11.06
36	134	10	-60.11	-3.33	3613.06	11.06
37	126	11	-68.11	-2.33	4638.79	5.41
38	261	10	66.89	-3.33	4474.45	11.06
39	91	11	-103.11	-2.33	10631.40	5.41
40	104	10	-90.11	-3.33	8119.58	11.06
41	136	13	-58.11	-0.33	3376.62	0.11
42	223	12	28.89	-1.33	834.71	1.76
43	287	12	92.89	-1.33	8628.79	1.76
44	289	10	94.89	-3.33	9004.36	11.06
45	371	11	176.89	-2.33	31290.53	5.41
46	291	11	96.89	-2.33	9387.92	5.41

47	95	12	-99.11	-1.33	9822.53	1.76
48	180	15	-14.11	1.67	199.06	2.80
49	160	13	-34.11	-0.33	1163.40	0.11
50	151	14	-43.11	0.67	1858.36	0.45
51	150	10	-44.11	-3.33	1945.58	11.06
52	140	10	-54.11	-3.33	2927.75	11.06
53	180	9	-14.11	-4.33	199.06	18.72
54	220	10	25.89	-3.33	670.36	11.06
55	224	12	29.89	-1.33	893.49	1.76
56	224	13	29.89	-0.33	893.49	0.11
57	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
58	143	10	-51.11	-3.33	2612.10	11.06
59	300	12	105.89	-1.33	11212.97	1.76
60	155	10	-39.11	-3.33	1529.49	11.06
61	150	13	-44.11	-0.33	1945.58	0.11
62	144	12	-50.11	-1.33	2510.88	1.76
63	200	10	5.89	-3.33	34.71	11.06
64	150	15	-44.11	1.67	1945.58	2.80
65	180	12	-14.11	-1.33	199.06	1.76
66	185	10	-9.11	-3.33	82.97	11.06
67	190	12	-4.11	-1.33	16.88	1.76
68	225	12	30.89	-1.33	954.27	1.76
69	300	12	105.89	-1.33	11212.97	1.76
70	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
71	183	12	-11.11	-1.33	123.40	1.76
72	182	13	-12.11	-0.33	146.62	0.11
73	151	14	-43.11	0.67	1858.36	0.45
74	158	14	-36.11	0.67	1303.84	0.45
75	140	13	-54.11	-0.33	2927.75	0.11
76	150	15	-44.11	1.67	1945.58	2.80
77	132	9	-62.11	-4.33	3857.49	18.72
78	220	13	25.89	-0.33	670.36	0.11

79	224	13	29.89	-0.33	893.49	0.11
80	224	14	29.89	0.67	893.49	0.45
81	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
82	143	14	-51.11	0.67	2612.10	0.45
83	300	13	105.89	-0.33	11212.97	0.11
84	155	14	-39.11	0.67	1529.49	0.45
85	150	14	-44.11	0.67	1945.58	0.45
86	144	15	-50.11	1.67	2510.88	2.80
87	200	12	5.89	-1.33	34.71	1.76
88	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
89	180	10	-14.11	-3.33	199.06	11.06
90	185	12	-9.11	-1.33	82.97	1.76
91	190	14	-4.11	0.67	16.88	0.45
92	225	13	30.89	-0.33	954.27	0.11
93	300	12	105.89	-1.33	11212.97	1.76
94	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
95	183	12	-11.11	-1.33	123.40	1.76
96	182	10	-12.11	-3.33	146.62	11.06
97	151	12	-43.11	-1.33	1858.36	1.76
98	158	14	-36.11	0.67	1303.84	0.45
99	140	13	-54.11	-0.33	2927.75	0.11
100	150	80	-44.11	66.67	1945.58	4445.41
101	180	14	-14.11	0.67	199.06	0.45
102	420	14	225.89	0.67	51026.88	0.45
103	180	14	-14.11	0.67	199.06	0.45
104	158	12	-36.11	-1.33	1303.84	1.76
105	225	12	30.89	-1.33	954.27	1.76
106	189	12	-5.11	-1.33	26.10	1.76
107	128	14	-66.11	0.67	4370.36	0.45
108	134	12	-60.11	-1.33	3613.06	1.76
109	126	14	-68.11	0.67	4638.79	0.45
110	261	13	66.89	-0.33	4474.45	0.11

111	91	15	-103.11	1.67	10631.40	2.80
112	104	14	-90.11	0.67	8119.58	0.45
113	136	14	-58.11	0.67	3376.62	0.45
114	223	16	28.89	2.67	834.71	7.15
115	287	14	92.89	0.67	8628.79	0.45
116	289	9	94.89	-4.33	9004.36	18.72
117	371	10	176.89	-3.33	31290.53	11.06
118	291	12	96.89	-1.33	9387.92	1.76
119	939	12	744.89	-1.33	554863.06	1.76
120	120	10	-74.11	-3.33	5492.10	11.06
121	130	12	-64.11	-1.33	4109.92	1.76
122	96	12	-98.11	-1.33	9625.32	1.76
123	130	14	-64.11	0.67	4109.92	0.45
124	130	12	-64.11	-1.33	4109.92	1.76
125	132	13	-62.11	-0.33	3857.49	0.11
126	150	13	-44.11	-0.33	1945.58	0.11
127	150	12	-44.11	-1.33	1945.58	1.76
128	521	10	326.89	-3.33	106857.92	11.06
129	140	10	-54.11	-3.33	2927.75	11.06
130	154	10	-40.11	-3.33	1608.71	11.06
131	123	10	-71.11	-3.33	5056.45	11.06
132	188	12	-6.11	-1.33	37.32	1.76
133	196	14	1.89	0.67	3.58	0.45
134	178	12	-16.11	-1.33	259.49	1.76
135	178	13	-16.11	-0.33	259.49	0.11
136	180	12	-14.11	-1.33	199.06	1.76
137	170	12	-24.11	-1.33	581.23	1.76
138	305	12	110.89	-1.33	12296.88	1.76
139	321	13	126.89	-0.33	16101.40	0.11
140	76	10	-118.11	-3.33	13949.66	11.06
141	85	12	-109.11	-1.33	11904.71	1.76
142	89	12	-105.11	-1.33	11047.84	1.76

143	95	14	-99.11	0.67	9822.53	0.45
144	180	10	-14.11	-3.33	199.06	11.06
145	193	10	-1.11	-3.33	1.23	11.06
146	102	12	-92.11	-1.33	8484.01	1.76
147	94	12	-100.11	-1.33	10021.75	1.76
148	96	10	-98.11	-3.33	9625.32	11.06
149	97	17	-97.11	3.67	9430.10	13.50
150	97	54	-97.11	40.67	9430.10	1654.37
151	93	43	-101.11	29.67	10222.97	880.54
152	90	14	-104.11	0.67	10838.62	0.45
153	102	12	-92.11	-1.33	8484.01	1.76
154	158	14	-36.11	0.67	1303.84	0.45
155	90	14	-104.11	0.67	10838.62	0.45
156	165	12	-29.11	-1.33	847.32	1.76
157	178	13	-16.11	-0.33	259.49	0.11
158	184	14	-10.11	0.67	102.19	0.45
159	302	12	107.89	-1.33	11640.53	1.76
160	350	12	155.89	-1.33	24302.10	1.76
161	211	12	16.89	-1.33	285.32	1.76
162	108	13	-86.11	-0.33	7414.71	0.11
163	182	14	-12.11	0.67	146.62	0.45
164	188	12	-6.11	-1.33	37.32	1.76
165	196	14	1.89	0.67	3.58	0.45
166	90	34	-104.11	20.67	10838.62	427.41
167	178	15	-16.11	1.67	259.49	2.80
168	150	10	-44.11	-3.33	1945.58	11.06
169	161	10	-33.11	-3.33	1096.19	11.06
170	290	10	95.89	-3.33	9195.14	11.06
171	358	12	163.89	-1.33	26860.36	1.76
172	76	12	-118.11	-1.33	13949.66	1.76
173	162	10	-32.11	-3.33	1030.97	11.06
174	89	10	-105.11	-3.33	11047.84	11.06

175	195	12	0.89	-1.33	0.79	1.76
176	180	12	-14.11	-1.33	199.06	1.76
177	193	14	-1.11	0.67	1.23	0.45
178	102	10	-92.11	-3.33	8484.01	11.06
179	94	10	-100.11	-3.33	10021.75	11.06
180	187	10	-7.11	-3.33	50.53	11.06
181	204	10	9.89	-3.33	97.84	11.06
182	100	12	-94.11	-1.33	8856.45	1.76
183	180	13	-14.11	-0.33	199.06	0.11
184	185	9	-9.11	-4.33	82.97	18.72
185	190	12	-4.11	-1.33	16.88	1.76
186	225	14	30.89	0.67	954.27	0.45
187	300	12	105.89	-1.33	11212.97	1.76
188	150	15	-44.11	1.67	1945.58	2.80
189	183	14	-11.11	0.67	123.40	0.45
190	182	12	-12.11	-1.33	146.62	1.76
191	151	12	-43.11	-1.33	1858.36	1.76
192	158	14	-36.11	0.67	1303.84	0.45
193	140	12	-54.11	-1.33	2927.75	1.76
194	150	14	-44.11	0.67	1945.58	0.45
195	132	12	-62.11	-1.33	3857.49	1.76
196	220	12	25.89	-1.33	670.36	1.76
197	224	12	29.89	-1.33	893.49	1.76
198	224	10	29.89	-3.33	893.49	11.06
199	150	10	-44.11	-3.33	1945.58	11.06
200	143	12	-51.11	-1.33	2612.10	1.76
201	158	15	-36.11	1.67	1303.84	2.80
202	144	50	-50.11	36.67	2510.88	1344.98
203	168	14	-26.11	0.67	681.66	0.45
204	184	12	-10.11	-1.33	102.19	1.76
205	154	10	-40.11	-3.33	1608.71	11.06
206	157	10	-37.11	-3.33	1377.06	11.06

207	157	10	-37.11	-3.33	1377.06	11.06
208	125	10	-69.11	-3.33	4776.01	11.06
209	187	10	-7.11	-3.33	50.53	11.06
210	220	12	25.89	-1.33	670.36	1.76
211	256	12	61.89	-1.33	3830.53	1.76
212	145	10	-49.11	-3.33	2411.66	11.06
213	258	14	63.89	0.67	4082.10	0.45
214	259	12	64.89	-1.33	4210.88	1.76
215	248	12	53.89	-1.33	2904.27	1.76
216	154	10	-40.11	-3.33	1608.71	11.06
217	156	11	-38.11	-2.33	1452.27	5.41
218	123	12	-71.11	-1.33	5056.45	1.76
219	124	9	-70.11	-4.33	4915.23	18.72
220	121	15	-73.11	1.67	5344.88	2.80
221	189	13	-5.11	-0.33	26.10	0.11
222	258	15	63.89	1.67	4082.10	2.80
223	265	10	70.89	-3.33	5025.58	11.06
224	350	12	155.89	-1.33	24302.10	1.76
225	187	12	-7.11	-1.33	50.53	1.76
226	156	12	-38.11	-1.33	1452.27	1.76
227	189	12	-5.11	-1.33	26.10	1.76
228	177	12	-17.11	-1.33	292.71	1.76
229	157	15	-37.11	1.67	1377.06	2.80
230	190	18	-4.11	4.67	16.88	21.85
Total	44645	3065	0.00	0.00	2904448.28	11118.54

Fuente: Elaboración propia

❖ **Diferencia de Promedios**

$$\overline{TLa} = \frac{\sum_{i=1}^n TLa}{n} = \frac{44645}{230} = 194.11$$

$$\overline{TLd} = \frac{\sum_{i=1}^n TLd}{n} = \frac{3065}{230} = 13.33$$

❖ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Varianza del promedio de tiempo de latencia de la red con red actual:

$$2904448.28/230 = 12628.04$$

Varianza del promedio de tiempo de latencia de la red con implementación del rediseño: $11118.54/230 = 48.34$

❖ **Cálculo Z**

$$Z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

$$Z_c = 24.35$$

❖ **Región Crítica**

- Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla Promedio de tiempo de latencia de la red, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645 >$.

❖ **Interpretación**

- ❖ La prueba normal Z_c es $= 24.35 > Z\alpha = 1.645$ se encuentra en rango de rechazo $< 1.645 >$, esto quiere decir el rechazo de H_0 y la aceptación de la H_a .

