

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA**

(Creado por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA - SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

## **TESIS**

**“MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE RED CON  
RouterOS Mikrotik EN LA DISPONIBILIDAD DE  
INFORMACIÓN DE LA RED DE DATOS DE LA ESCUELA  
PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR  
BACH. DAVILA LLIMPE YURI TILIO**

**HUANCAMELICA - 2019**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el paraninfo de la Facultad de Ingeniería Electrónica – Sistemas, a los **10** días del mes de **Enero** del año 2019, a horas **09:30** se reunieron el Jurado Calificador conformado de la siguiente manera:

**Presidente** : Dr. Fernando Viterbo SINCHE CRISPIN  
**Secretario** : Dr. John Fredy ROJAS BUJAICO  
**Vocal** : Mg. Julio Elvis VALERO CAJAHUANCA

Ratificados con Resolución N° **002-2019-FIES-UNH** del trabajo de investigación (Tesis) Titulado: **“MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE RED CON RouterOS MikroTik EN LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE LA RED DE DATOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA”**.

Cuyo autor es el graduado:

**BACHILLER:** Yuri Tillo **DAVILA LLIMPE**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del trabajo de investigación, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y a los sustentantes a abandonar el recinto; y luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

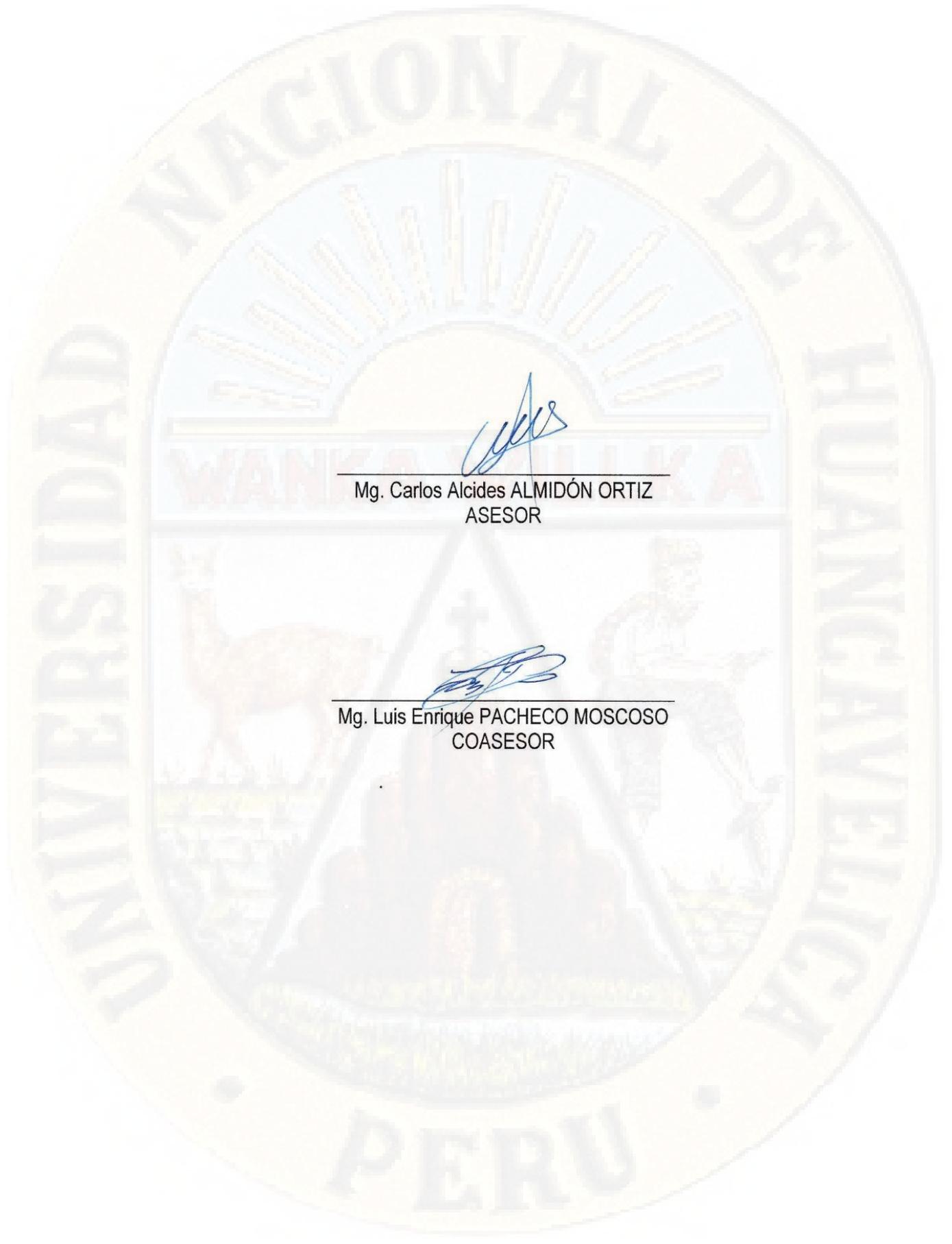
APROBADO        POR MAYORÍA        
DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Viterbo SINCHE CRISPIN  
PRESIDENTE

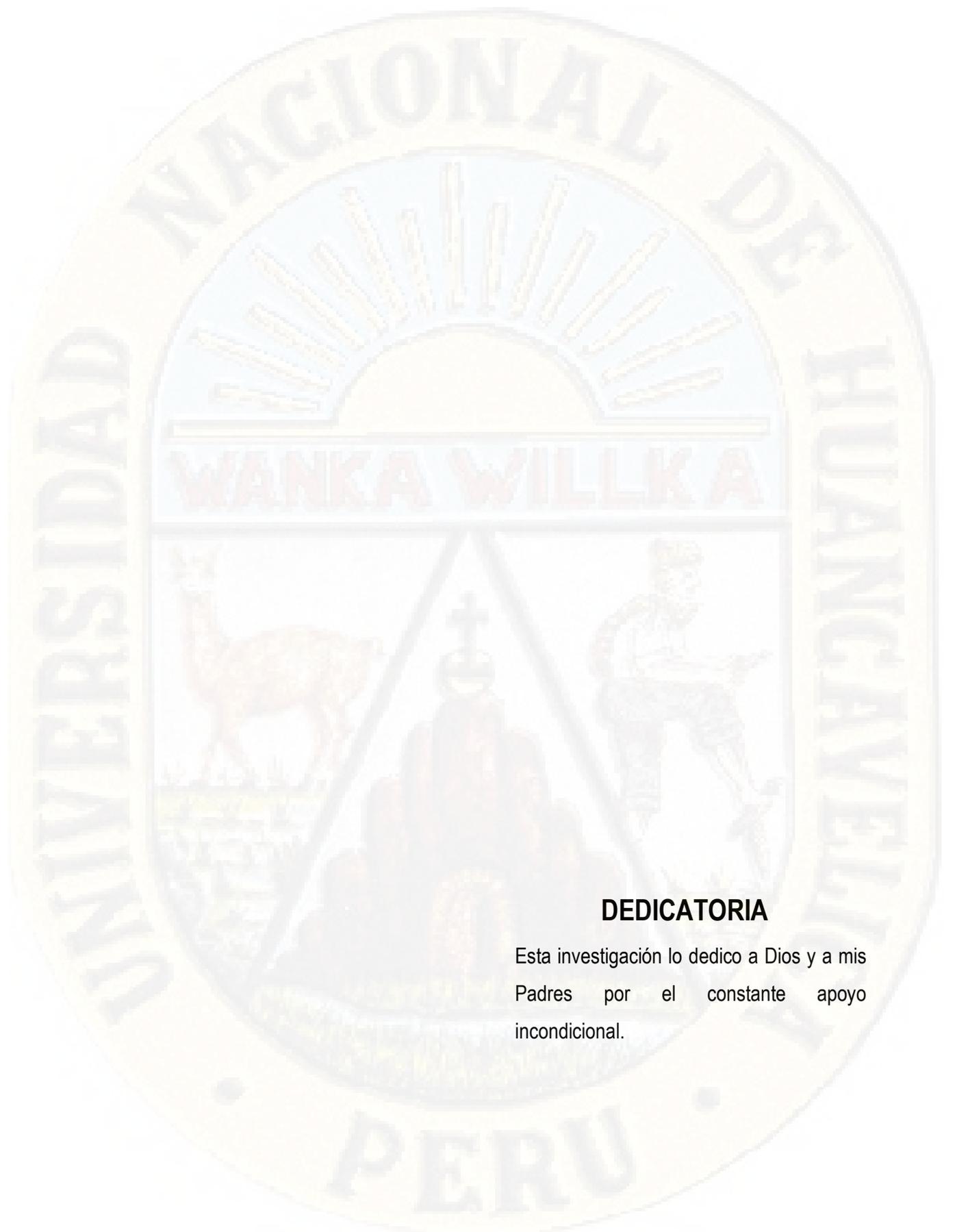
  
\_\_\_\_\_  
Dr. John Fredy ROJAS BUJAICO  
SECRETARIO

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Julio Elvis VALERO CAJAHUANCA  
VOCAL



Mg. Carlos Alcides ALMIDÓN ORTIZ  
ASESOR

Mg. Luis Enrique PACHECO MOSCOSO  
COASOR



## **DEDICATORIA**

Esta investigación lo dedico a Dios y a mis Padres por el constante apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos han inculcado, y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas, Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A nuestros hermanos por ser parte importante de nuestras vidas y representar la unidad familia, por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

Al Proyecto FOCAM “DISEÑO DE UN MODELO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA - REGIÓN HUANCVELICA”, por haberme permitido el uso de sus equipos de comunicación en el desarrollo de esta investigación.

## RESUMEN

El Modelo de Gestión de Servicios de Red con RouterOS Mikrotik En La Disponibilidad de Información de La Red de datos de La escuela Profesional de Ingeniería De Sistemas de La Universidad Nacional de Huancavelica, cuenta entre sus escuelas con la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas EPIS, la cual se encarga de formar Ingenieros de Sistemas y uno de los problemas es el uso inadecuado del INTERNET, no dispone de ningún control con respecto a páginas no educativas de tal manera que los estudiantes y personal administrativo por la cual se estima esta tesis para poder mejorar el uso apropiado del internet.

Actualmente la EPIS no cuenta con ningún software o hardware para el control adecuado del uso del internet.

Por ello estamos creando un modelo de gestión con Mikrotik con el fin de restringir páginas no educativas permitiendo un control más adecuado para el estudiante y personal administrativo.

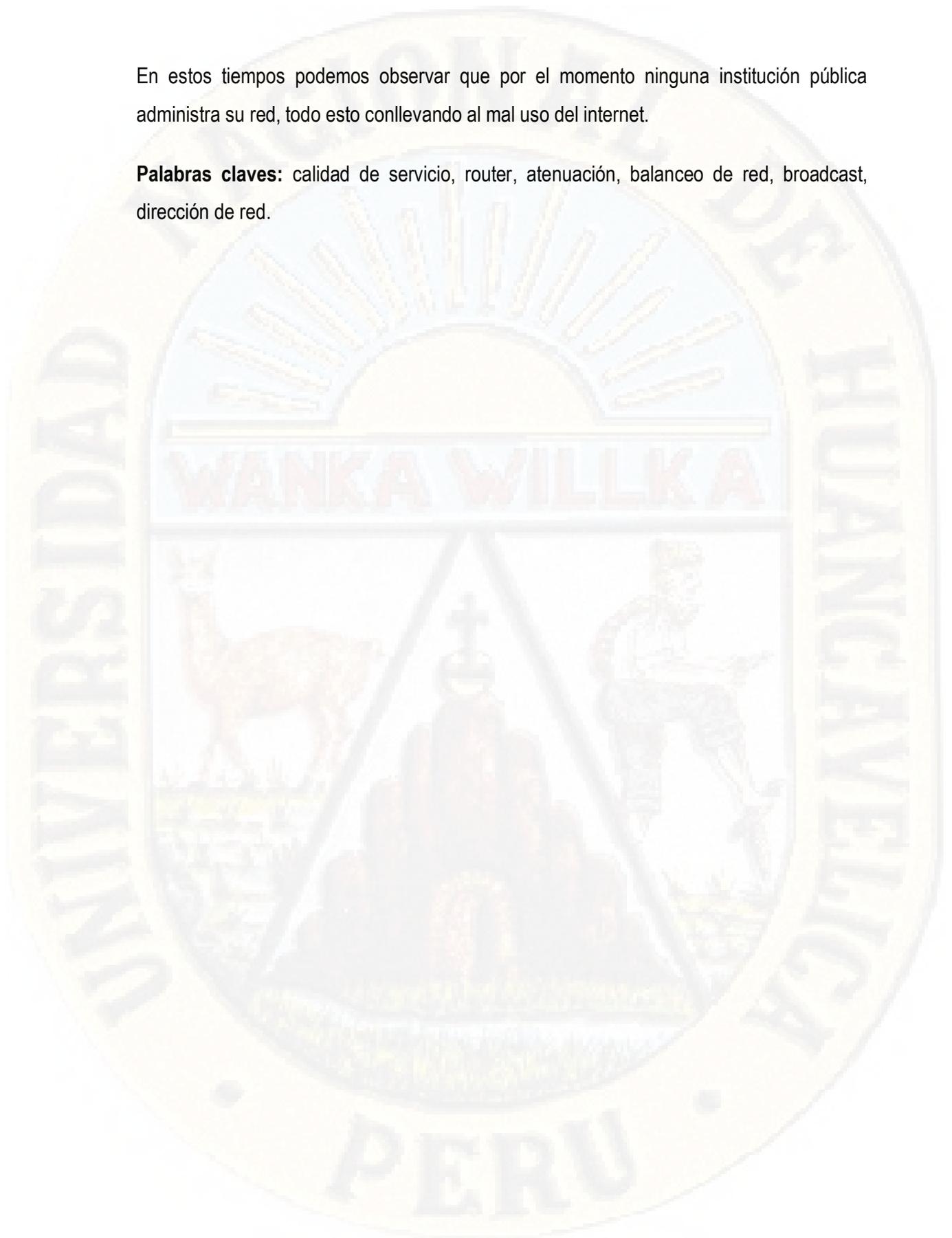
Para el desarrollo de esta investigación se está aplicando la metodología aplicada, se va programar y configurar el equipo bloqueando páginas como redes sociales, páginas pornográficas.

El objetivo es proporcionar un control más adecuado de páginas de internet no adecuadas en una institución educativa. Para lograr estos objetivos se va aplicar con un nuevo sistema operativo RouterOS propio de los equipos Mikrotik, por su gran desempeño en la administración de redes de acuerdo a las necesidades de la EPIS

También se muestra una metodología de diseño de redes desarrollada paso a paso, teniendo en cuenta los estándares internacionales en su implementación, se enfoca la aplicación de Redes Virtuales (VLAN) y la necesidad de generar Subredes en una topología jerárquica para una mejor administración de la red, estas permiten reducir el tráfico, mejorar el funcionamiento de las aplicaciones en red y sobre todo mejorar la seguridad controlando cada uno de los Host que se conectan a la red.

En estos tiempos podemos observar que por el momento ninguna institución pública administra su red, todo esto conllevando al mal uso del internet.

**Palabras claves:** calidad de servicio, router, atenuación, balanceo de red, broadcast, dirección de red.



## **ABSTRAC**

The Network Services Management Model with Mikrotik RouterOS in the Information Network Data Availability of the Professional School of Systems Engineering of the National University of Huancavelica, has among its schools the Professional School of Systems Engineering EPIS, which is responsible for training system engineers and one of the problems is the inadequate use of the INTERNET, has no control over non-educational pages in such a way that the students and administrative staff for which this thesis is estimated to be able to improve the proper use of the internet.

Currently the EPIS does not have any software or hardware for the adequate control of the use of the internet.

That is why we are creating a management model with Mikrotik in order to restrict non-educational pages allowing a more adequate control for the student and administrative staff.

For the development of this research, the applied methodology is being applied, the team will be programmed and configured, blocking pages such as social networks, pornographic pages.

The objective is to provide a more adequate control of inadequate Internet pages in an educational institution. To achieve these objectives it will be applied with a new operating system RouterOS own Mikrotik equipment, for its great performance in the administration of networks according to the needs of the EPIS

It also shows a methodology of network design developed step by step, taking into account the international standards in its implementation, the application of Virtual Networks (VLAN) is focused and the need to generate Subnets in a hierarchical topology for a better administration of the network, these allow to reduce traffic, improve the operation of network applications and above all improve security by controlling each of the Hosts that connect to the network.

In these times we can see that at the moment no public institution manages its network, all this leading to misuse of the internet.

**Keywords:** quality of service, router, attenuation, network balancing, broadcast, network address.



## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRAC .....	viii
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvii
CAPÍTULO I: .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	6
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	7
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4.1. PRÁCTICA.....	7
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
CAPÍTULO II: .....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
2.1. ANTECEDENTES.....	1
2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES .....	1
2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	2
2.2. BASES TEÓRICOS .....	4
2.2.1. SERVICIO DE RED.....	4
2.2.2. SERVICIOS DE RED EN REDES LOCALES.....	5
2.2.3. SERVICIOS DE RED MÁS COMUNES.....	5
2.2.4. DISPONIBILIDAD LA INFORMACIÓN.....	8
2.2.5. ACCESIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	9

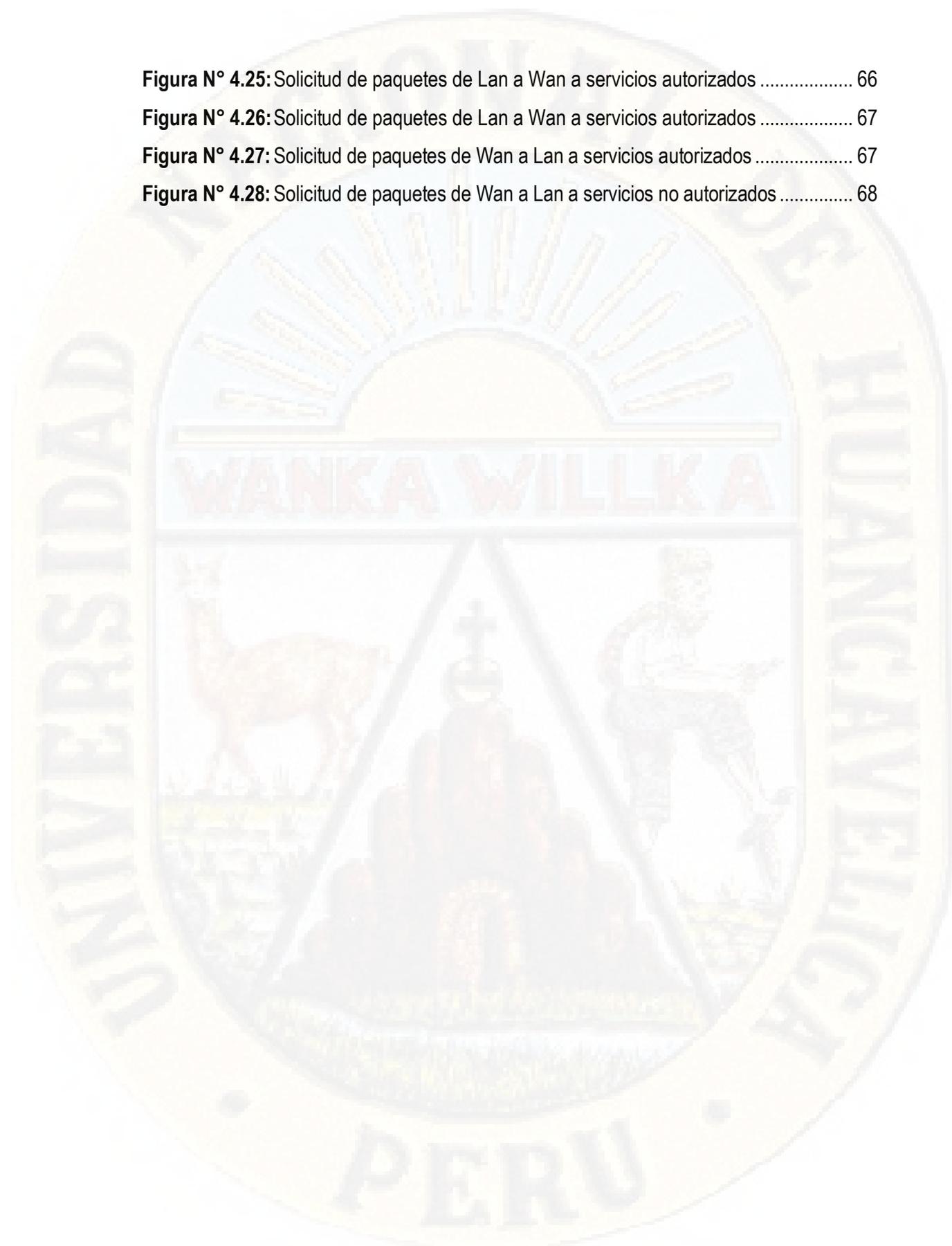
2.2.6.	DENEGACIÓN DE SERVICIO .....	10
2.2.7.	GESTIÓN DE RED.....	11
2.2.8.	MIKROTIK ROUTEROS .....	11
2.2.9.	SEGURIDAD DE REDES .....	16
2.2.10.	CALIDAD DE SERVICIO (QOS) .....	16
2.2.11.	METODOLOGÍA DE DISEÑO DE REDES .....	19
2.3.	HIPÓTESIS.....	20
2.3.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	20
2.3.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	21
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	21
2.5.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	22
2.6.	DEFINICIÓN OPERATIVA DE LAS VARIABLES .....	24
CAPÍTULO III: .....		25
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		25
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	25
3.3.1.	MÉTODO GENERAL .....	25
3.3.2.	MÉTODO ESPECÍFICO .....	26
3.4.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	26
3.5.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	27
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	27
3.6.1.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	27
3.6.2.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	28
3.6.3.	FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	28
3.7.	SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN ...	28
3.8.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	28
CAPÍTULO IV: .....		29
RESULTADOS .....		29
4.1.	DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RED CON ROUTEROS MIKROTIK.....	29
4.1.1.	DISEÑO DE LA RED LÓGICA .....	29

4.1.2.	FASE DE DIAGNÓSTICO .....	29
4.1.3.	FASE DE ANÁLISIS .....	30
4.1.4.	DEFINICIÓN DE UBICACIÓN DE HOST .....	33
4.1.5.	FASE DE DISEÑO .....	37
4.1.6.	ELECCIÓN DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ADMINISTRACIÓN PARA EL MODELO DE GESTIÓN CON MIKROTIK .....	38
4.1.7.	DISEÑO LÓGICO.....	39
4.1.8.	IDENTIFICAR Y DETERMINAR LOS SERVICIOS DE MODELO DE GESTIÓN QUE SE VA A IMPLEMENTAR .....	40
4.1.9.	ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES IP, DISTRIBUCIÓN DE REDES Y HOSTS.....	40
4.1.10.	ASIGNACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN.....	43
4.2.	PRESENTACIÓN DE DATOS .....	46
4.2.1.	DIMENSIÓN ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN EN LA RED DE DATOS ....	46
4.2.2.	PREVENCIÓN DE ATAQUES Y DENEGACIÓN DE SERVICIOS EN LA RED DE DATOS .....	55
4.4.	ANÁLISIS DE DATOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	68
4.5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	74
	CONCLUSIONES.....	76
	RECOMENDACIONES .....	77
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78
	GLOSARIO DE TERMINOS .....	80
	ANEXOS .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.1:</b> Verificación de latencia .....	3
<b>Figura N° 1.2:</b> Árbol de problemas.....	6
<b>Figura N° 2.1:</b> Interfaz de Mikrotik X86.....	11
<b>Figura N° 4.1:</b> Estructura Lógica de la RED actual de datos .....	32
<b>Figura N° 4.2:</b> Consumo de la red de datos de la EPIS .....	33
<b>Figura N° 4.3:</b> Diseño Físico de la RED Primera planta EPIS .....	35
<b>Figura N° 4.4:</b> Diseño Físico de la RED segunda planta EPIS .....	36
<b>Figura N° 4.5:</b> Diseño de Planta Actual .....	37
<b>Figura N° 4.6:</b> Router Mikrotik 1100 AX2 .....	38
<b>Figura N° 4.7:</b> Cisco Catalyst 2960 de 8 puertos .....	39
<b>Figura N° 4.8:</b> Conversión de numero IP a binario .....	41
<b>Figura N° 4.9:</b> Dirección de red .....	41
<b>Figura N° 4.10:</b> Dirección broadcast .....	41
<b>Figura N° 4.11:</b> Primera dirección de host.....	41
<b>Figura N° 4.12:</b> Última dirección de host .....	41
<b>Figura N° 4.13:</b> Configurando Vlan en el switch .....	45
<b>Figura N° 4.14:</b> Asignando puertos a las vlans .....	45
<b>Figura N° 4.15:</b> Mostrando las Vlans en el switch .....	46
<b>Figura N° 4.16:</b> evaluando tiempo de respuesta aplicaciones WAN red actual en la ventana de comandos con el comando ping.....	47
<b>Figura N° 4.17:</b> evaluando tiempo de respuesta aplicaciones WAN Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la ventana de comandos con el comando ping.....	48
<b>Figura N° 4.18:</b> Test de velocidad a la Red .....	52
<b>Figura N° 4.19:</b> Test de velocidad con el modelo de gestión .....	53
<b>Figura N° 4.20:</b> Tiempo de respuesta promedio aplicaciones de software WAN.....	63
<b>Figura N° 4.21:</b> Tiempo de respuesta nivel LAN de toda la red .....	63
<b>Figura N° 4.22:</b> Tasa de transferencia nivel WAN - Descargas .....	64
<b>Figura N° 4.23:</b> Tasa de transferencia nivel Wan - carga.....	65
<b>Figura N° 4.24:</b> Tasa de transferencia nivel Lan.....	65