Ilustración 3: Zona de rechazo de promedio tiempo de latencia



Fuente: elaboración propia

3.3. Contrastación del Tercer indicador: Consumo de Ancho de Banda.

a) Definición de variables

CAa=Consumo de Ancho de banda de la red actual.

CA_d= Consumo de Ancho de Banda de red con rediseño de la red.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H₀=El Ancho de banda de la red actual es Menor o igual que el ancho de banda de la red con el rediseño de la red.

$$H_0 = CAa - CA_d \leq 0$$

Hipótesis H_a = El consumo de Ancho de banda de la red actual es Mayor que el ancho de banda de la red con el rediseño de la red.

$$H_a = CAa - CA_d > 0$$

c) Nivel de Significancia

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del **5%**. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del **95%**.

Tomando como muestra 230 reportes de las 19 bibliotecas:

Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Cálculo de Z

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_p}}}$$

Resultados: Para calcular el promedio de Consumo de Ancho de banda de la red del sistema de biblioteca se realizó 230 reportes.

Tabla N° 9: Consumo de ancho de banda

n	CAa	CAp	CAa - \overline{CAa}	CAd - \overline{CAd}	(CAa - \overline{CAa}) ²	(CAd - \overline{CAd}) ²
1	3.50	6.13	-0.63	-3.46	0.39	11.99
2	3.50	8.60	-0.63	-0.99	0.39	0.98
3	4.50	8.87	0.37	-0.72	0.14	0.52
4	3.50	8.73	-0.63	-0.86	0.39	0.74
5	4.00	9.00	-0.13	-0.59	0.02	0.35
6	4.00	8.73	-0.13	-0.86	0.02	0.74
7	4.00	8.07	-0.13	-1.52	0.02	2.32
8	5.00	8.13	0.87	-1.46	0.76	2.14
9	4.00	6.93	-0.13	-2.66	0.02	7.09
10	3.00	8.47	-1.13	-1.12	1.27	1.26

11	5.00	7.53	0.87	-2.06	0.76	4.25
12	3.50	9.13	-0.63	-0.46	0.39	0.21
13	3.50	7.27	-0.63	-2.32	0.39	5.39
14	5.00	8.00	0.87	-1.59	0.76	2.53
15	3.50	7.60	-0.63	-1.99	0.39	3.97
16	5.00	9.87	0.87	0.28	0.76	0.08
17	3.50	8.00	-0.63	-1.59	0.39	2.53
18	3.50	7.60	-0.63	-1.99	0.39	3.97
19	3.50	7.67	-0.63	-1.92	0.39	3.69
20	3.50	8.40	-0.63	-1.19	0.39	1.42
21	4.00	8.40	-0.13	-1.19	0.02	1.42
22	4.50	8.07	0.37	-1.52	0.14	2.32
23	3.00	7.80	-1.13	-1.79	1.27	3.21
24	3.50	7.13	-0.63	-2.46	0.39	6.06
25	3.00	6.33	-1.13	-3.26	1.27	10.64
26	4.00	8.40	-0.13	-1.19	0.02	1.42
27	4.00	6.80	-0.13	-2.79	0.02	7.80
28	4.00	9.00	-0.13	-0.59	0.02	0.35
29	4.00	9.80	-0.13	0.21	0.02	0.04
30	3.50	8.27	-0.63	-1.32	0.39	1.75
31	3.50	8.47	-0.63	-1.12	0.39	1.26
32	3.50	9.47	-0.63	-0.12	0.39	0.01
33	4.00	8.40	-0.13	-1.19	0.02	1.42
34	4.50	6.73	0.37	-2.86	0.14	8.19
35	4.50	7.93	0.37	-1.66	0.14	2.76
36	4.50	8.87	0.37	-0.72	0.14	0.52
37	4.50	8.80	0.37	-0.79	0.14	0.63
38	3.50	8.87	-0.63	-0.72	0.39	0.52
39	4.00	9.47	-0.13	-0.12	0.02	0.01
40	3.50	7.07	-0.63	-2.52	0.39	6.36
41	4.00	7.27	-0.13	-2.32	0.02	5.39
42	4.00	8.93	-0.13	-0.66	0.02	0.44

43	3.50	8.13	-0.63	-1.46	0.39	2.14
44	3.00	8.07	-1.13	-1.52	1.27	2.32
45	4.50	7.93	0.37	-1.66	0.14	2.76
46	4.00	9.67	-0.13	0.08	0.02	0.01
47	4.50	9.27	0.37	-0.32	0.14	0.10
48	4.00	9.00	-0.13	-0.59	0.02	0.35
49	4.00	8.73	-0.13	-0.86	0.02	0.74
50	5.00	7.47	0.87	-2.12	0.76	4.50
51	4.00	7.93	-0.13	-1.66	0.02	2.76
52	4.50	8.13	0.37	-1.46	0.14	2.14
53	5.00	8.07	0.87	-1.52	0.76	2.32
54	4.00	8.87	-0.13	-0.72	0.02	0.52
55	4.00	6.40	-0.13	-3.19	0.02	10.19
56	5.00	9.87	0.87	0.28	0.76	0.08
57	3.50	7.20	-0.63	-2.39	0.39	5.72
58	3.50	8.67	-0.63	-0.92	0.39	0.85
59	4.00	9.87	-0.13	0.28	0.02	0.08
60	3.50	11.40	-0.63	1.81	0.39	3.27
61	3.00	11.07	-1.13	1.48	1.27	2.18
62	3.50	11.20	-0.63	1.61	0.39	2.59
63	3.00	7.67	-1.13	-1.92	1.27	3.69
64	4.00	8.87	-0.13	-0.72	0.02	0.52
65	3.50	7.47	-0.63	-2.12	0.39	4.50
66	4.00	9.40	-0.13	-0.19	0.02	0.04
67	4.50	7.47	0.37	-2.12	0.14	4.50
68	4.50	7.20	0.37	-2.39	0.14	5.72
69	4.00	8.40	-0.13	-1.19	0.02	1.42
70	3.50	9.07	-0.63	-0.52	0.39	0.27
71	4.00	8.93	-0.13	-0.66	0.02	0.44
72	3.00	7.40	-1.13	-2.19	1.27	4.81
73	3.00	8.53	-1.13	-1.06	1.27	1.13
74	3.50	7.93	-0.63	-1.66	0.39	2.76

75	3.00	8.80	-1.13	-0.79	1.27	0.63
76	4.00	8.93	-0.13	-0.66	0.02	0.44
77	3.50	7.13	-0.63	-2.46	0.39	6.06
78	4.00	8.20	-0.13	-1.39	0.02	1.94
79	4.50	7.67	0.37	-1.92	0.14	3.69
80	3.50	8.80	-0.63	-0.79	0.39	0.63
81	4.00	6.73	-0.13	-2.86	0.02	8.19
82	3.00	10.93	-1.13	1.34	1.27	1.79
83	4.50	9.40	0.37	-0.19	0.14	0.04
84	5.00	9.13	0.87	-0.46	0.76	0.21
85	4.00	7.07	-0.13	-2.52	0.02	6.36
86	3.50	7.87	-0.63	-1.72	0.39	2.97
87	4.50	8.40	0.37	-1.19	0.14	1.42
88	3.50	9.47	-0.63	-0.12	0.39	0.01
89	4.00	7.73	-0.13	-1.86	0.02	3.47
90	5.00	7.67	0.87	-1.92	0.76	3.69
91	4.00	8.67	-0.13	-0.92	0.02	0.85
92	4.50	9.60	0.37	0.01	0.14	0.00
93	4.50	9.47	0.37	-0.12	0.14	0.01
94	4.00	7.73	-0.13	-1.86	0.02	3.47
95	3.00	8.00	-1.13	-1.59	1.27	2.53
96	4.00	9.53	-0.13	-0.06	0.02	0.00
97	3.50	8.67	-0.63	-0.92	0.39	0.85
98	3.50	10.87	-0.63	1.28	0.39	1.63
99	5.00	9.60	0.87	0.01	0.76	0.00
100	4.00	8.33	-0.13	-1.26	0.02	1.59
101	4.00	8.67	-0.13	-0.92	0.02	0.85
102	4.00	10.93	-0.13	1.34	0.02	1.79
103	4.50	9.47	0.37	-0.12	0.14	0.01
104	4.50	7.47	0.37	-2.12	0.14	4.50
105	3.50	10.20	-0.63	0.61	0.39	0.37
106	4.00	7.73	-0.13	-1.86	0.02	3.47

107	3.50	7.13	-0.63	-2.46	0.39	6.06
108	4.50	7.93	0.37	-1.66	0.14	2.76
109	3.50	7.60	-0.63	-1.99	0.39	3.97
110	3.50	8.60	-0.63	-0.99	0.39	0.98
111	5.00	7.20	0.87	-2.39	0.76	5.72
112	4.50	7.40	0.37	-2.19	0.14	4.81
113	5.00	8.87	0.87	-0.72	0.76	0.52
114	4.00	8.33	-0.13	-1.26	0.02	1.59
115	4.00	8.00	-0.13	-1.59	0.02	2.53
116	3.50	9.40	-0.63	-0.19	0.39	0.04
117	4.50	8.87	0.37	-0.72	0.14	0.52
118	3.50	8.53	-0.63	-1.06	0.39	1.13
119	4.00	8.33	-0.13	-1.26	0.02	1.59
120	4.50	7.73	0.37	-1.86	0.14	3.47
121	4.50	9.20	0.37	-0.39	0.14	0.15
122	5.00	9.20	0.87	-0.39	0.76	0.15
123	4.00	7.80	-0.13	-1.79	0.02	3.21
124	4.00	8.40	-0.13	-1.19	0.02	1.42
125	4.50	10.20	0.37	0.61	0.14	0.37
126	4.00	7.40	-0.13	-2.19	0.02	4.81
127	5.00	9.07	0.87	-0.52	0.76	0.27
128	3.00	9.87	-1.13	0.28	1.27	0.08
129	4.50	8.33	0.37	-1.26	0.14	1.59
130	3.50	8.67	-0.63	-0.92	0.39	0.85
131	4.00	10.93	-0.13	1.34	0.02	1.79
132	4.50	9.47	0.37	-0.12	0.14	0.01
133	4.50	7.47	0.37	-2.12	0.14	4.50
134	5.00	10.20	0.87	0.61	0.76	0.37
135	4.00	7.73	-0.13	-1.86	0.02	3.47
136	4.00	7.13	-0.13	-2.46	0.02	6.06
137	4.50	7.93	0.37	-1.66	0.14	2.76
138	4.00	7.60	-0.13	-1.99	0.02	3.97

139	5.00	8.60	0.87	-0.99	0.76	0.98
140	3.00	8.90	-1.13	-0.69	1.27	0.48
141	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
142	4.60	12.00	0.47	2.41	0.22	5.80
143	5.00	14.00	0.87	4.41	0.76	19.43
144	4.20	10.00	0.07	0.41	0.01	0.17
145	4.60	10.00	0.47	0.41	0.22	0.17
146	4.20	12.00	0.07	2.41	0.01	5.80
147	4.30	12.00	0.17	2.41	0.03	5.80
148	4.30	10.00	0.17	0.41	0.03	0.17
149	4.20	11.00	0.07	1.41	0.01	1.98
150	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
151	4.60	10.00	0.47	0.41	0.22	0.17
152	4.80	14.00	0.67	4.41	0.45	19.43
153	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
154	4.60	14.00	0.47	4.41	0.22	19.43
155	4.60	14.00	0.47	4.41	0.22	19.43
156	4.60	12.00	0.47	2.41	0.22	5.80
157	4.00	13.00	-0.13	3.41	0.02	11.61
158	5.00	14.00	0.87	4.41	0.76	19.43
159	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
160	4.70	12.00	0.57	2.41	0.33	5.80
161	4.80	13.00	0.67	3.41	0.45	11.61
162	4.50	13.00	0.37	3.41	0.14	11.61
163	4.60	14.00	0.47	4.41	0.22	19.43
164	4.40	12.00	0.27	2.41	0.07	5.80
165	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
166	4.90	10.00	0.77	0.41	0.60	0.17
167	4.80	15.00	0.67	5.41	0.45	29.25
168	4.50	10.00	0.37	0.41	0.14	0.17
169	4.50	10.00	0.37	0.41	0.14	0.17
170	4.50	10.00	0.37	0.41	0.14	0.17

171	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
172	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
173	4.50	10.00	0.37	0.41	0.14	0.17
174	4.00	10.00	-0.13	0.41	0.02	0.17
175	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
176	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
177	4.00	11.00	-0.13	1.41	0.02	1.98
178	3.50	10.00	-0.63	0.41	0.39	0.17
179	4.00	10.00	-0.13	0.41	0.02	0.17
180	3.00	10.00	-1.13	0.41	1.27	0.17
181	3.00	10.00	-1.13	0.41	1.27	0.17
182	3.50	12.00	-0.63	2.41	0.39	5.80
183	3.00	10.00	-1.13	0.41	1.27	0.17
184	4.00	9.00	-0.13	-0.59	0.02	0.35
185	3.50	12.00	-0.63	2.41	0.39	5.80
186	4.00	11.00	-0.13	1.41	0.02	1.98
187	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
188	3.50	10.00	-0.63	0.41	0.39	0.17
189	4.00	10.00	-0.13	0.41	0.02	0.17
190	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
191	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
192	5.00	10.00	0.87	0.41	0.76	0.17
193	4.00	11.00	-0.13	1.41	0.02	1.98
194	4.00	12.00	-0.13	2.41	0.02	5.80
195	4.50	12.00	0.37	2.41	0.14	5.80
196	4.00	12.00	-0.13	2.41	0.02	5.80
197	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
198	3.00	10.00	-1.13	0.41	1.27	0.17
199	4.80	10.00	0.67	0.41	0.45	0.17
200	4.60	11.00	0.47	1.41	0.22	1.98
201	5.00	10.00	0.87	0.41	0.76	0.17
202	4.20	10.00	0.07	0.41	0.01	0.17

203	4.60	10.00	0.47	0.41	0.22	0.17
204	4.20	12.00	0.07	2.41	0.01	5.80
205	4.30	10.00	0.17	0.41	0.03	0.17
206	4.30	10.00	0.17	0.41	0.03	0.17
207	4.20	10.00	0.07	0.41	0.01	0.17
208	5.00	10.00	0.87	0.41	0.76	0.17
209	4.60	10.00	0.47	0.41	0.22	0.17
210	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
211	4.80	12.00	0.67	2.41	0.45	5.80
212	4.60	10.00	0.47	0.41	0.22	0.17
213	4.60	11.00	0.47	1.41	0.22	1.98
214	4.60	11.00	0.47	1.41	0.22	1.98
215	4.00	12.00	-0.13	2.41	0.02	5.80
216	5.00	10.00	0.87	0.41	0.76	0.17
217	4.00	11.00	-0.13	1.41	0.02	1.98
218	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
219	4.00	9.00	-0.13	-0.59	0.02	0.35
220	3.00	11.00	-1.13	1.41	1.27	1.98
221	5.00	13.00	0.87	3.41	0.76	11.61
222	3.50	15.00	-0.63	5.41	0.39	29.25
223	3.50	10.00	-0.63	0.41	0.39	0.17
224	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
225	3.50	12.00	-0.63	2.41	0.39	5.80
226	5.00	12.00	0.87	2.41	0.76	5.80
227	3.50	12.00	-0.63	2.41	0.39	5.80
228	3.50	12.00	-0.63	2.41	0.39	5.80
229	3.50	10.00	-0.63	0.41	0.39	0.17
230	5.40	10.00	1.27	0.41	1.62	0.17
Total	949.1	2206.19	0.00	0.00	80.17	773.3336561

Fuente: Elaboración propia

❖ **Diferencia de Promedios**

$$\overline{CAa} = \frac{\sum_{i=1}^n CAa}{n} = \frac{949}{230} = 4.13$$

$$\overline{CAd} = \frac{\sum_{i=1}^n CAd}{n} = \frac{2206.19}{230} = 9.59$$

❖ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Varianza del consumo de Ancho de Banda de la red con red actual:

$$80.17/230 = 0.35$$

Varianza del consumo de Ancho de Banda de la red con implementación del rediseño: $773.33/230 = 3.36$

❖ **Cálculo Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_p}}}$$

$$Z_c = -0.13$$

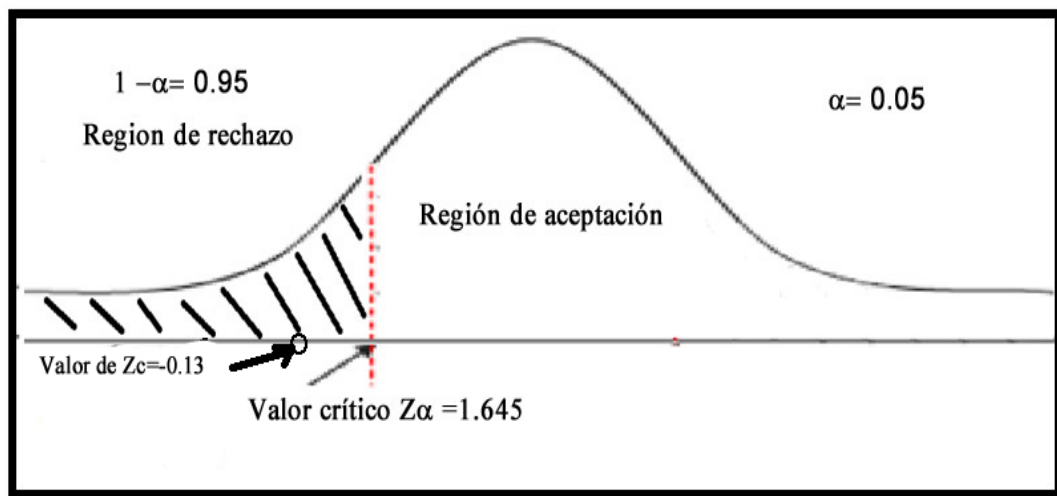
❖ **Región Crítica**

- Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla consumo de Ancho de banda, encontramos $Z_\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < -0.13 >$.

❖ Interpretación

La prueba normal Z es $= -0.13 > Z\alpha = 1.645$ se encuentra en rango de rechazo $<1.645>$, esto quiere decir el rechazo de H_0 y la aceptación de la H_a .

Ilustración 4: Región de rechazo Consumo ancho de banda



Fuente: elaboración Propia

IV. DISCUSIÓN

- En el presente informe de investigación se busca mejorar la transferencia de información del sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo, al realizar un análisis (Ver anexo 2) se pudo determinar que las bibliotecas no se encuentran integrada directamente por una red informática propia lo cual impide un funcionamiento eficiente.
- El propósito de la investigación fue el rediseñar la red del sistema de bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo utilizando una metodología de implementación de la red para ello se utilizó la metodología de David Etheridge y Errol Simon, permitiendo ser más eficiente en la transmisión de información lo cual se consideró tres indicadores básicos disponibilidad, latencia y ancho de banda.
- A través de un cuadro comparativo de metodologías de diseño de red se seleccionó a la metodología Errol Simon como la más favorable para el desarrollo e implementación del rediseño de la red, según (PELÁEZ SALVADOR, 2013) *EN SU TESIS “DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP PARA LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA - LA LIBERTAD”*, en el cual se adoptó la metodología de la propuesta por CISCO TOP DOWN, el cuadro comparativo desarrollado en mi investigación considera la metodología Errol Simon, el cual no fue considerado en la tesis antes mencionada; logrando tener una mayor ventaja para nuestro rediseño de la red.
- Según la tesis ,(Gallego Adames, 2015) *“REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES DE DISTRIBUIDORA NISSAN”* en el cual utiliza un software de monitorización para poder observar los indicadores a utilizar en ello se puede apreciar la disponibilidad (tiempo de conectividad) la cual se ve reducida con la implementación del rediseño de la red, el rediseño nuestra de la red permitió lograr una conectividad del 100% en todo las prueba.
- Con respecto al tiempo de latencia en la tesis de (GILBERT, 2015) titulada *“DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN DE DATOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE*

CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH,” logra disminuir el tiempo de latencia, aunque en su tesis no nos indica el porcentaje de reducción, en nuestro rediseño de la red se pudo reducir el tiempo promedio de 194.11 milisegundo a 13.33 milisegundo, logrando de esta manera disminuir notablemente en un 93.13% el tiempo promedio de latencia.

- Según (Farinando Anrango, 2015) en su tesis “*REDISEÑO DE LA RED LAN DEL MINISTERIO DE TURISMO*”, logra determinar la cantidad de Ancho de banda necesaria para su red de 92.2 Mbps con esta información, logró preparar la red para 110 Mbps permitiendo ser una red escalable y logrando administrar el ancho de banda por medio de VLANs. En nuestra red de sistemas de bibliotecas se encuentra actualmente en una topología plana (sin VLANs) lo cual no permitía aprovechar el ancho de banda correctamente, con el rediseño se logró asignar las VLANs en la red del sistema de biblioteca además se incrementó el ancho de banda de 4.13 Mb a 9.59 Mb logrando optimizar el uso de la red.

ς. CONCLUSIONES

- ςI. Con el rediseño de la red de sistemas de bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo se mejoró la transferencia de información logrando la integración de las 19 bibliotecas de la universidad Nacional de Trujillo.
- ςII. Para realizar las pruebas de medición de conectividad se utilizó el software PRTG Monitor para la medición de la conectividad por un lapso de 195 minutos logrando con la red rediseñada un valor del 100% de conectividad, teniendo en cuenta que si rediseño el promedio de conectividad es de 189.89 la cual representaba el 97.37%
- ςIII. El tiempo promedio de latencia de la red actual era de 194.11 milisegundo, pero con el sistema de red rediseñado se redujo a 13.33 milisegundo logrando una reducción del 93.13%, lo que permitió una reducción de 180.78 milisegundos.
- IE. El indicador de ancho de banda de la red ancho de banda actual dio como resultado un promedio de 4.13 Mb, pero con el sistema de red rediseñado aumentó a 9.59 Mb logrando un incremento de 232.20%, favoreciendo la transferencia de la información de la red del sistema de bibliotecas.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Universidad Nacional de Trujillo área de sistemas, que el diseño de la estructura de redes, que las troncales que unen las diferentes bibliotecas de las facultades deben de usar la tecnología de fibra óptica lo cual garantizará mayor ancho de banda y velocidad.
- Universidad Nacional de Trujillo área de sistemas, tener en consideración para los futuros investigadores la forma de integrar la infraestructura de redes de las bibliotecas con los demás servicios de gestión de la universidad

REFERENCIAS

- Andréu Gómez, Joaquin. 2012.** *Redes Locales*. España : Vision Net, 2012. 8498215811.
- Caffa, Angel. 2013.** *Conceptos de*. Universidad de la República. Montevideo : Universidad de la República, 2013.
- CERVI. 2016.** CERVI. *CERVI*. [En línea] 27 de 10 de 2016. http://www.cervi.es/Documentos/ficha_s-ftp_cat_7.pdf.
- Cisco. 2015.** Cisco. [En línea] 31 de 10 de 2015. [Citado el: 08 de 11 de 2018.] <https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-2960-24tt-l-switch/model.html>.
- Codigo Libre Dominicana. 2004.** *Administración de redes GNU/LIBRE*. Santo Domingo : Impresos Gamma, 2004.
- Cuenca Castillo, Pedro Ángel. 2011.** *Estudio de la Escalabilidad de Técnicas de Localización Basadas en Tiempos de Ida Y Vuelta en Redes IEEE 802.11 Deployed in IEEE 802.11 Networks*. Valencia : UPM, 2011. 9788493919689.
- Definición.de. 2010.** Definición. [En línea] 2010. [Citado el: 16 de Noviembre de 2018.] <https://definicion.de/redisen/>.
- Dordoigne, José. 2015.** *Redes informáticas: Nociones Básicas*. [En línea] 15 de Octubre de 2015. <https://goo.gl/qsPHnn>.
- Ecured. 2017.** Ecured. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Noviembre de 2018.] https://www.ecured.cu/Ancho_de_banda.
- Farinando Anrango, Sandra Marlene. 2015.** <http://dspace.udla.edu.ec>. Universidad de las Américas. Quito : Universidad de las Américas, 2015. Tesis.
- Fontan, Antonietta. 2015.** sliderplayer. [En línea] Julio de 2015. [Citado el: 15 de Noviembre de 2018.] <https://slideplayer.es/slide/3264531/>.
- Gallego Adames, Michael. 2015.** *REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA*. BOGOTÁ D.C. : UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 2015. pág. 132, Tesis.
- GILBERT, CHÁVEZ GONZALES ENRIQUE. 2015.** *DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN DE DATOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2016*. Huaraz : Universidad Privada Católica de Chimbote, 2015. Tesis.