<b>Figura N° 4.25:</b> Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados .....	66
<b>Figura N° 4.26:</b> Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados .....	67
<b>Figura N° 4.27:</b> Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios autorizados .....	67
<b>Figura N° 4.28:</b> Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios no autorizados .....	68



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 2.1:</b>	Definición operativa de las variables .....	24
<b>Tabla N° 4.1:</b>	N° de Host por área en la EPIS .....	31
<b>Tabla N° 4.2:</b>	Diseño Lógico de la RED .....	39
<b>Tabla N° 4.3:</b>	Clasificación de redes .....	40
<b>Tabla N° 4.4:</b>	Cuadro de las Vlan creadas y asignación de IPs .....	41
<b>Tabla N° 4.5:</b>	Cuadro de asignación para la Vlan 10 Redes .....	42
<b>Tabla N° 4.6:</b>	Cuadro de asignación para la Vlan 30 Redes Informática. ....	43
<b>Tabla N° 4.7:</b>	Designación de nombre al Router .....	43
<b>Tabla N° 4.8:</b>	Designación de nombres a Switch .....	44
<b>Tabla N° 4.9:</b>	Resultados de los tiempos de respuesta nivel Wan Red Actual .....	48
<b>Tabla N° 4.10:</b>	Resultados de los tiempos de respuesta nivel Wan Modelo de Gestión..	49
<b>Tabla N° 4.11:</b>	Resultados de los tiempos de respuesta nivel Lan Red Actual .....	49
<b>Tabla N° 4.12:</b>	Resultados de los tiempos de respuesta nivel Lan Modelo de Gestión ...	50
<b>Tabla N° 4.13:</b>	Tiempo de respuesta en Milisegundos nivel Lan Red Actual.....	50
<b>Tabla N° 4.14:</b>	Tiempo de respuesta en Milisegundos nivel Lan Modelo de Gestión.....	51
<b>Tabla N° 4.15:</b>	Tasa de transferencia Wan en Mbps Red actual.....	51
<b>Tabla N° 4.16:</b>	Tasa de transferencia Wan en Mbps Modelo de gestión .....	52
<b>Tabla N° 4.17:</b>	Tasa de transferencia en milisegundos nivel LAN.....	53
<b>Tabla N° 4.18:</b>	Tasa de transferencia en milisegundos nivel Vlan.....	54
<b>Tabla N° 4.19:</b>	Paquetes de transmisión y recepción porcentaje de éxitos Red Actual ...	55
<b>Tabla N° 4.20:</b>	Paquetes de transmisión y recepción porcentaje de éxitos Modelo de Gestión.....	56
<b>Tabla N° 4.21:</b>	Porcentaje de éxito paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados ..	57
<b>Tabla N° 4.22:</b>	Porcentaje de éxito paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados ..	58
<b>Tabla N° 4.23:</b>	Porcentaje de éxito de WAN a LAN de servicio autorizados .....	59
<b>Tabla N° 4.24:</b>	Porcentaje de éxito de WAN a LAN de servicio autorizados .....	60
<b>Tabla N° 4.25:</b>	Porcentaje de éxito de WAN a LAN a servicios no autorizados.....	61
<b>Tabla N° 4.26:</b>	Porcentaje de éxito de WAN a LAN a servicios no autorizados.....	62
<b>Tabla N° 4.27:</b>	Indicador tiempo de respuesta nivel WAN .....	62
<b>Tabla N° 4.28:</b>	Indicador tiempo de respuesta nivel WAN .....	63

<b>Tabla N° 4.29:</b> Tasa de transferencia de descarga nivel Wan – Modelo de gestión de servicios .....	64
<b>Tabla N° 4.30:</b> Tasa de transferencia de carga nivel Wan – Modelo de gestión de servicios de red .....	64
<b>Tabla N° 4.31:</b> Tasa de transferencia nivel Lan – Modelo de gestión de servicios.....	65
<b>Tabla N° 4.32:</b> Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados .....	66
<b>Tabla N° 4.33:</b> Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios no autorizados .....	66
<b>Tabla N° 4.34:</b> Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios autorizados .....	67
<b>Tabla N° 4.35:</b> Solicitud de paquetes de Wan A Lan a servicios no autorizados .....	68
<b>Tabla N° 4.36:</b> Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov - Shapiro-Wilk .....	69
<b>Tabla N° 4.37:</b> Normalidad de Pvalor .....	70
<b>Tabla N° 4.38:</b> Estadísticas de muestras emparejadas.....	70
<b>Tabla N° 4.39:</b> Correlaciones de muestras emparejadas.....	70
<b>Tabla N° 4.40:</b> Prueba de muestras emparejadas.....	70
<b>Tabla N° 4.41:</b> Pruebas de normalidad de P - Valor.....	72
<b>Tabla N° 4.42:</b> Normalidad de P valor .....	72
<b>Tabla N° 4.43:</b> Estadísticas de muestras emparejadas.....	73
<b>Tabla N° 4.44:</b> Estadísticas de muestras emparejadas.....	73
<b>Tabla N° 4.45:</b> Prueba de muestras emparejadas.....	73

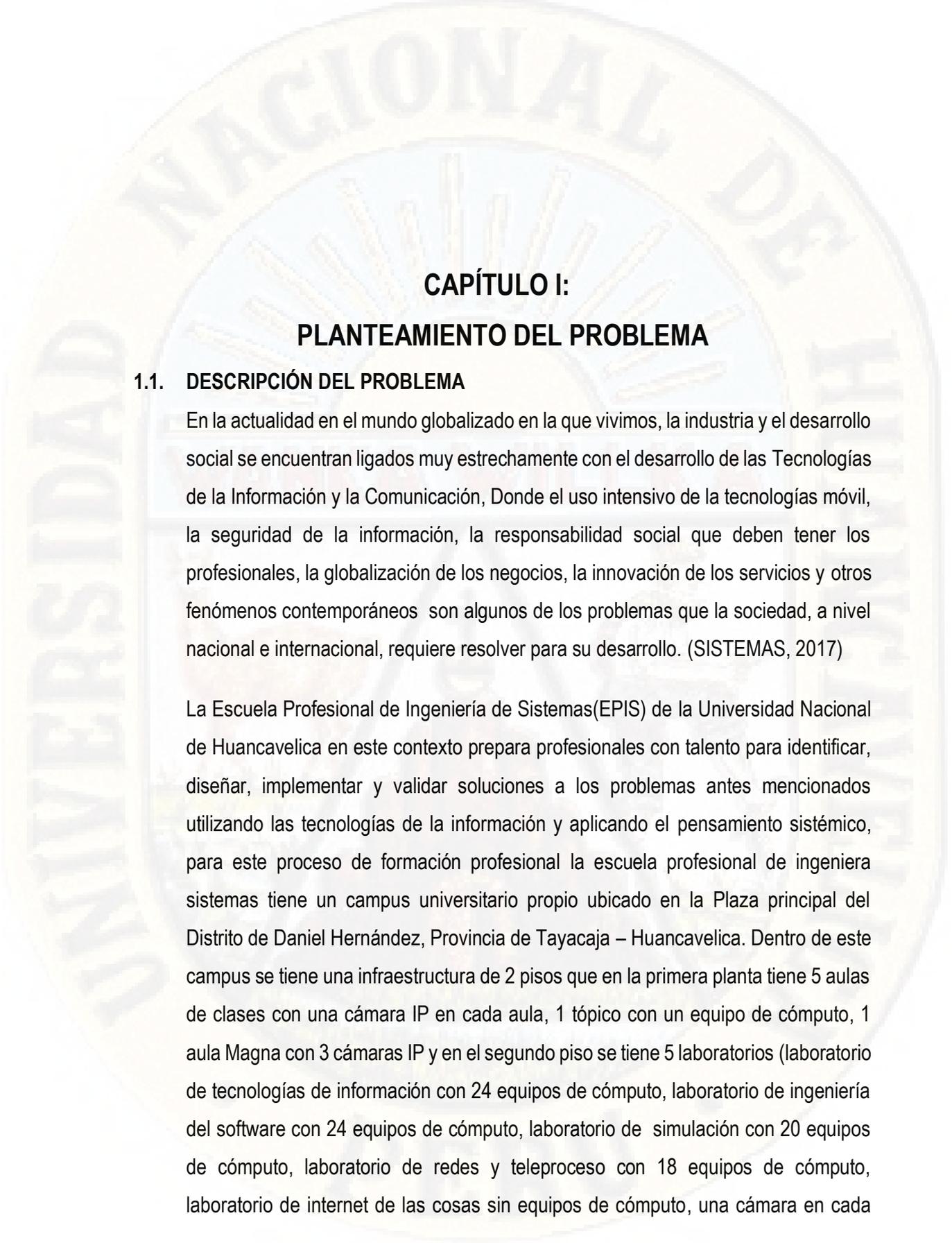
## **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo de investigación El Modelo de Gestión de Servicios de Red con RouterOS Mikrotik En La Disponibilidad de Información de la red de datos de La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de La Universidad Nacional de Huancavelica, en la actualidad existen muchas deficiencias con respecto al uso de internet en las instituciones educativas, no existe un control adecuado y una administración para su buen uso, por esta razón proponemos un mejor control al uso del internet. Se cataloga internet a una gran cantidad de datos entre buenos y malos esto sin un control adecuado puede ser perjudicial para el estudiante deplorando su aprendizaje en la EPIS y pérdida de productividad de parte del personal administrativo por la distracción que se generan a través del uso inadecuado del internet.

La EPIS actualmente cuenta con 120 host divididas en las distintas áreas, la necesidad de contar una disponibilidad de información en la administración de datos es fundamental, demanda una administración de la red de datos para el uso adecuado, en la actualidad se viene presentando problemas con respecto a virus, paginas no educativas, redes sociales por tal problema se propone presentar una solución para influenciar en mejorar la disponibilidad de la información en la red de datos en la EPIS.

Siendo tomadas estas necesidades se desarrollarán distintas configuraciones a fin de obtener una buena administración de datos en la EPIS

**El autor**



## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad en el mundo globalizado en la que vivimos, la industria y el desarrollo social se encuentran ligados muy estrechamente con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, Donde el uso intensivo de la tecnologías móvil, la seguridad de la información, la responsabilidad social que deben tener los profesionales, la globalización de los negocios, la innovación de los servicios y otros fenómenos contemporáneos son algunos de los problemas que la sociedad, a nivel nacional e internacional, requiere resolver para su desarrollo. (SISTEMAS, 2017)

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) de la Universidad Nacional de Huancavelica en este contexto prepara profesionales con talento para identificar, diseñar, implementar y validar soluciones a los problemas antes mencionados utilizando las tecnologías de la información y aplicando el pensamiento sistémico, para este proceso de formación profesional la escuela profesional de ingeniería sistemas tiene un campus universitario propio ubicado en la Plaza principal del Distrito de Daniel Hernández, Provincia de Tayacaja – Huancavelica. Dentro de este campus se tiene una infraestructura de 2 pisos que en la primera planta tiene 5 aulas de clases con una cámara IP en cada aula, 1 tópic con un equipo de cómputo, 1 aula Magna con 3 cámaras IP y en el segundo piso se tiene 5 laboratorios (laboratorio de tecnologías de información con 24 equipos de cómputo, laboratorio de ingeniería del software con 24 equipos de cómputo, laboratorio de simulación con 20 equipos de cómputo, laboratorio de redes y teleproceso con 18 equipos de cómputo, laboratorio de internet de las cosas sin equipos de cómputo, una cámara en cada

laboratorio, una sala de servidores con 5 servidores, equipos de comunicación como 02 Router y 04 switch administrable) una sala de docentes, ambientes administrativos de dirección de escuela con 2 equipos de cómputo, dirección de departamento con un equipo de cómputo, un equipo de control de personal, área de calidad con 2 equipos de cómputo, área académica con un equipo de cómputo, área de proyección social con un equipo de cómputo, área de investigación, área de prácticas, área bienestar, área de tutoría, área de producción, una biblioteca con 2 equipos de cómputo y un cafetín, en los pasadizos se tienen 05 cámaras IP. Los docentes son un total de 7 docentes ordinarios, 3 docentes contratados a tiempo completo, 4 docentes CAS, 4 docentes a tiempo parcial, cada docente uno de ellos con su laptop. También se tiene 210 estudiantes de los cuales un promedio de 120 estudiantes tiene su laptop. Haciendo un total de 258 host los cuales tienen necesidad estar conectados a la red, para el uso de aplicaciones LAN y WAN.