Granado, Luis Miguel Cabezas. 2010. *Redes Inalámbricas*. MALAGA : ANAYA MULTIMEDIA, 2010.

Hernández, Ilich Hernán Liza. 2011. *Diseño de una red local inalámbrica utilizando un sistema de seguridad basado en los protocolos WPA Y 802.1X para un complejo hotelero*. Ingeniería Electrónica, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011. Tesis.

José Esterkin. 2008. iaap.wordpress. [En línea] 22 de Febrero de 2008. [Citado el: 8 de Octubre de 2018.] <https://iaap.wordpress.com/2008/02/22/que-es-el-juicio-de-expertos/>.

Medina, Pedro y Jarauta, Francisco. 2017. *Cuadrenos de Diseño: Diseño en red*. Madrid : IED Madrid, 2017. 9788494150951.

Networks, Ubiquiti. 2010. community.ubnt. [En línea] 15 de marzo de 2010. [Citado el: 23 de noviembre de 2014.] <http://community.ubnt.com/>.

Niño Camazón, Jesús. 2013. *Sistemas Operativos en red*. Madrid : Díaz de Santos, 2013. 8479786078.

Ordóñez Bravo, Erika. 2008. *Diseño de una red inalámbrica utilizando la tecnología wimax para proveer el servicio de internet de banda ancha en la ciudad de manta*. Manta - Ecuador : ESPOL, 2008. Tesis.

Ortega Cubas, Jhaset Raul. 2014. <http://repositorio.untecs.edu.pe>. Lima : UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DEL CONO SUR DE LIMA, 2014. Tesis.

Palomares Ortega, Miguel Angel. 2014. *Metodología de diseño de una programación didáctica*. España : Vision Net, 2014. 8498215773.

PELÁEZ SALVADOR, Juan Alexander. 2013. *“Diseño de un Sistema de Video Vigilancia IP para la Corte*. Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2013. Tesis.

Pequeño Collado, María Victoria. 2015. *UF1884: Almacenamiento de datos en sistemas ERP-CRM*. España : Elearning S.L., 2015. 9788416557516.

Sallent Roig, Oriol y González, José Luis Valenzuela. 2003. *Principios de comunicaciones móviles*. Barcelona, España : Ediciones UPC, 2003.

Tanenbaum, Andrew. 2012. *Redes de computadoras (5a. ed.)*. Amsterdam : Pearson Educación, 2012. 6073208189, 9786073208185.

Telecomunicaciones, Viceministerio de. 2015. Google books. *Viceministerio de Telecomunicaciones*. [En línea] 14 de Octubre de 2015. <https://goo.gl/Wa4iph>.

Trujillo, Marco. 2008. Scribd. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de Noviembre de 2018.] <https://es.scribd.com/document/237999181/2-Metodologia-Para-El-Diseno-de-Redes>.

WhatIs. 2016. <https://whatis.techtarget.com>. [En línea] Septiembre de 2016. [Citado el: 16 de Noviembre de 2018.] <https://whatis.techtarget.com/definition/latency>.

WIKIPEDIA. 2018. [En línea] 22 de Octubre de 2018. [Citado el: 20 de Noviembre de 2018.] https://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi3n_de_datos.

Zelada Tirado, Sofia. 2015. <http://repositorio.upao.edu.pe>. [En línea] 2015. http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1201/1/ZELADA_CANALIZACI%C3%93N_CABLEADO_FIBRA%20OPTICA.pdf.

ANEXOS

Anexo 01: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE ERROL SIMÓN.

PRIMERA ETAPA: Definición De Los Requerimientos y Análisis

PRIMERA FASE: ESTRATÉGIA

a. Descripción de la empresa

Universidad Nacional de Trujillo

fue fundada por Decreto del Libertador Don Simón Bolívar, expedido en Huamachuco el 10 de mayo de 1824, y quedó instalada el 12 de octubre de 1831. Se suma la Biblioteca Central creada en 1837.

En la actualidad la Oficina de Sistema de Bibliotecas de la UNT, es el órgano responsable de la planificación, organización y funcionamiento de los servicios bibliotecarios, orientando su apoyo académico a las actividades de enseñanza – aprendizaje, investigación bibliográfica, investigación científica y extensión universitaria.

Los servicios bibliotecarios han evolucionado significativamente en la última década. Varios procedimientos técnicos de clasificación y catalogación bibliográfica han sido mejorados gracias a las computadoras y a diferentes técnicas de tratamiento de la información. Los ficheros y catálogos electrónicos, los cuales de manera sencilla y en contados segundos, permiten localizar e identificar diversos documentos impresos y audiovisuales presentes en la Biblioteca Central, tanto por autores como por títulos, códigos, temas u otros asuntos de interés.

Ubicación Geográfica.

Dirección: Av. Juan Pablo II – Trujillo.

Distribución Física Actual.

BIBLIOTECA CENTRAL



b. Descripción del Área de Desarrollo del Proyecto.

Tiene por objetivo mantener los sistemas informáticos y de los equipos computacionales y colaborar a la optimización de los procedimientos académicos, con el apoyo del hardware y/o software que sea necesario. Prestar soporte a usuarios en todo lo relativo a la plataforma computacional.

Velar por la integridad de la información almacenada en equipos computacionales de propiedad de la UNT, además de elaborar y ejecutar los planes de contingencia necesarios en caso de pérdida de dicha información. crear y administrar las bases de datos que sean relevantes para la toma de decisión y para el conocimiento de la universidad.

c. Objetivo Fundamental.

Mejorar la Transferencia de información de los Sistemas de Bibliotecas mediante el rediseño de red.

1. Objetivos Estratégicos:

- ✓ Mejorar la infraestructura de todas las bibliotecas de la universidad nacional de Trujillo.
- ✓ Disminuir los riesgos de seguridad actualizando las vulnerabilidades detectadas en los servidores
- ✓ Aumentar el nivel de performance centralizando las bases de datos en los servidores de la Biblioteca Central
- ✓ Tomar medidas de prevención en seguridad y control de la información.
- ✓ Planificar, reestructurar las condiciones de las bibliotecas ofreciendo niveles de modernidad seguridad de la información.
- ✓ Implementar mecanismos, planificación, organización, monitoreo y evaluación para la seguridad de la información.

- ✓ Capacitar, implementar, reestructuración y monitorear la calidad y cobertura de los diferentes centros de biblioteca.

d. Determinar por donde pasa la Información Vital:

Según la entrevista con el encargado de la biblioteca central se pudieron determinar cuáles son las distintas áreas de biblioteca que generan la mayor cantidad de información y cuales se encuentran relacionados entre sí en el envío y recepción de información siendo estas vitales para la universidad.

Áreas por donde pasa mayor cantidad de información.

- ✓ Biblioteca Central UNT.
- ✓ Biblioteca Facultad de Educación.
- ✓ Biblioteca de Idiomas y Lingüística.
- ✓ Biblioteca de la Escuela Ingeniería Química.
- ✓ Biblioteca de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas.
- ✓ Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Industrial.
- ✓ Biblioteca Ciencias Sociales.

e. Arquitectura del Sistema.

Las actividades más importantes que se realizan en las bibliotecas de la universidad nacional de Trujillo son las siguientes:

e.1. Descomposición Funcional.

- ✓ Accesos al Sistema de Biblioteca.
- ✓ Solicitar búsquedas de libros.
- ✓ Generar Reservas de libros.

e.2. Modelo Corporativo de Datos.

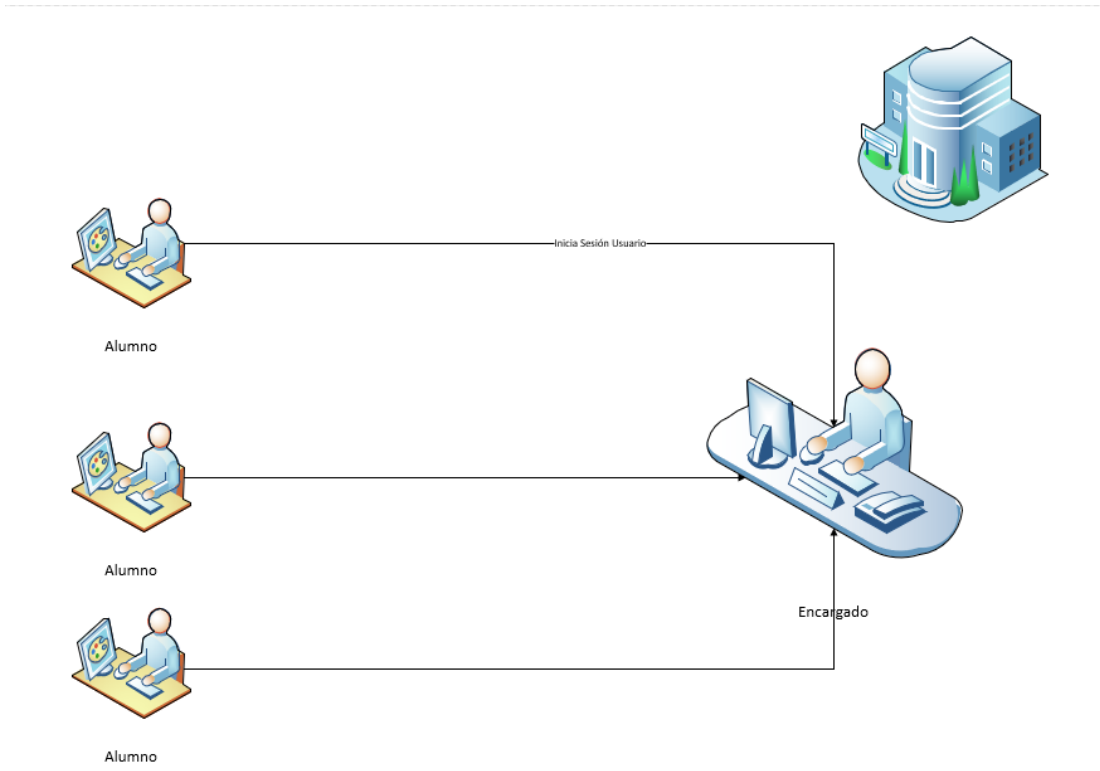


Figura N° 1: Modelo corporativo de datos.

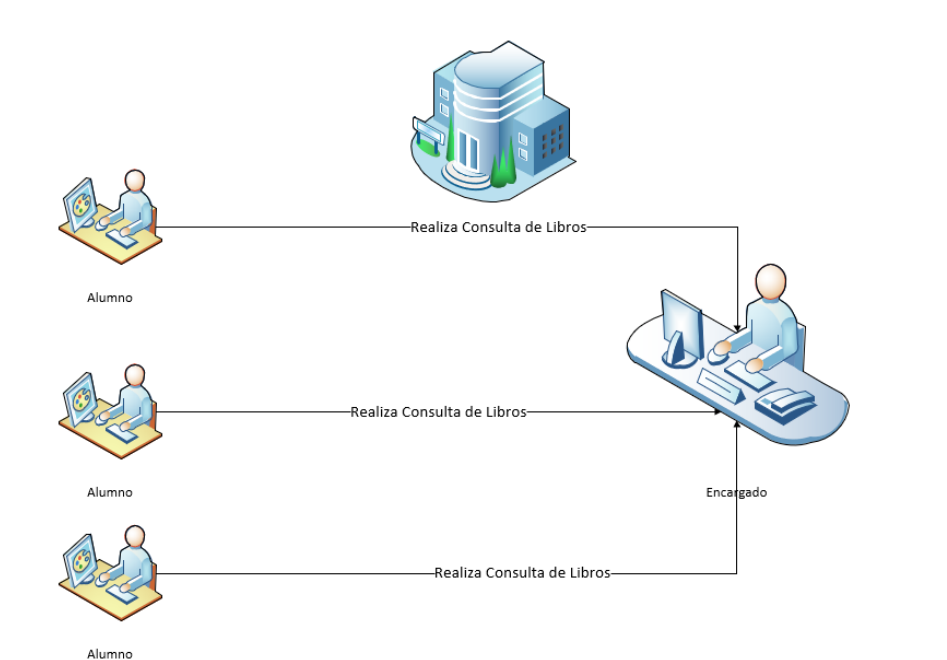


Figura N° 2: Realización de consultas.