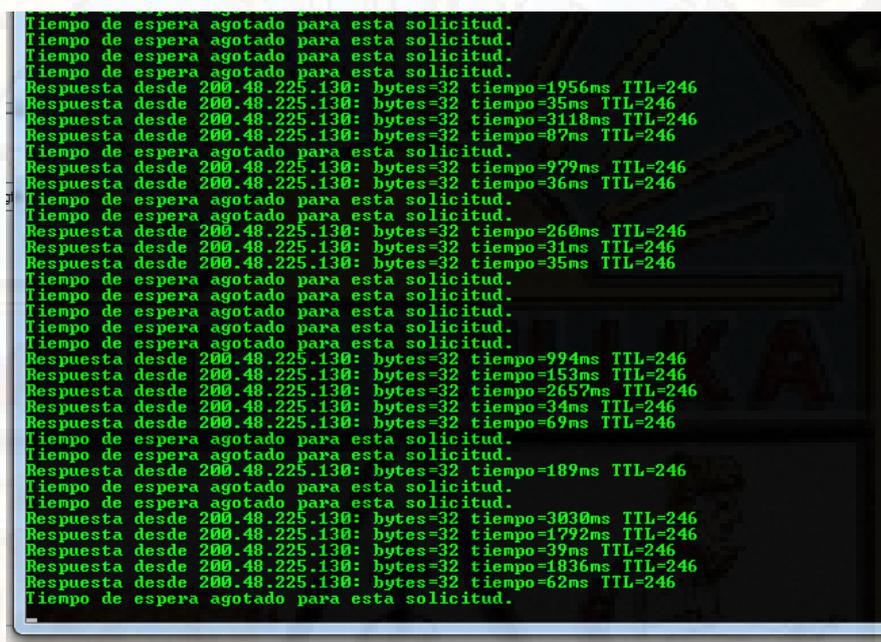
El servicio de internet que se tiene en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas es de 5 Mbps el cual están distribuidos a través de los puntos de red interconectados con un cableado estructurado, solo para los laboratorios y las oficinas administrativas, quedando sin acceso algunos docentes y los estudiantes.

Generando malestar entre los docentes, estudiantes y personal administrativo debido a que sus procesos se gestionan por internet los cuales son interrumpidos por el alto tráfico que se genera en la EPIS, las desconexiones constantes generan malestar entre todos los usuarios por no lograr sus objetivos mediante el internet, todo esto genera pérdida de tiempo generando mucha incomodidad entre los docentes, alumnos y personal administrativo.

Causas más frecuentes de esta pérdida de velocidad. La velocidad en Internet no sólo depende de nuestro ordenador y de nuestra conexión, sino que también depende de la velocidad a la que se conecte el servidor con el que conectamos. Si conectamos con un servidor lento nuestra conexión va a ir lenta, ya que la velocidad siempre se adecua a la del servidor más lento. Fuente. Dirección EPIS

➤ **Saturación de la línea y pérdida de paquetes**

En la EPIS La información no está disponible entre las 10:00 am hasta las 2:00 pm debido a que todos están haciendo uso del internet, haciendo descargas, viendo videos, incluso muchos jugando en línea.



```
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1956ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=35ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=3118ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=87ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=979ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=36ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=260ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=35ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=994ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=153ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=2657ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=34ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=69ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=189ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=3030ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1792ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=39ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1836ms TTL=246
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=62ms TTL=246
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
```

Figura N° 1.1: Verificación de latencia

Otros problemas secundarios

➤ **Saturación o lentitud del servidor con el que queremos conectar en los hosts de la EPIS**

La velocidad en Internet no sólo depende de nuestro equipo de la EPIS. Si estamos intentando conectar con otro servidor y este o bien tiene poco ancho de banda o bien está saturado, la velocidad de la conexión se reducirá notablemente.

Ante estos casos muy poco o nada podemos hacer, ya que no depende en absoluto de nosotros, pero hay otra serie de factores en los que sí que podemos hacer algo. Vamos a ver cuáles son estos.

➤ **Adecuación del ancho de banda contratado al número de equipos conectados**

El ancho de banda que contratamos en la EPIS es fijo de 5Mb, lo que quiere decir que si conectamos varios equipos estos van a tener que repartirse ese ancho de

banda. Este reparto no se hace de forma matemática (es decir, si tenemos 5Mb contratado y dos equipos conectados no significa que vamos a tener exactamente 5Mb en cada equipo), sino que se reparte según las necesidades de cada equipo, garantizando siempre un mínimo. Pero lo que no podemos conseguir es tener la misma velocidad con un solo equipo conectado que con dos o más. La velocidad hasta el router si es la misma, pero la velocidad en cada uno de los ordenadores no es en este caso la totalidad de la velocidad de la conexión este no alcanza para los 258 hosts conectados.

➤ **Tipo de tráfico que estemos manteniendo en la EPIS**

Por seguridad e integridad de datos muchos programas antepone la transmisión de grandes ficheros a la de información de pequeña capacidad, por lo que si estamos realizando alguna descarga va a ser esta la que se lleve la mayor parte de nuestro ancho de banda, y por lo tanto vamos a notar una cierta ralentización en la navegación.

➤ **Actualizaciones de programas**

Las actualizaciones de programas (sobre todo las de Windows y antivirus) suelen tener preferencia sobre otro tipo de tráfico, por lo que cuando estas se están efectuando podemos notar una pérdida de velocidad en nuestra conexión. Esto no es malo, sólo algo a tener en cuenta.

Si necesitamos que no nos afecten estas actualizaciones siempre podemos deshabilitarlas, eso sí, recordando que debemos actualizar nuestros programas al menos una vez al día, sobre todo los antivirus.

➤ **Antivirus y Firewall**

Estos son los causantes de una buena parte de las pérdidas de velocidad en las conexiones. Tanto los antivirus activos como los Firewall ralentizan bastante la comunicación con Internet. Claro que en este caso nos encontramos ante un dilema. ¿Qué preferimos, navegar rápidos o navegar seguros?

Para muchos la respuesta a esta pregunta es clara. Yo solo quiero hacer una puntualización a este respecto. Cuanto más se ralentice la conexión es porque tanto uno como otro han encontrado mucho material que analizar.

En cuanto al Firewall es importante que lo tengamos bien configurado. Si se trata del Firewall de Windows Vista, en los tutoriales Firewall de Windows Vista: Configuración Básica y Firewall de Windows Vista: Configuración Avanzada tenemos unas indicaciones de como configurarlo.

➤ **Estado de los equipos de la EPIS**

El estado de nuestro equipo influye también en la velocidad de la conexión. No tanto la velocidad en sí de este ni la cantidad de memoria que tengamos como el que tengamos el disco duro muy fragmentado y una cantidad muy grande de archivos en el historial de Internet, en páginas sin conexión e incluso en las Cookies.

Una limpieza del equipo (tal y como se indica en el tutorial Eliminar archivos temporales del PC) es siempre una buena medida, no solo de cara a la velocidad de nuestra conexión, sino de cara a la velocidad y seguridad de nuestro sistema en general.

➤ **Problemas de Virus, Spyware, Adware y demás malware en la EPIS**

Esta es una de las principales causas de la disminución de la velocidad en la conexión. Es tanta su influencia que puede llegar a dejarnos el ordenador totalmente bloqueado, haciendo la navegación simplemente imposible. Es muy importante que no nos conformemos con tener un antivirus residente, sino que de vez en cuando analicemos todo nuestro ordenador, tanto con el antivirus como con el programa anti espías que tengamos. También es importante disponer de un buen anti troyanos.

➤ **Conexiones no permitidas a nuestro Router en los laboratorios de la EPIS**

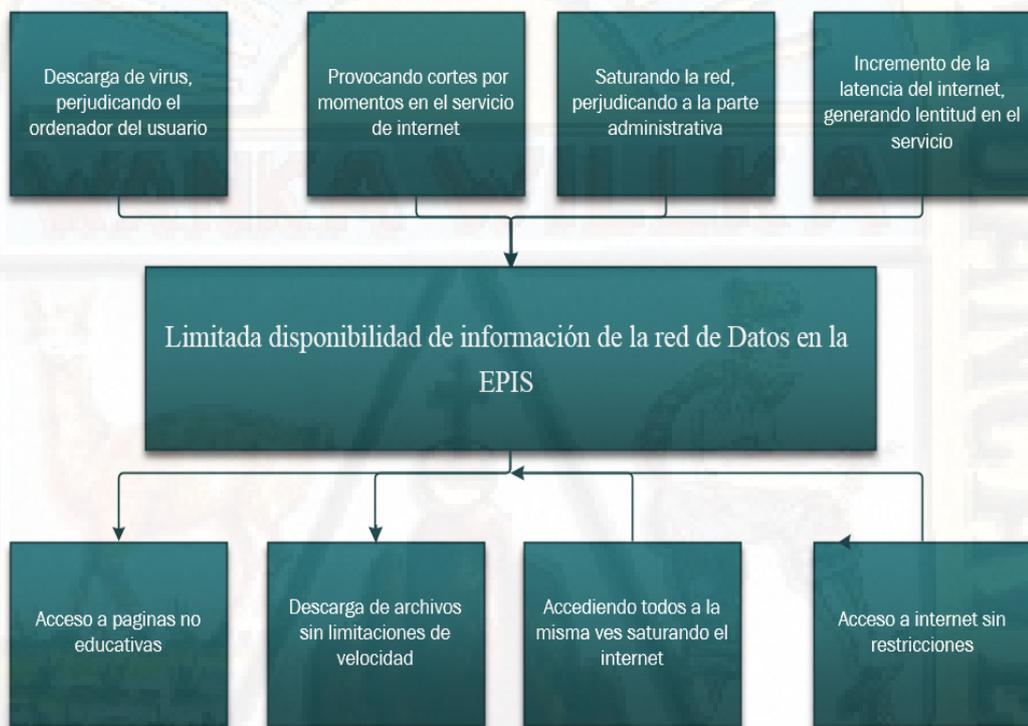
Si disponemos de una conexión mediante Router y este tiene conexión Wifi es muy importante que tengamos activada la encriptación WEP.

Esto va a impedir que personas no deseadas se conecten a nuestra línea, ocupando evidentemente una buena parte de nuestro ancho de banda.

Si no tenemos conectados dispositivos Wifi a nuestro Router lo mejor es entrar en su configuración y deshabilitar dicha conexión. Se trata de un proceso muy rápido

y en caso de necesitar activar dicha conexión lo podemos hacer en cualquier momento (se tardan aproximadamente 15 segundos en hacerlo). Muchos Router ofrecen la posibilidad de efectuar esta conexión/desconexión mediante un pequeño pulsador situado en la parte posterior del Router.

A todas estas causas hay que añadir siempre un mal funcionamiento del módem o del Router, aunque un fallo en estos es más probable que nos presente problemas de desconexión que de ralentización.



**Figura N° 1.2:** Árbol de problemas

**Fuente.** Elaboración propia

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la influencia del Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica en el año 2018?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a. ¿Cuál es la influencia del Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica en el año 2018?
- b. ¿Cuál es la influencia de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la prevención de ataques de denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica en el año 2018?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia de un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Determinar la influencia un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica
- b. Determinar la influencia de un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

#### **1.4.1. PRÁCTICA**

Esta investigación tiene como objetivo optimizar disponibilidad de información debido al acceso a las aplicaciones LAN y WAN de parte de la comunidad

universitaria de la EPIS (Docentes, estudiantes y administrativos), este modelo de investigación puede ser de gran utilidad en la institución beneficiando a todos que también se puede aplicar en otras escuelas de la universidad.

En los últimos años se ha incrementado considerablemente en uso de internet a nivel nacional, las cuales las universidades, empresas, instituciones públicas y privadas. Se ha observado que los usuarios no están haciendo el uso adecuado del internet la cual genera perdida de dinero en lo que concierne a las empresas y mucha distracción en los alumnos de las distintas universidades.

Si bien el internet es una excelente herramienta para poder conectarnos e informarnos acerca de cualquier tema, también puede convertirse en nuestro peor enemigo, ya que “Facebook, Instagram y WhatsApp son nuestras mayores distracciones y sin darnos cuenta perdemos muchas horas ocupando estas redes sociales” “Es importante darles un buen uso a las redes sociales, puesto que son de gran ayuda al momento de organizarse para un trabajo, disertación, etc., y también saber utilizar el internet, ya que es una fuente muy rica de información que complementa y enriquece el estudio” (Universia, 2018)

Los alumnos en promedio están de 2 a 3 horas en el internet diario las cuales más de un 90% de tiempo están en las redes sociales, esto genera muchas horas perdidas estudio.

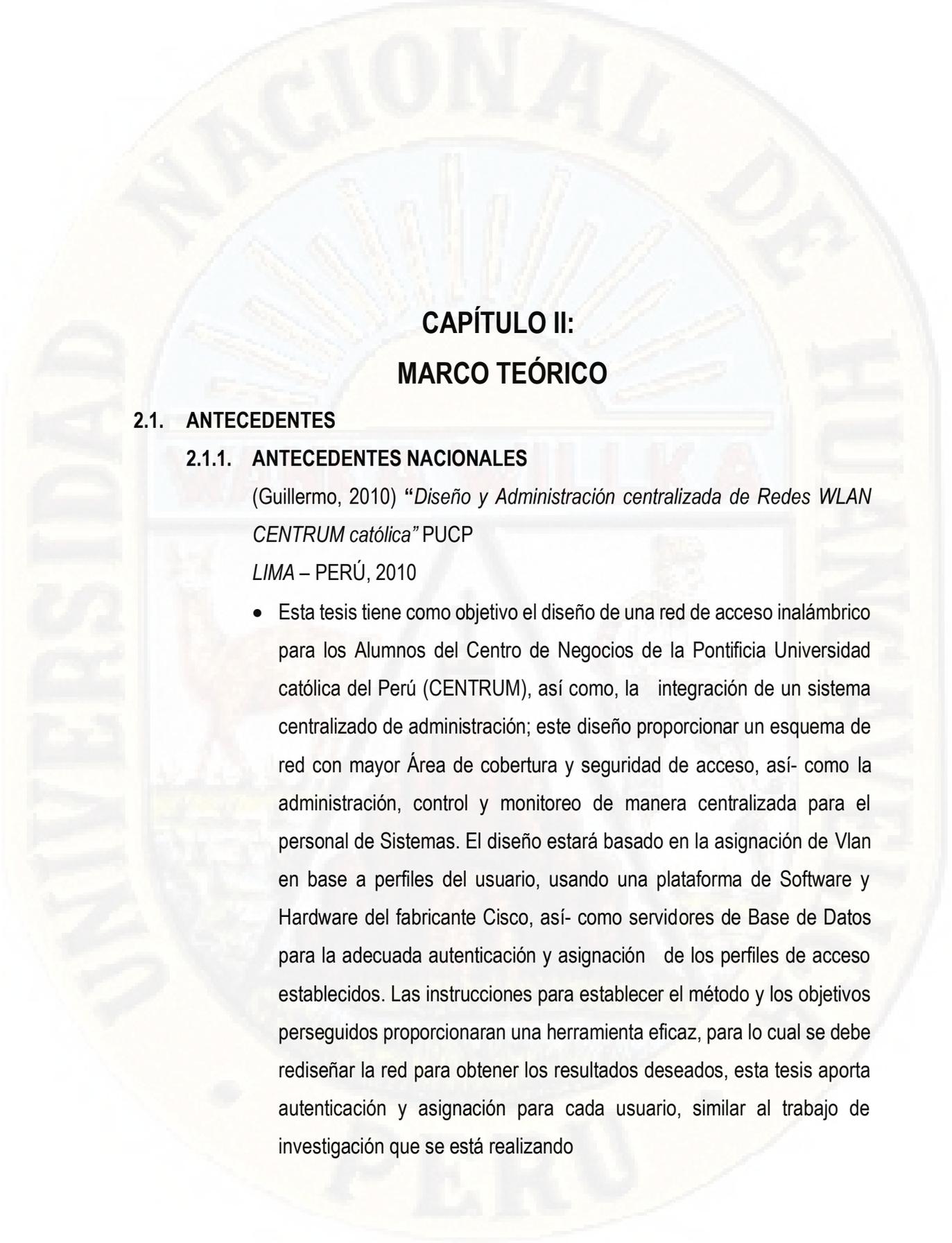
El uso que hace un adolescente de internet puede ser problemático cuando el número de horas de conexión afecta al correcto desarrollo de su vida cotidiana, causándole, por ejemplo, estados de somnolencia, alteraciones en su estado de ánimo o una reducción significativa de las horas que dedica al estudio o a otras obligaciones. Además, una escasa atención por parte de los padres puede dejarles vía libre para acceder, sin ningún control ni vigilancia, a determinadas páginas inadecuadas para su nivel de madurez. Si disponen

de ordenador en casa y éste no tiene activados los filtros que limiten el acceso a determinadas páginas de información, los niños y adolescentes pueden encontrarse, accidental o intencionadamente, contenidos, servicios y personas no siempre fiables ni aptas para su edad. **Por esta razón se propone** un modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik que servirá como metodología y modelo para implementar en cualquier organización para mejorar la administración de servicios de sus redes datos.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Los estudios se realizarán en escuela académico profesional de ingeniería de sistemas, entre los meses enero hasta Diciembre del 2018. Que se encuentra ubicado en el distrito de Daniel Hernández, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, Perú

El equipo a utilizar es un Router Mikrotik modelos H1100x2 con sistema operativo RouterOS V4.41, todo será financiado a todo costo por el alumno Yuri Tilio Dávila Llimpe.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

(Guillermo, 2010) “*Diseño y Administración centralizada de Redes WLAN CENTRUM católica*” PUCP  
LIMA – PERÚ, 2010

- Esta tesis tiene como objetivo el diseño de una red de acceso inalámbrico para los Alumnos del Centro de Negocios de la Pontificia Universidad católica del Perú (CENTRUM), así como, la integración de un sistema centralizado de administración; este diseño proporcionar un esquema de red con mayor Área de cobertura y seguridad de acceso, así como la administración, control y monitoreo de manera centralizada para el personal de Sistemas. El diseño estará basado en la asignación de Vlan en base a perfiles del usuario, usando una plataforma de Software y Hardware del fabricante Cisco, así como servidores de Base de Datos para la adecuada autenticación y asignación de los perfiles de acceso establecidos. Las instrucciones para establecer el método y los objetivos perseguidos proporcionaran una herramienta eficaz, para lo cual se debe rediseñar la red para obtener los resultados deseados, esta tesis aporta autenticación y asignación para cada usuario, similar al trabajo de investigación que se está realizando

(CASTREJÓN, 2013) realizó la investigación sobre: *“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA FIREWALL PARA MEJORAR LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE DATOS DE LA EMPRESA S&B SERVICIOS GENERALES”* universidad privada del norte Cajamarca-2013.

- El presente trabajo tuvo como objetivo general el “Análisis, Diseño e Implementación de Tecnología Firewall para Mejorar la Gestión y Administración de la Red de la Empresa S&B Servicios Generales” Actualmente se observa las preocupaciones que tienen las empresas hoy día es como llevar a cabo sus transacciones electrónicas manteniendo altos niveles de seguridad y confidencialidad. La conectividad total se ha convertido en una necesidad para poder sobrevivir en el ambiente competitivo del nuevo milenio. Esto ha traído, al mismo tiempo, serios problemas de seguridad al facilitar el acceso desde el mundo exterior a través de internet y así exponer los recursos internos de la red. Para impedir que personas no autorizadas penetren en la red o que accedan a más información de la permitida, se utiliza un sistema de defensa perimetral llamado firewall (cortafuegos), el cual se coloca como una barrera de protección entre internet y la red local de la empresa. A veces se utilizan firewall adicional internamente para separar distintos departamentos. Un sistema basado en firewall no es la panacea para la seguridad. El aporte para este trabajo de investigación consiste en dar seguridad en la disponibilidad de la información

#### **2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

(Alexandra, 2015), realizó la investigación: *“DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS PARA UN MODELO DE GESTION DE FALLAS DE LA RED PARA LA PLATAFORMA ISP DE LA CNT EP”* PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR ECUADOR-2015

- El aporte de esta tesis nos ayudara a diagnosticar los posibles fallos que existe en las conexiones y así poder optimizar el acceso a la información. (Enrique, 2005)El modelo de Gestión de fallas se elaboracion de acuerdo a la descripción realizada de cada función de gestión de fallas, los niveles de criticidad, la clasificación de los niveles de criticidad por Indicador, los valores para reportar un indicador de falla, y se ensaya lógicamente los procesos definidos para la Gestión de Fallas. Con los resultados obtenidos se verifica que al existir un modelo de Gestión de Fallas este permite enfocar las funciones de cada Área dentro de la estructura organizacional de la empresa al igual que realizar actividades sin duplicar las mismas entre las Áreas. Se concluye que este modelo permitirá a la empresa contar con una Gestión de Falla para el ISP ofreciendo la posibilidad de realizar acciones para detección, diagnóstico y reparación de fallos mejorando los tiempos de atención (Enrique, 2005)modelo sea considerado por la empresa y de ser aprobado sea implementado como un sistema de cumplimiento obligatorio para la Operación y Mantenimiento de plataformas dentro de la organización.

(Enrique, 2005), realizó la investigación: *“MODELO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD CON SOPORTE A SNMP”*, En la Pontificia Universidad Javeriana. La investigación llegó a las siguientes conclusiones: (pág. 48)

- El objetivo de esta tesis es se prioriza en la seguridad que da a la institución cuidando asa sus activos para protección de un modelo de gestión a través de las redes que existen en ella, En forma general lo que pretende la gestión de red es minimizar los riesgos frente a una posible falla, minimizar el costo asociado con las operaciones al evitar que suceda algún tipo de problema y mantener la red en funcionamiento brindando los servicios sin ningún problema. Las herramientas de gestión de red se pueden ver como un elemento de seguridad en la red, ya que permiten saber sobre el funcionamiento de los equipos y

pueden ayudar a prever futuros problemas, en otras palabras, fortalecen la disponibilidad de los servicios.

## **2.2. BASES TEÓRICOS**

La gestión de redes incluye varios factores tales como la integración y coordinación del Hardware, software y factores humanos para monitorear, probar, configurar, evaluar y controlar los recursos de la red y conseguir los requerimientos en tiempo real con un buen desempeño, a un precio accesible para la institución en la que se aplicara esta gestión. Estos conjuntos de actividades están dedicadas a un solo fin el de gestionar, controlar y distribuir de una manera eficiente los recursos de toda red de comunicaciones, con el objetivo general de garantizar un nivel de servicio confiable con las mejores prestaciones. Y proporciona una amplia gama de software, Hardware para la gestión hacia dentro de la red y hacia la nube garantizando la navegación de una manera confiable con las debidas seguridades del sistema. (Wikipedia, 18:45 8 nov 2010)

### **2.2.1. SERVICIO DE RED**

Un servicio de red es la creación de una red de trabajo en un ordenador. Generalmente los servicios de red son instalados en uno o más firewalls del servidor seleccionado. Eso facilita el uso y el fallo de muchos usuarios.

Entendiendo los servicios de red

Se crea cuando se conecta dos o más equipos de una red a través de cables a un eje central, o a través de dispositivos inalámbricos para compartir información y recursos.

A menudo clasifican de acuerdo a su tamaño, las redes de área amplia (WAN) se refieren a las redes que se extienden más allá de un solo edificio, como las que cubren los planteles escolares o ciudades enteras. Este tipo de red utiliza satélites y ondas de radio para cubrir grandes distancias y puede ser utilizado para las comunicaciones entre países y global. Organizaciones

más pequeñas, sin fines de lucro operan con éxito utilizando una red de área local (LAN). (Wikipedia, 18:45 8 nov 2010)

### **2.2.2. SERVICIOS DE RED EN REDES LOCALES**

Los servicios de red son configurados en redes locales corporativas para mantener la seguridad y la operación amigable de los recursos. También estos servicios ayudan a la red local a funcionar sin problemas y eficientemente. Las redes locales corporativas usan servicios de red como DNS (Domain Name System) para dar nombres a las direcciones IP y MAC (las personas recuerdan más fácilmente nombres como "nm.in" que números como "210.121.67.18"), y DHCP para asegurar que todos en la red tienen una dirección IP válida.

Realizar tareas de administración de red sin tener cuentas de usuario para rastrear las actividades de los usuarios (ilegal o no) o sin tener DHCP para automatizar la asignación de direcciones IP a los nodos de la red o sin tener DNS para facilitar el acceso a direcciones IP sería una tarea muy problemática. Activar estos servicios de red automatiza tareas de administración muy complejas y que pueden consumir mucho tiempo, y por tanto facilita las tareas de un administrador de redes. (Wikipedia, 18:45 8 nov 2010)

### **2.2.3. SERVICIOS DE RED MÁS COMUNES**

Los servicios de red más comunes son:

- Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP)

El Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP) es un estándar del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF), diseñado para reducir la carga administrativa y la complejidad de la configuración de hosts en un Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet (TCP/IP) basado en red, como una organización privada intranet.

El proceso de configuración TCP/IP en los equipos clientes DHCP es automático al:

- Gestionar centralmente direcciones IP y otros parámetros de configuración relacionados,
- Utilizar equipos clientes para solicitar y aceptar información de configuración TCP/IP de los servidores DHCP,
- Utilizar agentes de retransmisión DHCP para pasar información entre clientes y servidores DHCP.<sup>2</sup>
- Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP)

El Protocolo Simple de Administración de Red o SNMP, es el estándar utilizado para la gestión de redes TCP/IP. Actualmente es el estándar de gestión de red más popular, debido a su simplicidad de implementación y lo moderado en el consumo del tiempo del procesador y recursos de red. La versión más avanzada SNMPv2, también es compatible para redes basadas en el Modelo OSI.

SNMP funciona enviando mensajes, conocidos como Protocolos de Unidad de Datos o PDUs a diferentes partes de la red y está compuesto por dos elementos básicos: estaciones de trabajo y agentes.

Una estación de trabajo o gestor se refiere a los elementos activos encargados de monitorear la red, los elementos activos. Es un software que recoge y monitoriza los diferentes agentes que se encuentran en los nodos de la red, los datos que estos han ido obteniendo, además del funcionamiento de los equipos de enrutamiento y direccionamiento de la red.

El agente se refiere a los elementos pasivos incorporados a los dispositivos de red como router, switch, hubs, servidores, etc. Son los responsables de recoger información a nivel local y almacenarla para accesos posteriores del gestor, cada agente mantiene una base de datos local de información relevante, conocida como Base de Información de Gestión (MIB).<sup>3</sup>

- Correo electrónico

Los sistemas de correo electrónico consisten en dos sub sistemas: los agentes de usuario y los agentes de transferencia de mensajes.