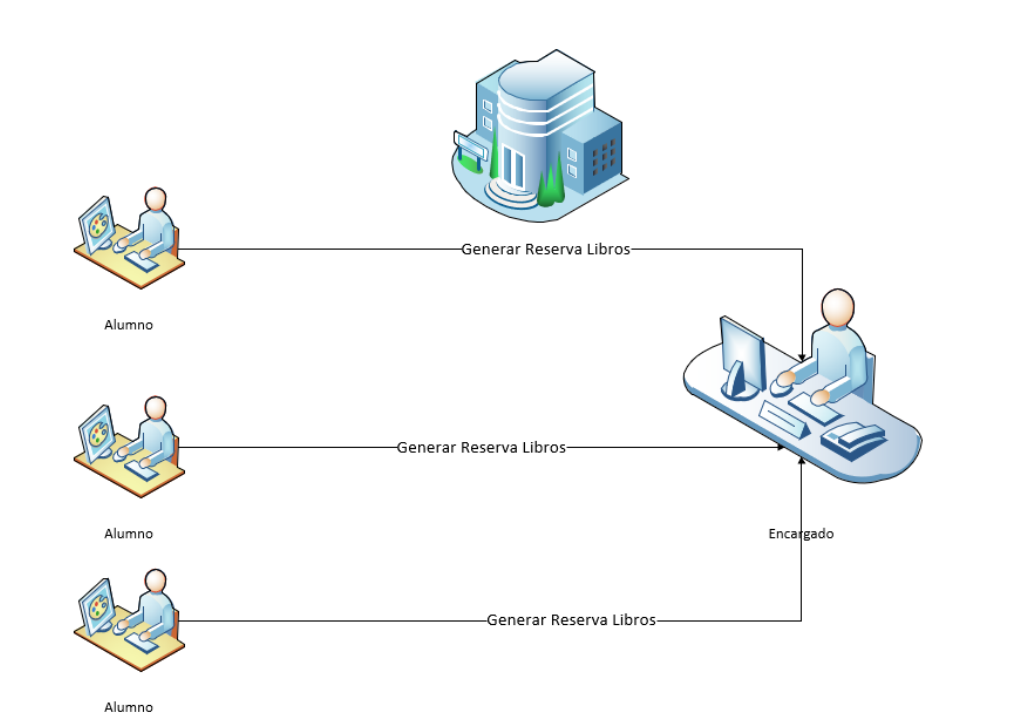


Figura N° 3: Generación de reserva.

e.3. Arquitectura del Proceso de la Información.

En base a la información obtenida por cada biblioteca, se puede evidenciar que son todas las bibliotecas de la universidad nacional de Trujillo, que podría ocasionar congestión en la red de informática.

e.4. Configuración de datos de la red.

Cód.	Área
BCT	Biblioteca Central UNT
BFE	Biblioteca Facultad de Educación.
BIL	Biblioteca de Idiomas y Lingüística.
BEIQ	Biblioteca de la Escuela Ingeniería Química.
BFDCP	Biblioteca de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas
BFII	Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Industrial
BCS	Biblioteca Ciencias Sociales.

SEGUNDA FASE: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN

1.2. Segunda Fase: Análisis de la Organización.

1.2.1. Localización de los equipos existentes.

Tabla N° 10: Equipos Existentes

Áreas	Procesador (GHz)	Memoria RAM	Disco Duro	Tarjetas de Red	Estado	S. O.
BCT	“Core i5-5770”	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BFE	“Core i7-4770”	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BIL	Core i7-4770	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BEIQ	Core i7 (4ta generación)	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BFDCP	Core i7-4770	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BFII	Core i7-4770	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10
BCS	Core i7-4770	4 Gigabyte	1 Terabyte	Integrada	Operativo	Windows 10

Tabla N° 11: Periféricos de empresa

Área	Periféricos	Cantidad	Marca	Modelo	Estado
BCT	IMPRESORA	1	EPSON	L365	OPERATIVAS
BFE	IMPRESORA	1	EPSON	L365	
BIL	IMPRESORA	1	EPSON	L365	
BEIQ	IMPRESORA	1	EPSON	L365	
BFDCP	IMPRESORA	1	EPSON	L365	
BFII	IMPRESORA	1	EPSON	L365	
BCS	IMPRESORA	1	EPSON	L365	

Tabla N° 12: Equipos de Comunicación.

Área	Descripción	Cantidad	Marca	Modelo	Característica	Estado
BCT	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	OPERATIVAS
BFE	Switch	1	D-Link			
BIL	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	
BEIQ	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	
BFDCP	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	
BFII	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	
BCS	Switch	1	D-Link	DES-1016D	10/100 Fast Ethernet de 8 Puertos.	

1.2.2. Listado de Aplicaciones.

Tabla N° 13: Lista de Sistemas Operativos

Sistema Operativo	Estado	Licencia	Cantidad
Windows 10	Instalado	No	60

Tabla N° 14: Lista de Aplicaciones

Nombre del Programa	Versión	Estado	Licencia
Microsoft Office	2016	Instalado	NO
GOOGLE CHROME		Instalado	NO
MOZILLA		Instalado	NO

Tabla N° 15: Lista de Sistemas de Información

Nombre del Sistema	Lenguaje de Programación	Estado	Licencia
Sistema de biblioteca Catálogos Online	php	activo	No
Sistemas de prestamos	.net	Activo	No

C. TERCERA FASE: FACTIBILIDAD.

1.3.1. Factibilidad Organizacional.

Debemos determinar los requerimientos asociados con la implementación y la administración de los recursos de la red lo que incluye los procedimientos para la implementación, administración y los conocimientos del personal encargado de administrar los recursos de red a diario.

a) Estimación del Tiempo de Implementación:

A continuación, se muestra el criterio de algunos expertos en implementación de redes de datos, para hacer una estimación del tiempo de implementación de la red propuesta.

- ✓ Experto 1: Mg. Edwin Mendoza Torres

El experto considero:

- Trabajo de 1 a 3 personas
- 5 días laborables.
- 8 horas diarias
- Horario de trabajo por las tardes sin interferir en las actividades de la institución

- ✓ Experto 2: Ing. David Agreda Gamboa

El experto Considero:

- Trabajo de 2 personas.
- 5 días laborables.
- 8 horas diarias
- Horario de trabajo por las tardes sin interferir en las actividades de la institución

b) Estimación del Tiempo de Implementación:

En lo referente con la administración de la red el personal con el que cuenta la universidad nacional de Trujillo posee conocimiento básico en la administración de redes, se deberá realizar una capacitación al personal en configuración y administración de equipos de comunicación (Router, Switch, etc.); los usuarios internos también recibieran una capacitación para el buen uso de los recursos de red e informáticos.

1.3.2. Factibilidad Técnica.

Involucra determinar si existe la tecnología y los servicios de conectividad en el mercado para implementar el diseño de red a proponer.

Hoy en día existen muchas empresas que se dedican brindar este tipo de tecnologías tales como CISCO, 3COM, AVAYA, D-Link que brindan soluciones basadas en el hardware como en software preparado especialmente para este tipo de trabajo de administración de redes.

1.3.3. Factibilidad Operativa.

En este punto se tomará en cuenta los requerimientos disponibles de recurso humano, tanto el investigador, asesor, como también al personal encargado del área donde se viene realizando la propuesta del cableado estructurado.

✓ Equipo de Desarrollo del Proyecto:

- Orlando Rebaza Romero.

✓ Asesor Especialista:

- Mg. Edwin Mendoza Torres.

1.3.4. Factibilidad Financiera.

La universidad Nacional de Trujillo cuenta con un presupuesto para invertir en tecnología con la finalidad de la envergadura de nuestro proyecto, están sumamente interesados en el desarrollo de esta investigación para ser evaluada una vez terminada y en un futuro muy cercano ser implementada.

2. Segunda Etapa: Diseño de la Red Informática.

2.1. Primera Fase: Diseño Físico

2.1.1. Determinar los objetivos y las metas

- **Objetivo General**

“Mejorar la administración, comunicación entre las distintas bibliotecas que existen en la Universidad Nacional de Trujillo, de forma segura y rápida”.

- **Objetivos Específicos**

- ✓ Comunicar cada una de las bibliotecas de la UNT utilizando las tecnologías de información.
- ✓ Plantear mejorar en las ya existentes redes LAN por su falta de seguridad.
- ✓ Reducir costos en lo que respecta al mantenimiento de las redes LAN y equipos informáticos.
- ✓ Determinar la configuración acorde a las necesidades de la UNT y la utilización de los FIREWALL para evitar a los intrusos.

- **Metas**

- Tener una documentación acorde la red propuesta.

- Se establecerán políticas de seguridad para salvaguardar los datos.
- Permitir que los nuevos equipos se integren a la red.
- Utilizar de la mejor manera los recursos disponibles.

2.1.2. Diseño de la configuración de la red

- **Identificar el modelo de red y la función en los nodos de la red**

Modelo de red: Cliente / Servidor

- ✓ Cliente que está considerado en cada una de las distintas PCs que se encuentran en las bibliotecas de la UNT y así mismo contarán con un sistema operativo Windows 8.1 (64 bits).
- ✓ Servidor el mismo que tendrá como función principal el de un Servidor dedicado y así mismo contará con un sistema operativo Windows Server 2014 SP2.

- **Identificación de los elementos del cableado estructurado**

Área de trabajo: Esta comprendido entre todas las bibliotecas en donde existan los dispositivos que tengan toma de información en donde se incluyen los cables conectores o de extensión.

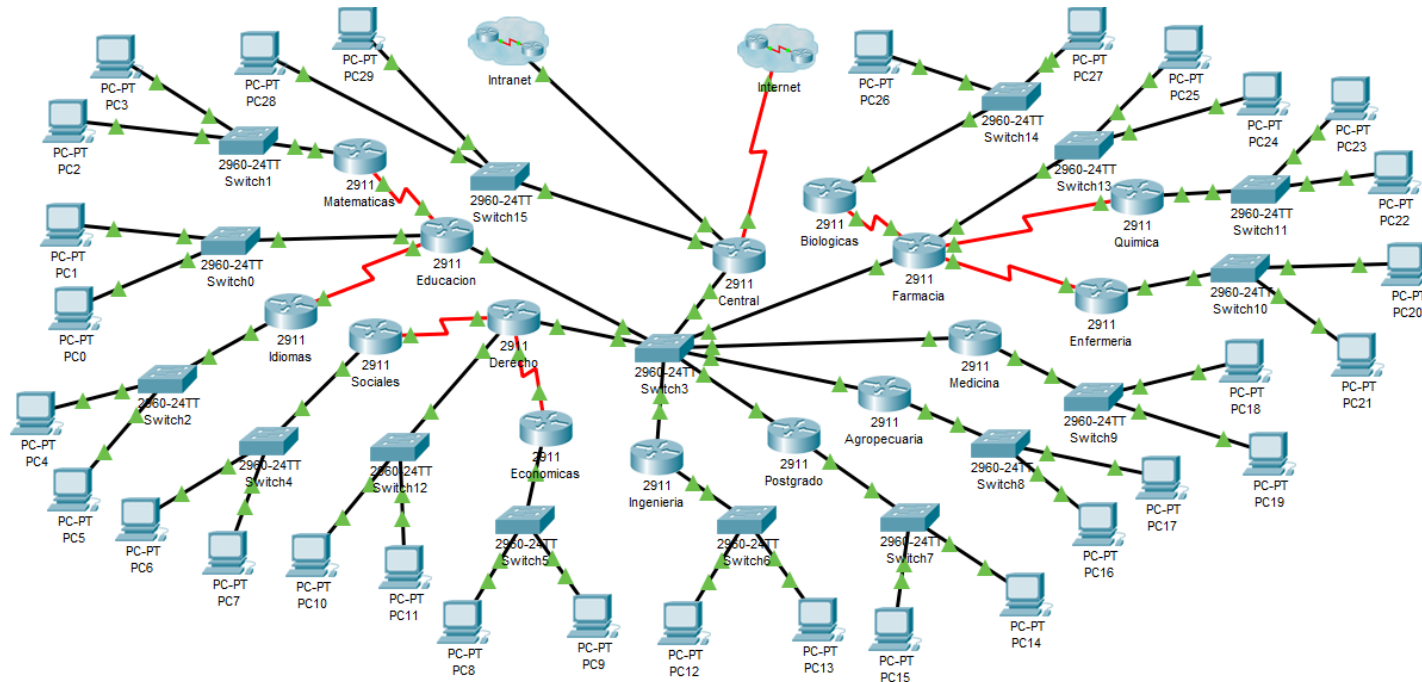
Cableado horizontal: Es la distribución que existe desde el área de trabajo al gabinete de telecomunicaciones.