Un agente de usuario (MUA) normalmente es un programa (a veces llamado lector de correo) que acepta una variedad de comandos para componer, recibir y contestar los mensajes, así como para manipular los buzones de correo. Algunos agentes de usuario tienen una interfaz elegante operada por menús o por iconos que requiere un ratón, mientras que otros esperan comandos de un carácter desde el teclado. Funcionalmente, ambos son iguales.

Un agente de transferencia de mensaje (MTA) transfiere mensajes de correo electrónico entre hosts usando el Protocolo para la Transferencia Simple de Correo Electrónico o SMTP. Un mensaje puede pasar por muchos MTAs a medida que este se mueve hasta llegar a su destino.

- Domain Name System (DNS)

El DNS es el servicio de Internet que permite traducir el nombre de un sitio Web u otros dominios en una dirección IP, ya que es alfabético, de modo que así se le hace más fácil al propietario o al usuario de recordar. El servidor DNS ejecuta una aplicación de red la cual procesa la cadena URL o dirección Web y en conjunto con la base de datos realiza la acción de conversión en una dirección IP.

- Protocolo de transferencia de archivos (FTP)

FTP es la forma más fácil de transferir archivos entre ordenadores a través de Internet y utiliza TCP, el protocolo de control de transmisión, y la IP, protocolos, sistemas de Internet para realizar tareas de carga y descarga.

TCP/IP son los dos protocolos más importantes que mantienen al internet sin problemas. TCP gestiona la transferencia de datos, mientras que IP dirige el tráfico a direcciones de Internet. FTP es un subordinado

de lanzaderas archivos de ida y vuelta entre el servidor FTP y un cliente FTP/TCP. Debido a FTP requiere que los dos puertos estén abiertos el servidor y de los clientes facilita el intercambio de grandes archivos de información.

En primer lugar, usted como cliente realiza una conexión de control TCP al puerto del servidor FTP 21, que permanecerá abierta durante el proceso de transferencia. En respuesta, el servidor FTP abre una segunda conexión que es la conexión de datos desde el puerto del servidor 20 a su computadora.

Utilizando el modo activo de FTP estándar, el ordenador se comunica el número de puerto en el que estará a su lado para recibir la información del controlador y la dirección IP, ubicación de Internet de la cual o al cual desea transferir archivos.

La gestión de redes incluye varios factores tales como la integración y coordinación del Hardware, software y factores humanos para monitorear, probar, configurar, evaluar y controlar los recursos de la red y conseguir los requerimientos en tiempo real con un buen desempeño, a un precio accesible para la institución en la que se aplicara esta gestión. Estos conjuntos de actividades están dedicadas a un solo fin el de gestionar, controlar y distribuir de una manera eficiente los recursos de toda red de comunicaciones, con el objetivo general de garantizar un nivel de servicio confiable con las mejores prestaciones. Y proporciona una amplia gama de software, Hardware para la gestión hacia dentro de la red y hacia la nube garantizando la navegación de una manera confiable con las debidas seguridades del sistema. (Wikipedia, 18:45 8 nov 2010)

#### **2.2.4. DISPONIBILIDAD LA INFORMACIÓN**

Tener disponible la información para los usuarios es uno de los propósitos principales de un sistema de cómputo. Empero, al mismo tiempo es

importante asegurar su integridad. Solo aquellos usuarios con una "necesidad de saber" deben tener acceso a la información, particularmente cuando es sensible. El acceso se puede restringir utilizando contraseñas y permisos de ingreso al sistema (ver Seguridad en el Acceso a la Información).

Incluso cuando los usuarios tienen necesidad de acceder a la información, no es necesario que todos ellos efectúen cambios. Una vez más los permisos y contraseñas de acceso se pueden utilizar para restringirlo a quienes necesitan hacer cambios. Cuando a los usuarios se les permite efectuar cambios, se pueden utilizar técnicas de verificación para disminuir la posibilidad de errores (ver Asegurar la Confiabilidad de la Información).

También se pueden emplear medidas de seguridad para evitar que personas no autorizadas tengan acceso a la información (ver Seguridad). (aceproject.org, 2014)

#### **2.2.5. ACCESIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN**

En informática, la accesibilidad incluye ayudas como las tipografías de alto contraste o gran tamaño, magnificadores de pantalla, lectores y revisores de pantalla, programas de reconocimiento de voz, teclados adaptados, y otros dispositivos apuntadores y de entrada de información.

“El poder de la web reside en su universalidad. El acceso para todo el mundo, a pesar de la discapacidad, es un aspecto esencial”. Tim Berners-Lee (Director e inventor de la Red Mundial Web)

La accesibilidad aplicada al contenido de Internet se denomina accesibilidad web. En la Web, el W3C ha desarrollado directrices o pautas específicas para permitir y asegurar este tipo de accesibilidad. El grupo de trabajo dentro del W3C encargado de promoverla es el WAI (Web Accessibility Initiative), elaborando para ello unas Pautas de Accesibilidad al contenido Web 1.0, WCAG.

Según Egea 2007:21 "podemos englobar en tres grandes líneas las principales dificultades que encuentran las personas con discapacidad en su relación con las tecnologías digitales: •Posibilidad de manejo o acceso a los elementos físicos que nos proporcionan las tecnologías digitales. •Posibilidad de efectuar una interacción con las interfaces presentes en cada medio. •Posibilidad de acceder a los contenidos que nos presentan los terminales, que cada vez van siendo mayores y más complejos. (Wikipedia, 6 de septiembre del 2017)

#### **2.2.6. DENEGACIÓN DE SERVICIO**

En seguridad informática, un ataque de denegación de servicio, también llamado ataque DoS (por sus siglas en inglés), es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Normalmente provoca la pérdida de la conectividad con la red por el consumo del ancho de banda de la red de la víctima o sobrecarga de los recursos computacionales del sistema atacado. Un ejemplo notable de ello se produjo el 27 de marzo de 2013, cuando el ataque de una empresa a otra inundó la red de correos basura provocando una ralentización general de Internet e incluso llegó a afectar a puntos clave como el nodo central de Londres.

Los ataques DoS se generan mediante la saturación de los puertos con múltiples flujos de información, haciendo que el servidor se sobrecargue y no pueda seguir prestando su servicio. Por eso se le denomina denegación, pues hace que el servidor no pueda atender a la cantidad enorme de solicitudes. Esta técnica es usada por los crackers o piratas informáticos para dejar fuera de servicio servidor objetivo.

Una ampliación del ataque DoS es el llamado ataque de denegación de servicio distribuido (DDoS por sus siglas en inglés) el cual se lleva a cabo generando un gran flujo de información desde varios puntos de conexión hacia un mismo punto de destino. La forma más común de realizar un DDoS

es a través de una red de bots, siendo esta técnica el ciberataque más usual y eficaz por su sencillez tecnológica.

En ocasiones, esta herramienta ha sido utilizada como un buen método para comprobar la capacidad de tráfico que un ordenador puede soportar sin volverse inestable y afectar a los servicios que presta. Un administrador de redes puede así conocer la capacidad real de cada máquina. (Wikipedia, 2017)

### 2.2.7. GESTIÓN DE RED

La gestión de redes según varios autores se define como un proceso en el que involucra varios factores tales como los mencionados por en donde dice La gestión de redes incluye el despliegue, integración y coordinación del Hardware, software y los elementos humanos para monitorear, probar, sondear, configurar, analizar, evaluar y controlar los recursos de la red para conseguir los requerimientos de tiempo real, desempeño operacional, calidad de servicio a un precio razonable. Por lo que se determinó que la gestión de red es una de las partes más importantes para una institución que utiliza las tecnologías actuales. (Wikipedia, 18:45 8 nov 2010)

### 2.2.8. MIKROTIK ROUTEROS

```
MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK      TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III  KKK  KKK  RRRRRR   000000   TTT   III  KKK  KKK
MMM MM  MMM  III  KKKKK  RRR  RRR  000 000   TTT   III  KKKKK
MMM     MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR   000 000   TTT   III  KKK  KKK
MMM     MMM  III  KKK  KKK  RRR  RRR  000000   TTT   III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 3.10 (c) 1999-2008      http://www.mikrotik.com/

[admin@Petr] > user edit admin password
[admin@Petr] > ip address
[admin@Petr] /ip address> /
[admin@Petr] > ip address
[admin@Petr] /ip address> add
broadcast comment copy-from disabled netmask network address interface
[admin@Petr] /ip address> add address=10.0.0.1/24 interface=ether
ether2 ether3 ether1
[admin@Petr] /ip address> / ip address add address=10.0.0.1/24 interface=ether1
```

Figura N° 2.1: Interfaz de Mikrotik X86

Mikrotik RouterOS es un sistema operativo basado en el kernel de Linux 2.6 usado en el Hardware de los Mikrotik RouterBOARD que es la división de

hardware de la marca Mikrotik. Se caracteriza por poseer su propio S.O de fácil configuración. Estos dispositivos poseen la ventaja de tener una relación costo /beneficio muy alto.

Ahora, lo que hace interesante a un RouterOS es que puede ser instalado en una computadora, convirtiéndola en un Router con todas las características necesarias: firewall, routing, punto de acceso Wireless, administración de ancho de banda, servidor VPN y más.

#### **a. Configuración**

RouterOS soporta varios métodos de configuración como son:

- Acceso local vía teclado y monitor
- Consola serial con una terminal
- Acceso vía Telnet y SSH vía una red
- Una interfaz gráfica llamada WinBox
- Una API para el desarrollo de aplicaciones propias para la configuración
- En caso de no contar con acceso local y existe un problema con las direcciones IP RouterOS soporta una conexión basada en direcciones MAC usando las herramientas customizadas Mac-Telnet y herramientas de WinBox

A Partir de su versión RouterOS v4 agrega el lenguaje de Scripting Lua, que expande las posibilidades para programar y automatizar el sistema.

Vamos a ver ahora todos los features que nos brinda RouterOS, ya sea que lo usemos en un RouterBoard o en una PC.

#### **b. Firewall**

El firewall integrado implementa el filtrado de paquetes y provee funciones de seguridad que son usadas para el manejo del flujo de datos desde y hacia el Router. Junto con el NAT, previene el acceso no autorizado a una red conectada directamente. Puede filtrar por

direcciones IP, puerto TCP/UDP, rango de puertos, protocolos, entre otros parámetros. Soporta además lista de direcciones estáticas y dinámicas y puede interceptar paquetes con un patrón definido. Cuenta además con soporte para IPv6.

**c. Routing**

RouterOS soporta rutas estáticas y varios protocolos de rutas dinámicas.

- Para IPv4 soporta RIP v1 y v2, OSPF v2, BGP v4
- Para IPv6 soporta RIPng, OSPFV3 y BGP

También soporta VRF, políticas basadas en rutas, rutas basadas en interfaz y ECMP. Se puede utilizar el Firewall para marcar los paquetes que lleguen desde una conexión determinada y que estos salgan por un proveedor distinto.

**d. MPLS**

MPLS (Multiprotocol Label Switching), puede ser utilizado para reemplazar los paquetes IP salientes, la decisión del reenvío ya no se realiza en base al header IP o tabla de enrutamiento, sino en etiquetas adjuntadas al paquete. Este acercamiento acelera el reenvío del paquete porque la búsqueda del destino es más simple que la búsqueda del enrutamiento. La Eficiencia en el proceso de reenvío es el mayor beneficio de MPLS.

Algunos de los features de MPLS soportados son:

- Enlazado de etiquetas estáticas para IPv4
- Protocolo de distribución de etiquetas para IPv4
- Túneles RSVP
- Descubrimiento automático y basado en la señalización VPLS MP-BGP
- MPLS IP VPN basado en MP-BGP

**e. VPN**

RouterOS soporta diversos métodos de conexión VPN para establecer una conexión segura sobre redes abiertas o internet. Estos métodos son:

- IPSec
- Túneles de punto a punto (OpenVPN, PPTP, PPPoE, L2TP)
- Features avanzados PPP (MLPPP, BCP)
- Túneles simples (IPIP, EoIP)
- Soporte a túneles 6 a 4 (IPv6 sobre IPv4)
- VLAN

**f. VPN basado en MPLS**

Nos permite interconectar de forma segura varias redes permitiéndonos interconectar varias localidades, usar los recursos de la organización mientras nos movilizamos y aumentar la seguridad de nuestras conexiones inalámbricas.

**g. Conexiones inalámbricas**

Las siguientes son algunas de las tecnologías wireless soportadas:

- Punto de acceso y cliente inalámbrico IEEE802.11a/b/g/n
- Protocolos propietarios Nstreme y Nstreme2
- Sondeo de clientes
- RTS/CTS
- Sistema de distribución inalámbrica
- Punto de acceso virtual
- Encriptación WEP, WPA, WPA2
- Lista de control de acceso
- WMM
- Protocolo de ruteo inalámbrico MME
- Entre otros

Los protocolos Nstreme le permiten a RouterOS extender el alcance y la velocidad de la conexión inalámbrica cuando se utiliza los router de

Mikrotik en cada extremo. Soporta además NStreme dual que permite utilizar dos antenas en cada extremo, una para recibir y otra para enviar

#### **h. Hotspot**

La puerta de enlace de Mikrotik Hotspot permite crear una red de acceso público para usuarios alámbricos e inalámbricos. Al usuario le será presentada una pantalla de login cuando accede al navegador web. Una vez provee credenciales validos se le dará acceso a internet. No es necesaria ninguna instalación de un software, el hotspot dirigirá cualquier conexión al formulario de login. Podemos administrar además las conexiones de los usuarios, uso de ancho de banda, tiempo de conexión y más.

Hotspot soporta autenticación standard de servidores RADIUS o el administrador de usuarios integrados que nos permite una administración centralizada de todos los usuarios en nuestra red.

#### **i. Web Proxy**

RouterOS cuenta con un servidor proxy para el almacenamiento en cache de recursos en la web, aumentando la velocidad de acceso entregando al cliente archivos en cache a la velocidad interna de la red.

RouterOS provee las siguientes características de un servidor proxy:

#### **j. Proxy HTTP regular**

- Proxy transparente
- Lista de acceso por fuente, destino, URL o método solicitado
- Almacenamiento del cache en Discos externos
- Soporte a proxy SOCKS
- Lista de acceso cache para especificar el recurso deben ser accedidos directamente y cuales vía otro servidor
- Entre otros.

Finalmente, RouterOS nos provee una serie de herramientas para administrar nuestra red y para optimizar las tareas. Algunas de estas son:

- Prueba de ancho de banda
- SSH
- Herramientas para el envío de Email y SMS
- Tabla de conexiones activas
- Servidor TFTP
- Servidor NTP
- SNMP
- RADIUS
- Entre otros.

RouterOS le agrega diversas funcionalidades a los mismo routers de Mikrotik como a cualquier PC que pudiéramos tener por ahí sin uso y, que con este sistema operativo le podamos implementar alguna función. Y hablando directamente de los RouterBoards de Mikrotik, estos han mostrado ser eficientes y robustos en un ambiente crítico de producción. (DUARTE, 2014)

### **2.2.9. SEGURIDAD DE REDES**

El aspecto de la seguridad en las redes y ordenadores es un tema prioritario en la actualidad para la mayoría de las empresas, ya que los incidentes de seguridad se traducen en numerosas ocasiones en pérdidas millonarias o en pérdidas de confianza por parte de los usuarios de dichas redes. La protección de las redes de computadores no es una tarea sencilla ya que reúne en si todos los elementos de la red. Las áreas fundamentales de la seguridad son:

- Protección de computadores.
- Protección de redes
- Cifrado y autenticación de la información.

### **2.2.10. CALIDAD DE SERVICIO (QOS)**

El QoS es uno de los puntos más importantes en las aplicaciones de redes ya que dependiendo de las aplicaciones se considerara la importancia de la rapidez del servicio ósea en aplicaciones en tiempo real no se pueden

ocasionar interrupciones o pérdidas del enlace ya que esto significaría un mala calidad del servicio lo que ocasiona molestias por parte de los usuarios, como consecuencia una mala reputación ser administrador en los estudios realizados por el estándar 802 para los diferentes tipos de redes se han establecido muchos parámetros tales como velocidades, arquitecturas, dimensionamiento entre otras. Una de las características más importantes para el correcto funcionamiento de redes es la calidad del servicio que para redes Ethernet se establece por el estándar 802.1p en donde se establece como clases de servicios otorgados. En redes de Internet se considera "best effort" es decir, sin ninguna garantía de calidad del servicio que con el paso de los años se ha ido mejorando y cambiando este paradigma a través de diversas técnicas. Algunas aplicaciones como voz y video, son sensibles al retardo, pero insensibles a la pérdida de datos; otras como transferencia de ficheros y el correo electrónico son insensibles al retardo, pero sensible a las pérdidas; otras más como los gráficos interactivos o aplicaciones de computo interactivo, son sensibles tanto al retardo como a las pérdidas. Por otra parte, hay que señalar que flujos de tráfico distintos tienen prioridades diferentes; por ejemplo, el tráfico de gestión de red, en particular durante la ocurrencia de congestión o fallos es mucho más importante que el tráfico de aplicación. (DUARTE, 2014).

Las redes de telecomunicaciones, en un principio, se implementaban utilizando tecnologías basadas en técnicas de conmutación de circuitos. En este tipo de redes, al reservarse un circuito dedicado para cada comunicación, se cuenta con retardo mínimo y fijo, y también se asegura que no pueda existir congestión para las comunicaciones ya establecidas (Cualquier intento de conexión es bloqueado si la red no dispone de recursos suficientes). Las redes basadas en conmutación de circuitos, cuentan inherentemente con una alta calidad de servicio ya que fueron diseñadas para soportar tráfico sensible a retardos y pérdidas de aplicaciones como Voz y Video.

Las redes basadas en técnicas de conmutación de paquetes se diseñan utilizando multiplicación estadística. Estas redes son las más eficientes, y están adaptadas para brindar servicio a la mayoría de las aplicaciones, pero el retardo variable y la posible pérdida de información, pueden generar problemas al tráfico sensible a estos parámetros. En estas redes, en lugar de bloquear nuevos intentos de comunicaciones ante falta de recursos, las mismas se cursan, almacenando el tráfico excedente en "buffers" durante los picos de utilización. Esta técnica genera un retardo variable, correspondiente al tiempo que se almacenan los paquetes en los buffers. Adicionalmente, como los "buffers" tienen un límite, durante periodos de congestión es posible que se descarten paquetes.

Las redes convergentes, que soportan múltiples servicios con una misma infraestructura, son la mejor opción hoy en día para los operadores, por su versatilidad y eficiencia con respecto a su costo, aunque sea posible que no soporten aplicaciones específicas con la eficiencia que lo haría una red construida para específicamente para dicha aplicación. Para mitigar este comportamiento, la aplicación de esquemas de calidad de servicio pasa a tomar un rol fundamental en redes convergentes, ya que la misma debe ser flexible y soportar muchos tipos de aplicaciones y servicios.

La función más básica de un esquema de calidad de servicio es reconocer los diferentes flujos de tráfico provenientes de diferentes aplicaciones. Una vez que se ha reconocido el flujo, se puede proceder a especificar de qué forma se trata cada flujo de tráfico en la red. De esta forma se puede priorizar un tipo de tráfico sobre otro al utilizar los recursos de la red, como por ejemplo priorizar el tráfico sensible a retardos y pérdidas ("real-time"). El esquema de calidad de servicio permite controlar el acceso a los recursos disponibles.

Los principales parámetros con los que trabaja un esquema de calidad de servicio son:

**Ancho de Banda:** Define la capacidad de transferir información extremo a extremo. Cuando existe suficiente ancho de banda, no se encuentran

problemas a nivel de calidad, ya que el esquema de calidad de servicio se aplica al existir congestión. De esta forma, incrementar el ancho de banda es una forma de resolver problemas de congestión.

**Retardo (Delay):** Define el retardo que existe en las comunicaciones entre los extremos. La causa del mismo es el retardo asociado a las líneas y tecnologías de transmisión, y el retardo de “buffering” asociado a las colas de tráfico en redes que usan multiplicación estadística.

**Variación del Retardo (Jitter):** Este parámetro indica el diferente valor de retardo que pueden presentar los paquetes de una comunicación. Si bien un valor de retardo alto es indeseable, tener un valor variable de retardo es más disruptivo para las aplicaciones, ya que no es predecible y es difícil que las aplicaciones puedan ajustarse al mismo.

**Pérdida (Loss):** Este parámetro se refiere a la pérdida de paquetes de una comunicación. Para ciertas aplicaciones, como las que requieren transmisión en tiempo real, este parámetro puede ser muy disruptivo, ya que el costo de una retransmisión es por lo general más alto y disruptivo que la pérdida de información. La retransmisión implica un incremento en el tiempo de transmisión normal. La pérdida de paquetes puede deberse a errores en los mismos, fallas en los equipos o congestión en la red (buffers excedidos)

El esquema de Calidad de Servicio juega un rol fundamental en las redes de comunicaciones de hoy en día, e influye directamente en la percepción que los usuarios tienen del servicio de la red. Cada fabricante aplica un esquema de calidad de servicio en sus equipos, y al hacer un diseño es importante tener en cuenta la compatibilidad de los estándares. (Auben, 2018)

#### **2.2.11. METODOLOGÍA DE DISEÑO DE REDES**

La metodología que se empleara es la propuesta de **James McCabe** (“Practical Computer Network Analysis and design”) que es la que toma de guía CISCO, este método General esta presentada de la siguiente manera:

#### **A. FASE DIAGNÓSTICO**

- Descripción detallada la situación actual de la red, tal y como se encuentra.
- Verificar si se tiene documentado la infraestructura física y lógica de la red, evaluar si cumple con los estándares internacionales.

#### **B. FASE DE ANÁLISIS**

- Listar las áreas y la cantidad de host con las que cuenta, describir su funcionamiento.
- Definición de requerimientos Definición de ubicación de host.

#### **C. FASE DE DISEÑO**

- Diseño Físico. - Evaluar y diseñar la estructura Física de la red de datos. (velocidad megabits soportado por el medio elegido, determinación de equipos de comunicación).
- Diseño Lógico. - Evaluar y Diseñar la infraestructura lógica de la red de datos

#### **D. FASE DE IMPLEMENTACIÓN.**

- La red es construida y configurada de acuerdo al diseño simulado.

#### **E. FASE DE OPERACIÓN.**

- La red es puesta en operación y es monitoreada. Esta fase es la prueba máxima del diseño.

#### **F. FASE DE OPTIMIZACIÓN:**

- Durante esta fase, los errores son detectados y corregidos.

### **2.3. HIPÓTESIS.**

#### **2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye positivamente en la disponibilidad de información de la red de datos de la

escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

### 2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- a. Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS influye positivamente en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica
- b. Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS influye positivamente en la prevención de ataques de denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

### 2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

- **RouterOS de Mikrotik:** Cuando entremos a WinBox y nos conectemos al servidor, veremos una ventana con menús, tal como esta imagen.
- **IP:** Aquí encontraremos un submenú con todas las opciones que hagan referencia a IP como, por ejemplo: Address: Para asignar IP's a las interfaces de red.
- **Addresses:** Para asignar IP's a las interfaces de red.
- **Firewall:** En donde configuraremos las reglas para bloqueo de IP's, puertos, NAT, marcado de paquetes, etc.
- **Hotspot:** Para configurar un Hotspot Server, y que nuestros clientes tengan acceso a internet mediante un usuario y clave.
- **Routes:** Para asignar políticas de routeo.
- **Webproxy:** donde configuraremos el WebCache de Mikrotik, bloqueo de páginas, etc.
- **System:** Dentro de este apartado encontraremos opciones relativas al sistema, como por ejemplo:

- **Clock:** Utilizado para configurar la hora en nuestro servidor.
- **License:** Para ver el estado de nuestra licencia de uso de Mikrotik RouterOS, así como el SoftID para el posterior licenciamiento.
- **Password:** Por si queremos poner una contraseña para asegurar el acceso a nuestro servidor.
- **Reboot:** Sirve para reiniciar el servidor.
- **Resources:** Aquí podremos ver el estado físico del servidor y controlar la cantidad de memoria que tenemos, memoria libre, tipo de procesador, velocidad del procesador, espacio del disco duro, espacio libre, tiempo que lleva el servidor encendido, etc.
- **Shutdown:** Sirve para apagar el servidor.
- **Queues;** Donde podremos encontrar opciones para poder limitar la velocidad de nuestros clientes, asignar límites globales de velocidad, priorización de servicios, etc.
- **Files:** Para acceder al directorio principal de Mikrotik, donde podremos crear backups de nuestra configuración y también restaurarlos, además de poder visualizar los archivos “log”, la carpeta donde se almacena el portal cautivo de Hotspot.
- **Tools:** Encontraremos herramientas generales de Mikrotik, como ping, torch (para escanear conexiones), etc.
- **New Terminal:** Es la consola Mikrotik, donde podremos acceder a todas las opciones y configurarlas por línea de comandos. Muy práctico cuando se trata de muchas configuraciones, ya que podemos “pegar” listas de comandos para evitar todo el trabajoso proceso de hacer una configuración regla por regla. (Anrango, 2014)

## 2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

### ➤ VARIABLE INDEPENDIENTE

Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

➤ **VARIABLE DEPENDIENTE:**

Disponibilidad de la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica

**Y=F(X)**

Y = Disponibilidad de la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica

X = Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

## 2.6. DEFINICIÓN OPERATIVA DE LAS VARIABLES

Tabla N° 2.1: Definición operativa de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
V.I.: Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.	Administración de la red de datos. Es un conjunto de técnicas tendientes a mantener una red operativa, eficiente, segura, constantemente monitoreada y con una planeación adecuada	- Numero de paquetes perdidos en los hosts de la red - Numero de accesos a servicios no autorizados a nivel LAN. - Número de host en la red. - Numero de servicios soportados por la red.
V.D.: DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE LA RED DE DATOS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad a la información en la red de datos</li> <li>• Prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos.</li> </ul>	a) Tiempos de respuesta nivel WAN de la Red b) Tiempo de respuesta nivel LAN de la Red c) Tasa de Transferencia a nivel WAN d) Tasa de transferencia a nivel LAN e) Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados f) Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados g) Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados h) Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según Sampieri la investigación **aplicada** es la que soluciona problemas prácticos. Nuestra investigación es de tipo aplicada por qué la metodología que se propone soluciona un problema práctico al diseñar un servicio de red basado en Router OS basada en los conocimientos teóricos para mejorar los servicios de comunicación entre los hosts de las diferentes áreas de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

#### **3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Según Sampieri en el nivel de investigación se plantea explicativo; debido a que se realizará una evaluación de los servicios en la infraestructura de redes actual luego se diseña e implementa los servicios de red para evaluar su influencia en los servicios de red con MikroTik RouterOS.