Cableado vertical: Viene a ser la distribución principal que sirve para llevar la comunicación en un edificio comercial que es piso por piso.

Gabinete de telecomunicaciones: Contiene todas las conexiones tanto del cableado horizontal como vertical y nos permite comunicar los diferentes subsistemas.

i. Esquema del diseño físico de red

Figura : diseño físico de red.



2.2. Primera Fase: Diseño Lógico

2.2.1. Selección del Sistema Operativo de Red

- **Para Servidor**

Se utilizará el sistema operativo Windows Server 2014 SP2. Microsoft ofrece tecnologías en memoria completas para OLTP, almacenamiento de datos y análisis, directamente integrados en SQL Server, por lo que no es necesario comprar hardware especializado o complementos caros ni adquirir nuevas aptitudes para acelerar las transacciones, las consultas o su información. SQL Server 2014 SP2 sigue ofreciendo funcionalidades de inteligencia empresarial líderes del sector e integración con herramientas conocidas como Excel para obtener información de forma más rápida de los datos.



Figura N° 4: Windows Server 2014 SP2.

- **Para Estaciones de trabajo**

Se utilizará el sistema operativo Windows 10 Pro de 64 bits.



Figura N° 5: Windows 10 Pro de 64 bits

2.2.2. Implementación de la seguridad de la red

La norma estándar RFC2196 se referencia a la seguridad de la información teniendo como objetivos determinar en gran medida lo siguiente:

- La seguridad tiene muchos costos diferentes: monetario (es decir, el costo de comprar hardware y software de seguridad como firewalls y generadores de contraseñas de un solo uso), rendimiento (es decir, cifrado y el descifrado lleva tiempo), y la facilidad de uso (como se mencionó anteriormente). También hay muchos niveles de riesgo: pérdida de privacidad (es decir, la lectura de información por personas no autorizadas), pérdida de datos (es decir, la corrupción o el borrado de la información), y la pérdida de servicio (por ejemplo, el llenado del espacio de almacenamiento de datos, el uso de recursos computacionales, y denegación de acceso a la red). Cada tipo de costo debe ser sopesado contra cada tipo de pérdida.

Anexo 02: Cuadro comparativo de metodología

Ventajas	Metodología			
	Mikrotik	James McCabe	Top Down	Errol Simon
Incrementa la productividad del diseño.			x	x
Incrementa la reutilización del diseño.			x	x
Rápida detección de errores.			x	x
Permite una red administrable.	x	x	x	x
Valida la seguridad.	x	x	x	x
Permite una red confiable.	x		x	x
Está relacionado con los aspectos empresariales de la organización.	x			x
Presenta niveles físico y lógico.	x		x	x
Compatibilidad con otras metodologías				x

Anexo 03: Encuesta para administrativos

La presente encuesta es elaborada por un alumno de la Universidad César Vallejo, de la facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería de Sistemas, con el fin de conocer la situación actual del sistema de bibliotecas en fin de conocer la satisfacción de los usuarios que hacen uso de ella

1. ¿Hacen uso frecuentemente del sistema de bibliotecas los alumnos y docentes?

-Siempre

-Casi siempre

-Algunas veces

-Nunca

2. ¿se han encontrado quejas de los usuarios con el uso del sistema de bibliotecas?

-Siempre

-Casi siempre

-Algunas veces

-Nunca

3. ¿se encontraron problemas al momento que los usuarios hacen descargar de libros?

-Siempre

-Casi siempre

-Algunas veces

-Nunca

4. ¿actualmente cuanta demora en descargar un libro o repositorio un usuario?

- 1 a 3 minutos

- 3 a 6 minutos

- 6 minutos a mas

5. ¿cuenta con filtros de seguridad y antivirus los equipos informáticos?

- si

-no

Anexo 04: Red de comunicación de datos actual.

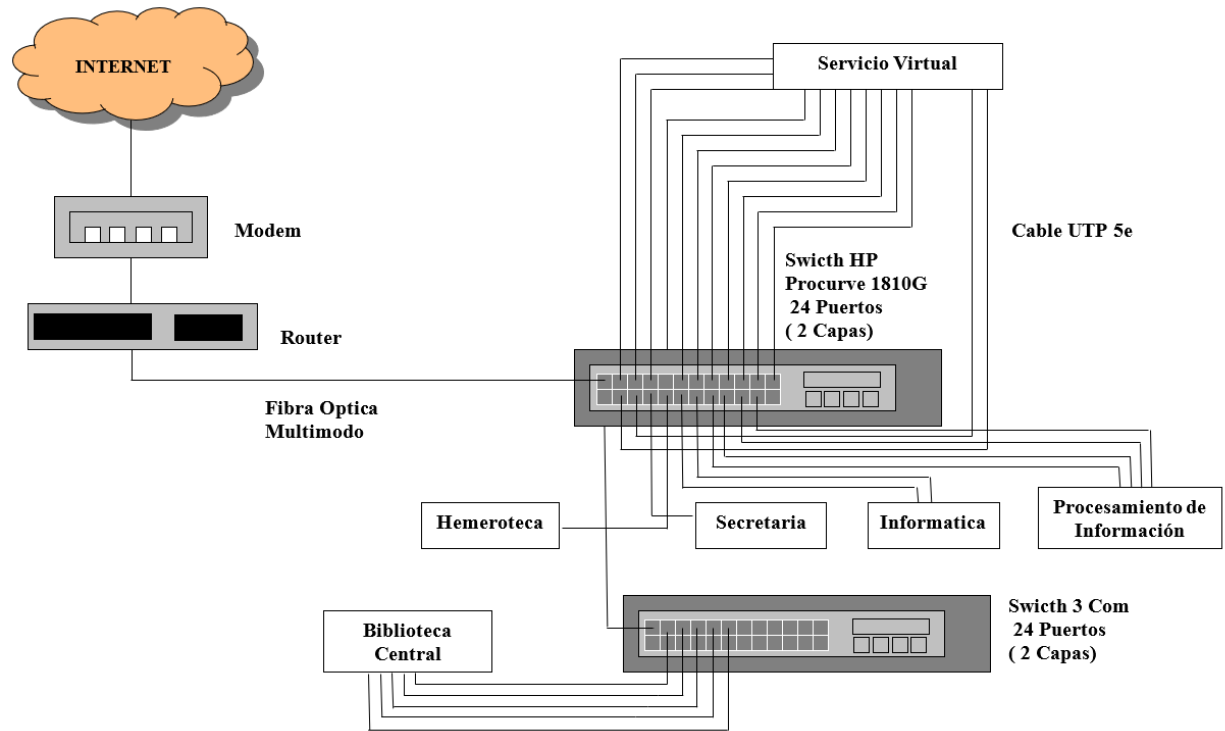


Figura N° 6: Red De Comunicación De Datos Actual

Anexo 05: Red de comunicación de datos propuesto.

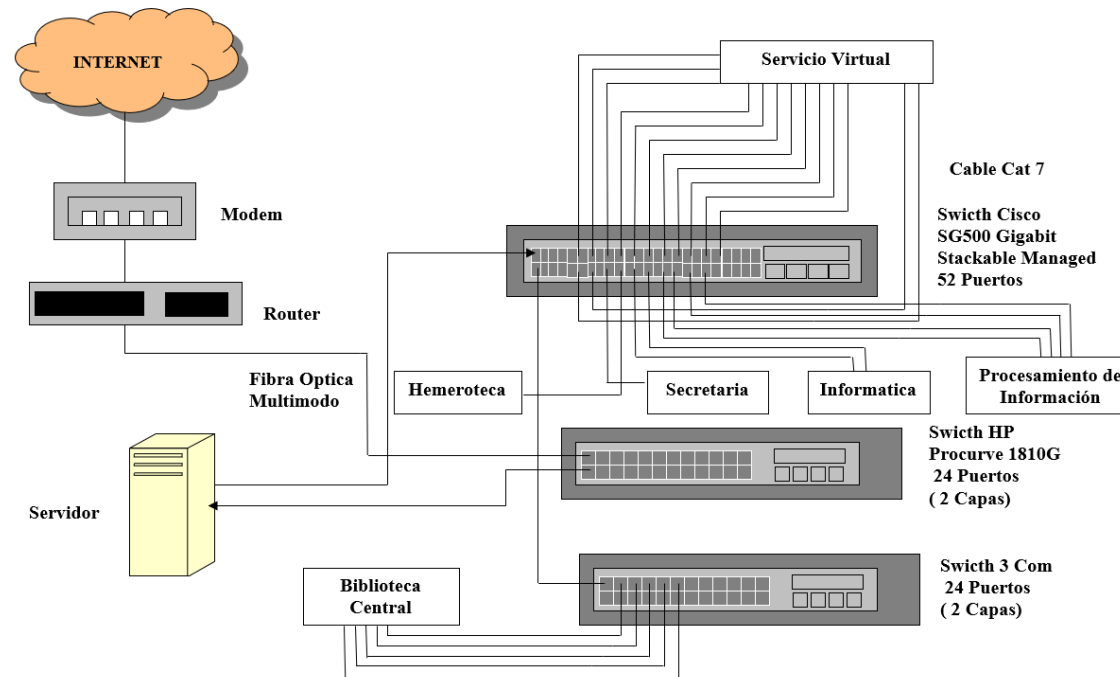


Figura N° 7: Red de comunicación de datos propuesto.

Anexo 06: Servidor

Tabla 2: Comparación entre cables de categorías 5, 5e, 6, 6a y 7

Código	Cable	Ø Exterior	Peso Cable	Resistencia
		mm	kg/km	Ω/km a 20° C
14450022	Cat.7 S/FTP LSHF	7.3	54.5	165

Tabla 3: Datos Constructivos

Frecuencia	Atenuación dB/100 m	Diafonía (NEXT) dB	Diafonía (PS-NEXT) dB
1 MHz	1.8	100	97
4 MHz	3.4	100	97
10 MHz	5.4	100	97
16 MHz	6.8	100	97
20 MHz	7.7	100	97
31.25 MHz	9.6	100	97
62.5 MHz	13.7	100	97
100 MHz	17.4	100	97
125 MHz	19.5	95	92
175 MHz	23.3	93	90
200 MHz	25	92	89
250MHz	28.1	90	87
300 MHz	30.9	89	86
400 MHz	38.3	87	84
600 MHz	44.8	85	82
750 MHz	52	83	80
900 MHz	59.4	82	79
1000 MHz	63.1	80	77

Tabla 4: Datos Eléctricos

Servidor HP Z230 SFF LON98LA#ABM

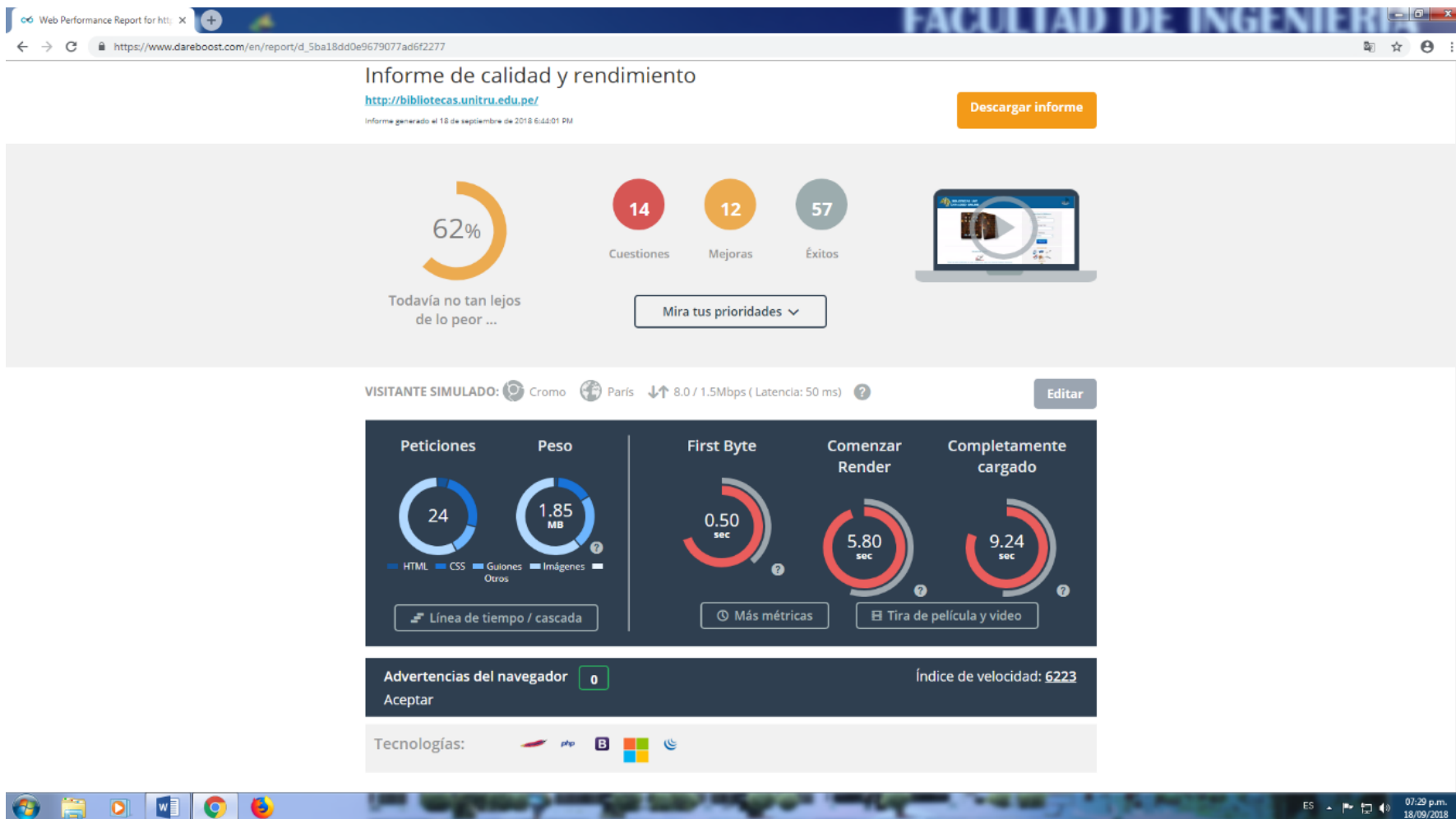
Figura 17: Servidor HP



Procesador	Intel Xeon E—1231 v3 (3.4 GHz , 8 MB cache, 8 threads)
Sistema Operativo	Windows 10 Pro 64 Bits
Chipset	Intel C226 Chipset
Tarjeta de Video	NVIDIA Quadro K620 2GB DDR3; 1 DL-DVI(I), 1 Display port
RAM	8 Gigabyte DDR3 (2x4GB)
HDD	1 TB SATA
Teclado / Mouse	HP - USB
Audio	Audio integrado realtek HD AIC221
Unidad Optica	HP Supermulti DVD 16x +/- RW
Conectividad	Controladora integrada Intel I217LM (10/100/1000)
Interfaces	(5)USB 3.0 (2 frontales, 2 traseros, 1 interno): (9) USB 2.0 (2 frontales, 3 internos y 4 traseros); (1) salida para audiófonos; (1) entrada de micrófono; (3) displayport; (1) puerto entrada para audio; (1) puerto para salida de audio
Slots totales disponibles	(1) Bahía 5.25” externa; (1) bahía 3.5 compartida externa/interna; (1) bahía 3.5” interna, (1) bahía interna 2.5 (1) PCIe Gen3x16 slot bajo perfil; (1) Pcle Gen2x4 slot/x16 conector, de bajo perfil; 1 PCIe Gen2x1 slot/x4 conector, de bajo perfil; Pcle Gen2x1 slot de bajo perfil
Garantias/Certificaciones	36 meses / 3 años (3/3/3). Energy Star, EPEAT Gold, FCC, CE, UL, ROHS, ISO 14001-9001.
Otros	Vpro, Chip TPM, DVD de Sistema operative y Driver para windows 10 pro 64 bit, HP Sole-noid lock and hood (SFF) Sensor.

Tabla 7: Características del Servidor HP

Anexo 07: Software de testeo dareboost



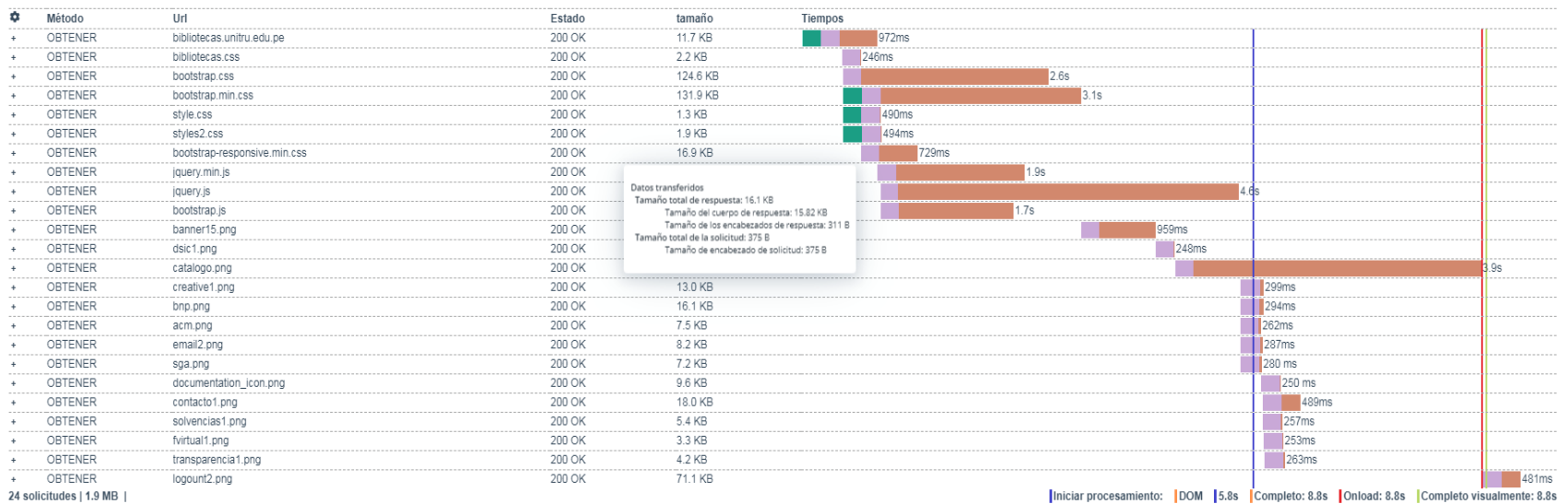
Línea de tiempo - Cascada

Peticiones 24	En la red 122 Promedio*	Peso de la página 1.85 MB	En la red 1.92 MB Promedio*
--------------------------------	---	--	---

* Promedios observados (mayo de 2015) entre los 1 000 sitios web más populares del mundo

[Descargar HAR](#)

URL Filter Todas las hojas de estilo del documento Script Image Media Font XHR WebSocket Other



La línea de tiempo mostrada está en versión beta. Siéntase libre de acceder a la antigua línea de tiempo.



Anexo 08: Equipos





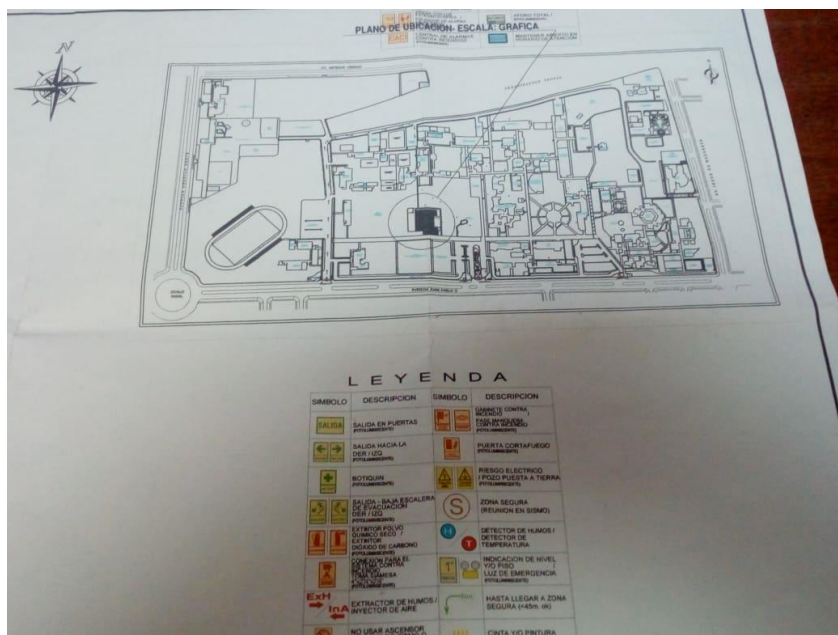
Anexo 09: Planos bibliotecas



1. Monitoreo de Servicios: Nagios

Mediante los servicios de red del área de Informática de la Oficina de Sistema de Bibliotecas se instala el software Nagios Core, está la cual se puede mostrar desde la nube con la siguiente dirección <http://192.168.111.253>

Con este servicio se puede apreciar como muestra la imagen el estado de los dispositivos de red

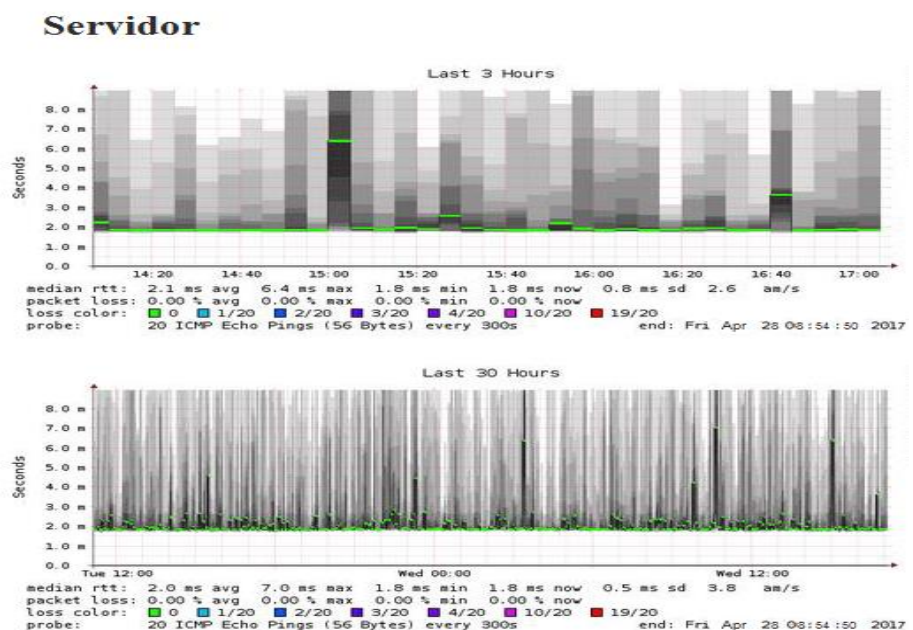


Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
Bibcent1_Wifi	UP	27-04-2017 07:50:52	1d 0h 41m 29s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 17.22 ms
Bibcent2_Wifi	UP	27-04-2017 07:48:07	18d 14h 22m 8s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.39 ms
Switch3_Dink	UP	27-04-2017 07:48:22	18d 14h 22m 3s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.25 ms
Virtual_Wifi	UP	27-04-2017 07:48:42	4d 13h 58m 0s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 24.61 ms
Switch1_Cisco	UP	27-04-2017 07:51:17	17d 21h 21m 5s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 17.08 ms
Switch2_Hp	UP	27-04-2017 07:51:37	18d 14h 22m 3s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 5.62 ms
Servidor	UP	27-04-2017 07:51:52	18d 13h 45m 1s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 3.38 ms
Hemero_Wifi	UP	27-04-2017 07:52:07	18d 14h 22m 3s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 3.27 ms

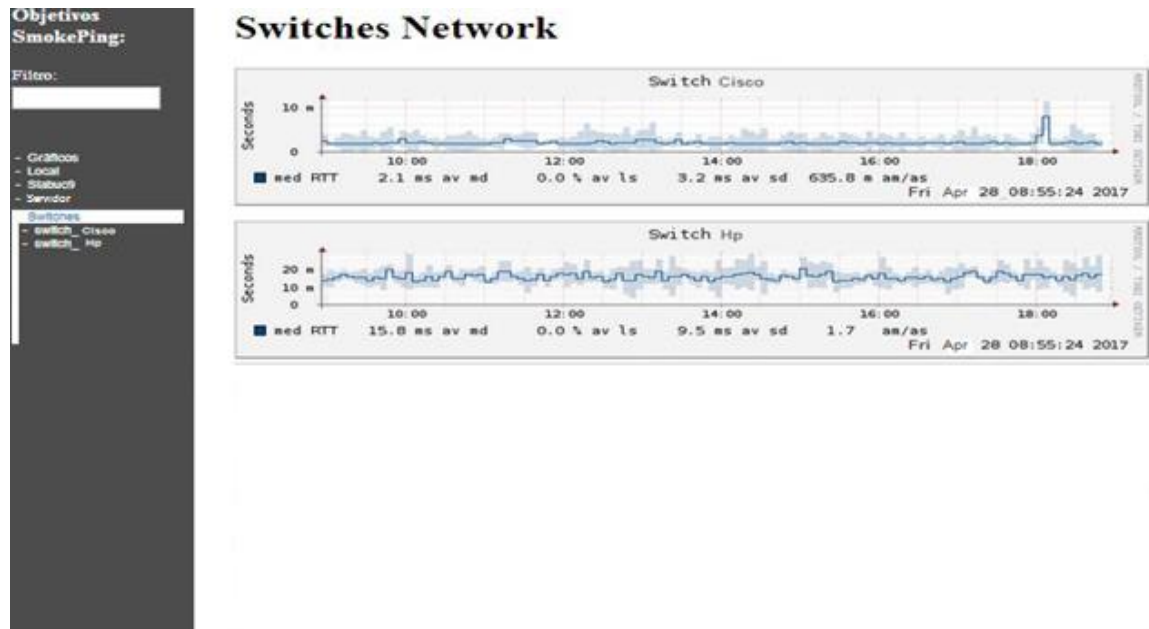
2. Monitoreo de Tráfico: Smokeping

Para la supervisión de los dispositivos de red la red de la Oficina de Sistema de Bibliotecas se instaló el software para la supervisión.

Se realizó la configuración básica para medir la transmisión del servidor muestra un tiempo de conexión entre los dispositivos de red tales como switch y servidor las estadísticas muestran que hay una pérdida de paquetes (packet loss: 0.00%), esto en tiempos de las últimas 3 horas y 30 horas



El tiempo de espera del servidor se observa que va entre 2,5 y 3,0 milisegundos.
(CERVI, 2016)



Resumiendo, se puede mostrar que existe una baja de latencia en los dispositivos de red del área de informática de la oficina de bibliotecas.

Anexo 10 : Configuración de equipos

ROUTER EDUCACIÓN

```
enable
configure terminal
hostname Educacion
enable secret Educacion123_
service password-encryption
line console 0
password Educacion123
login
exit
line vty 0 15
password remoteEducacion
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip add 192.168.10.1 255.255.255.128
no shut
exit
interface g0/0.11
encapsulation dot1q 11
ip add 192.168.10.129 255.255.255.128
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.2 255.255.255.240
no shut
exit
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
no shut
exit
interface s0/0/1
ip address 10.0.0.5 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 1.1.1.1
network 192.168.10.0 0.0.0.127
network 192.168.10.128 0.0.0.127
network 10.0.0.0 0.0.0.3
network 10.0.0.4 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```

ROUTER MATEMÁTICAS

```
enable
configure terminal
hostname Matematicas
enable secret Matematicas123_
service password-encryption
line console 0
password Matematicas123
login
exit
line vty 0 15
password remoteMatematicas
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.12
encapsulation dot1q 12
ip add 192.168.12.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.13
encapsulation dot1q 13
ip add 192.168.12.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 2.2.2.2
network 192.168.12.0 0.0.0.127
network 192.168.12.128 0.0.0.127
network 10.0.0.0 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```

ROUTER IDIOMAS

```
enable
configure terminal
hostname Matematicas
enable secret Idiomas123_
service password-encryption
line console 0
password Idiomas123
login
exit
line vty 0 15
password remoteIdiomas
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.14
encapsulation dot1q 14
ip add 192.168.14.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.15
encapsulation dot1q 15
ip add 192.168.14.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut

interface s0/0/1
ip address 10.0.0.6 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 3.3.3.3
network 192.168.14.0 0.0.0.127
network 192.168.14.128 0.0.0.127
network 10.0.0.4 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```

ROUTER DERECHO

```
enable
configure terminal
hostname DERECHO
enable secret Derecho123_
service password-encryption
line console 0
password Derecho123
login
exit
line vty 0 15
password remoteDerecho
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.16
encapsulation dot1q 16
ip add 192.168.16.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.17
encapsulation dot1q 17
ip add 192.168.16.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.3 255.255.255.240
no shut
exit
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
no shut
exit
interface s0/0/1
ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 4.4.4
network 192.168.16.0 0.0.0.127
network 192.168.16.128 0.0.0.127
network 10.0.0.8 0.0.0.3
network 10.0.0.12 0.0.0.3
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER Sociales

```
enable
configure terminal
hostname Sociales
enable secret Sociales123_
service password-encryption
line console 0
password Sociales123
login
exit
line vty 0 15
password remoteSociales
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.18
encapsulation dot1q 18
ip add 192.168.18.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.19
encapsulation dot1q 13
ip add 192.168.18.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.10 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 5.5.5.5
network 192.168.18.0 0.0.0.127
network 192.168.18.128 0.0.0.127
network 10.0.0.8 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```

ROUTER ECONÓMICAS

```
enable
configure terminal
hostname Economicas
enable secret Economicas123_
service password-encryption
line console 0
password Economicas123
login
exit
line vty 0 15
password remoteEconomicas
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.20
encapsulation dot1q 20
ip add 192.168.20.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.21
encapsulation dot1q 21
ip add 192.168.20.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/1
ip address 10.0.0.14 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 6.6.6.6
network 192.168.20.0 0.0.0.127
network 192.168.21.128 0.0.0.127
network 10.0.0.12 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```


ROUTER Ingeniería

```
enable
configure terminal
hostname Ingeniería
enable secret Ingeniería123_
service password-encryption
line console 0
password Ingeniería123
login
exit
line vty 0 15
password remoteIngeniería
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.22
encapsulation dot1q 22
ip add 192.168.22.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.23
encapsulation dot1q 23
ip add 192.168.22.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.4 255.255.255.240
no shutdown
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 7.7.7.7
network 192.168.22.0 0.0.0.127
network 192.168.22.128 0.0.0.127
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER Postgrado

```
enable
configure terminal
hostname Postgrado
enable secret Postgrado123_
service password-encryption
line console 0
password Postgrado123
login
exit
line vty 0 15
password remotePostgrado
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.24
encapsulation dot1q 24
ip add 192.168.24.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.25
encapsulation dot1q 25
ip add 192.168.24.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.5 255.255.255.240
no shutdown
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 8.8.8.8
network 192.168.24.0 0.0.0.127
network 192.168.24.128 0.0.0.127
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER Agropecuaria

```
enable
configure terminal
hostname Agropecuaria
enable secret Agropecuaria123_
service password-encryption
line console 0
password Agropecuaria123
login
exit
line vty 0 15
password remoteAgropecuaria
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.26
encapsulation dot1q 26
ip add 192.168.26.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.27
encapsulation dot1q 27
ip add 192.168.26.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.6 255.255.255.240
no shutdown
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 9.9.9.9
network 192.168.26.0 0.0.0.127
network 192.168.26.128 0.0.0.127
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER Medicina

```
enable
configure terminal
hostname Medicina
enable secret Medicina123_
service password-encryption
line console 0
password Medicina123
login
exit
line vty 0 15
password remoteMedicina
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.28
encapsulation dot1q 28
ip add 192.168.28.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.29
encapsulation dot1q 29
ip add 192.168.29.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.7 255.255.255.240
no shutdown
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 10.10.10.10
network 192.168.28.0 0.0.0.127
network 192.168.28.128 0.0.0.127
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER FARMACIA

```
enable
configure terminal
hostname Farmacia
enable secret Farmacia123_
service password-encryption
line console 0
password Farmacia123
login
exit
line vty 0 15
password remoteFarmacia
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.30
encapsulation dot1q 30
ip add 192.168.30.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.31
encapsulation dot1q 31
ip add 192.168.30.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 10.10.10.8 255.255.255.240
no shut
exit
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.17 255.255.255.252
no shut
exit
interface s0/0/1
ip address 10.0.0.21 255.255.255.252
no shut
exit
interface s0/1/0
ip address 10.0.0.25 255.255.255.252
no shut
exit
```

```
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 11.11.11.11
network 192.168.30.0 0.0.0.127
network 192.168.30.128 0.0.0.127
network 10.0.0.16 0.0.0.3
network 10.0.0.20 0.0.0.3
network 10.0.0.24 0.0.0.3
network 10.10.10.0 0.0.0.15
no auto-summary
exit
```

ROUTER BIOLÓGICAS

```
enable
configure terminal
hostname Biologicas
enable secret Biologicas123_
service password-encryption
line console 0
password Biologicas123
login
exit
line vty 0 15
password remoteBiologicas
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.32
encapsulation dot1q 32
ip add 192.168.32.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.33
encapsulation dot1q 33
ip add 192.168.32.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.18 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 12.12.12.12
network 192.168.32.0 0.0.0.127
network 192.168.32.128 0.0.0.127
network 10.0.0.16 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```

ROUTER QUÍMICA

```
enable
configure terminal
hostname Quimica
enable secret Quimica123_
service password-encryption
line console 0
password Quimica123
login
exit
line vty 0 15
password remoteQuimica
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.34
encapsulation dot1q 34
ip add 192.168.34.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.35
encapsulation dot1q 35
ip add 192.168.34.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/1
ip address 10.0.0.22 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 13.13.13.13
network 192.168.34.0 0.0.0.127
network 192.168.34.128 0.0.0.127
no auto-summary
exit
```

ROUTER Enfermeria

```
enable
configure terminal
hostname Enfermeria
enable secret Enfermeria123_
service password-encryption
line console 0
password Enfermeria123
login
exit
line vty 0 15
password remoteEnfermeria
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.36
encapsulation dot1q 36
ip add 192.168.36.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.37
encapsulation dot1q 35
ip add 192.168.36.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
interface s0/0/0
ip address 10.0.0.26 255.255.255.252
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
router EIGRP 10
eigrp router-id 14.14.14.14
network 192.168.36.0 0.0.0.127
network 192.168.36.128 0.0.0.127
network 10.10.10.24 0.0.0.3
no auto-summary
exit
```


ROUTER CENTRAL

```
enable
configure terminal
hostname Central
enable secret Central123_
service password-encryption
line console 0
password Central123
login
exit
line vty 0 15
password remoteCentral
login
exit
interface g0/0
no shutdown
exit
interface g0/0.38
encapsulation dot1q 38
ip add 192.168.38.1 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/0.39
encapsulation dot1q 35
ip add 192.168.38.129 255.255.255.128
ip helper-address 172.16.16.4
no shut
exit
interface g0/1
ip add 172.16.16.1 255.255.255.240
no shutdown
exit
interface g0/2
ip add 10.10.10.1 255.255.255.240
no shutdown
exit
interface s0/0/0
ip add 190.190.90.12 255.255.255.248
no shut
exit
banner motd # Area de acceso restringido #
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
router EIGRP 10

eigrp router-id 15.15.15.15
network 192.168.38.0 0.0.0.127
network 192.168.38.128 0.0.0.127
network 10.10.10.0 0.0.0.15
network 172.16.16.0 0.0.0.15
redistribute static metric 100000 1000 255 1 1500
no auto-summary
exit
```

SWITCH Matemáticas

```
enable
conf t
vlan 12
name admin12
exit
vlan 13
name usuario
exit
interface range fa0/1 - 14
switchport mode access
switchport access vlan 12
exit
interface range fa0/15 - 24
switchport mode access
switchport access vlan 13
exit
interface range g0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk all vlan all
exit
```

Switch Educación

```
enable
conf t
vlan 10
name admin10
exit
vlan 11
name usuario
exit
interface range fa0/1 - 14
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
interface range fa0/15 - 24
switchport mode access
switchport access vlan 11
exit
interface range g0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk all vlan all
exit
```