#### **3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.3.1. MÉTODO GENERAL**

El método que se utilizará en esta investigación será el método científico, que es un conjunto de pasos ordenados que se emplea principalmente para hallar nuevos conocimientos en las ciencias. Para ser llamado científico, un método de investigación debe basarse en lo empírico y en la medición, sujeto a los principios de las pruebas de razonamiento. Según el Oxford English Dictionary, el método científico es: «un método o procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo XVII, que consiste en la

observación sistemática, medición, experimentación, la formulación, análisis y modificación de las hipótesis.

### **3.3.2. MÉTODO ESPECÍFICO**

El método específico a utilizar en esta investigación es el método Estadístico matemático, que Consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación.

Dicho manejo de datos tiene por propósito la comprobación, en una parte de la realidad, de una o varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación, este método estadístico comprenderá las siguientes etapas recolección (medición), recuento (cómputo), presentación, síntesis y análisis de datos e información.

### **3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Según Sampieri Es Pre-Experimental: manipulan deliberadamente una o más variables independientes para observar su efecto y relación con una o varias dependientes, sólo que trabajan con “grupos intactos”, formados por motivos ajenos al experimento: en los diseños pre experimentales los participantes no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya estaban integrados previamente al experimento.

Además, es un Diseño de pre-prueba – pos-prueba con un solo grupo, pues a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo, esto permite mostrar un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo (variable dependiente).

Diseño de investigación con pre y post prueba en los hosts conectados en la red propuesta por el Diseño del Modelo de gestión y los hosts conectados en la red de datos actual.

El diagrama del diseño es el siguiente:

RGE:  $O_1$       X       $O_2$

**Donde:**

**RGE** : grupo experimental (host conectados en la red de datos)

**$O_1$**  : Resultado de los valores de los indicadores de la red actual

**X** : Tratamiento (Modelo de gestión.)

**$O_2$**  : Resultado de los valores de los indicadores del modelo de gestión.

### 3.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

La población para nuestro trabajo de investigación está compuesta por cada uno del host en total 104 que está conectado a la red actual.

Para ello se tomó como muestra poblacional 20 al total de host que pertenecen a la EAPIS

### 3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.6.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El análisis documental en cualquier investigación científica, en la etapa de recolección de datos, se usa un grupo de técnicas e instrumentales a través de los cuales podemos obtener y medir la información recopilada sobre un grupo de parámetros que queremos determinar, partiendo del diseño de la investigación, la muestra adecuada en concordancia con el problema científico a resolver y la hipótesis planteada, teniendo muy en cuenta las variables seleccionadas.

**Arias (1997)** define los instrumentos como: “Los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.” Según Arias los instrumentos de recolección son: “las distintas formas o maneras de obtener la información.”

Las técnicas que utilizaremos en nuestra investigación son:

- El Análisis de Contenido
- La Observación.

### **3.6.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Existen varias técnicas e instrumentales para la recopilación de datos que se usan en las investigaciones científicas.

Los instrumentos que utilizaremos son:

- Fichas de Observación.
- Listas de cotejo.

### **3.6.3. FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos se recolectarán a través de fichas de observación teniendo como fuente cada uno del host de la red de datos actual y cada uno del host propuestos en el Diseño del servicio de Red

## **3.7. SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

La observación como técnica y la ficha de observación como instrumento permitirá evaluar el nivel de influencia del modelo de servicio de Red en los servicios de comunicación de la red de datos EAPIS

## **3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS**

La información se recolectará en fichas de observación las cuales se procesarán a través de tablas de resultados obtenidos en las pruebas realizadas a cada host en el pre y post prueba con las que se procesarán los datos.

Así mismo se tendrá en cuenta los gráficos estadísticos, que servirá para visualizar e interpretar los resultados.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

### **4.1. DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RED CON ROUTEROS MIKROTIK**

Se diseñó el modelo de gestión de red con Router Mikrotik utilizando la metodología propuesta, el cual desarrollamos a continuación:

#### **4.1.1. DISEÑO DE LA RED LÓGICA**

En esta sección se realiza el bosquejo de la solución presentada utilizando los elementos elegidos en los puntos anteriores.

Primero se realiza el plan de direccionamiento para establecer las direcciones de red (IP) asignadas tanto a los equipos terminales como a las estaciones de trabajo (PC), luego se muestra el diagrama final del diseño y finalmente se explica el funcionamiento de la red para los diferentes escenarios que se puedan presentar.

#### **4.1.2. FASE DE DIAGNÓSTICO**

La Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas, dispone de dos pisos la primera planta están los salones del I ciclo hasta el X ciclo, y la segunda planta donde están los laboratorios y la sala de docente y personal administrativo, dispones de una infraestructura de red ya instalada la cual vamos a administrar. Creando un modelo de gestión.

##### **– Descripción detallada la situación actual de la red**

La situación actual escuela académico profesional de ingeniería de sistemas esta implementada de manera correcta, pero no cuenta con una información disponible para la administración de la Red, para el uso óptimo del servicio de Internet.

– **Verificación de la documentación de la infraestructura física de la red.**

Se solicitó la documentación de la infraestructura física de la Red de Datos, la respuesta fue que no se tiene ningún tipo de documento de la red de datos, por lo cual se infiere que no se tiene ningún documento de cómo está instalado físicamente y mucho menos la distribución física de la red de datos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

– **Verificación de la documentación de la infraestructura lógica de la red**

Se solicitó la documentación de la infraestructura lógica de la Red de Datos, la respuesta fue que no se tiene ningún tipo de documento de la red de datos en la EAPIS, por lo cual se infiere que no se tiene ningún documento del funcionamiento lógico de la red de datos.

– **Verificación de la infraestructura física y lógica, si cumple con los estándares internacionales**

Al realizar la evaluación de la instalación física, la distribución física de la red de datos, se puede determinar que la red está certificado

Al realizar la evaluación de la configuración lógica se determinó que no existe ningún tipo de configuración, por lo tanto, no existe ningún tipo de seguridad, así mismo no cumple con ningún tipo de estándar de calidad de servicio y seguridad.

#### **4.1.3. FASE DE ANÁLISIS**

Listado de cada uno de las áreas con su respectiva cantidad de host que funcionan en EAPIS, con sus respectivas computadoras en cada una de las áreas, las cuales han sido considerados como objeto de estudio para la presente investigación.

Tabla N° 4.1: N° de Host por área en la EPIS

<b>ÁREAS escuela académico profesional de ingeniería de sistemas</b>	<b>N° Host</b>
Laboratorio de redes	24
Administrativo	12
Laboratorio de software	24
Laboratorio de simulación	18
Sala de docentes	12
Laboratorio de informática	24
<b>TOTAL</b>	<b>104</b>

### ESTRUCTURA LÓGICA ACTUAL DE LA RED DE DATOS DE EAPIS

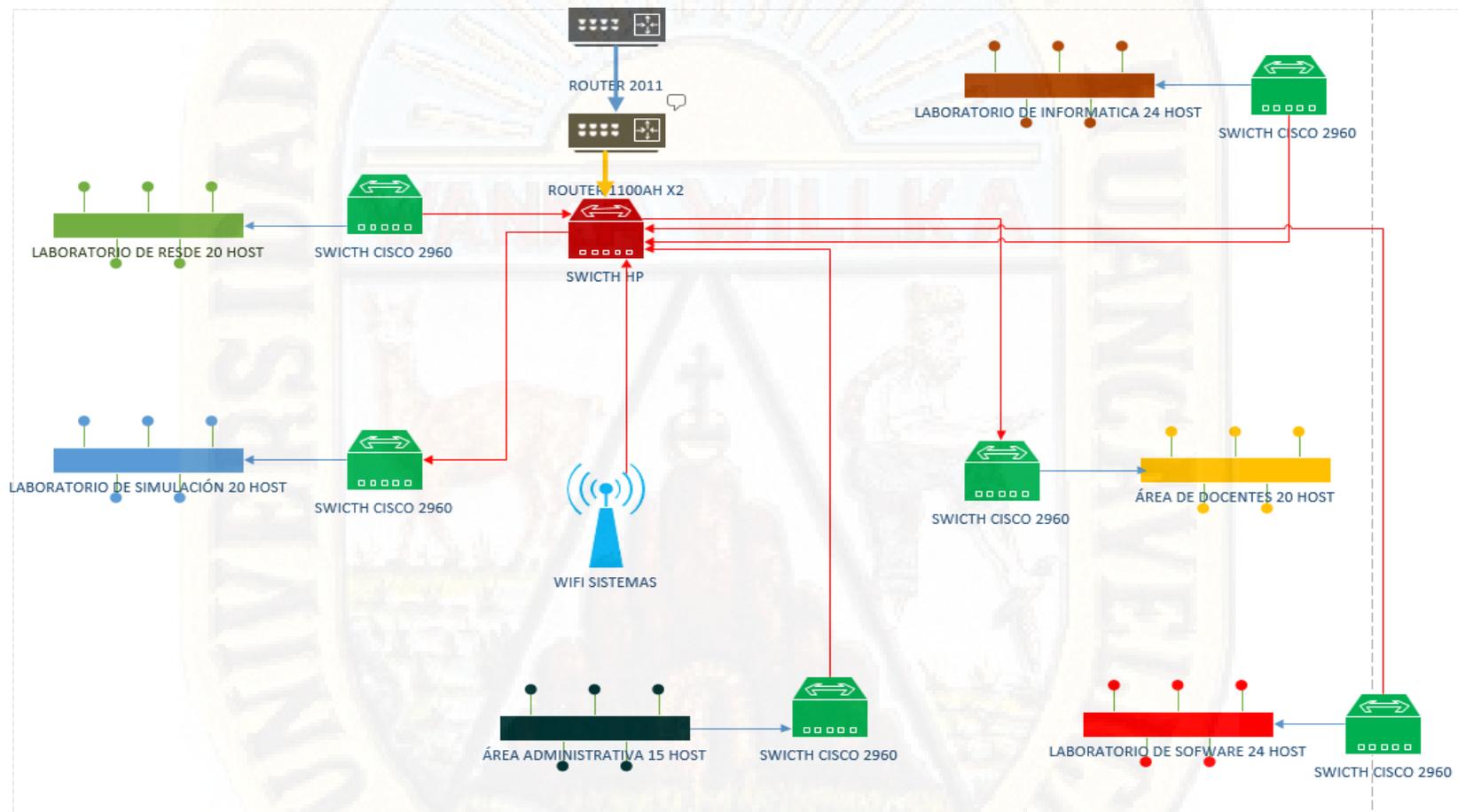


Figura N° 4.1: Estructura Lógica de la RED actual de datos

### a. Definiciones de Requerimientos

- Diagnóstico de la infraestructura de red
- Diseño físico de la red convergente.
- Diseño del Cableado Estructurado.
- Diseño Lógico de la Red Convergente.
- Instalación de la red de data.
- Instalación de la red de comunicaciones.
- Configuración de equipos.
- Pruebas

### b. Descripciones de Flujos de datos, Simples y Compuestos

Aquí explicaremos megabits consumen los equipos de la EAPIS 120 computadoras. Este cálculo se realiza mediante el mismo equipo que utilizaremos en este caso saldrá todo por el ethernet 3 y nos indicará el consumo total de los megabits asignados

En la actualidad la EPIS cuenta con 8 MBist de velocidad que ofrece la empresa Cable Red

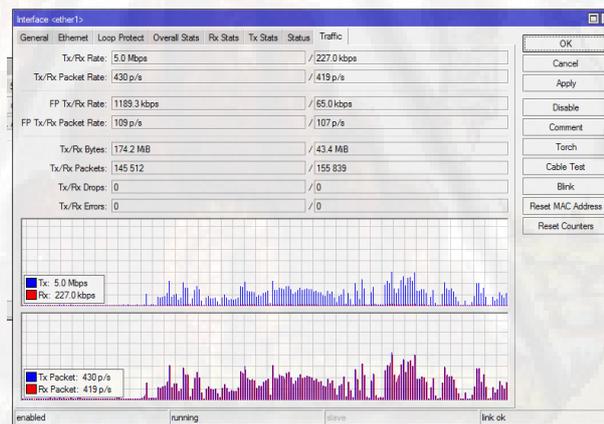


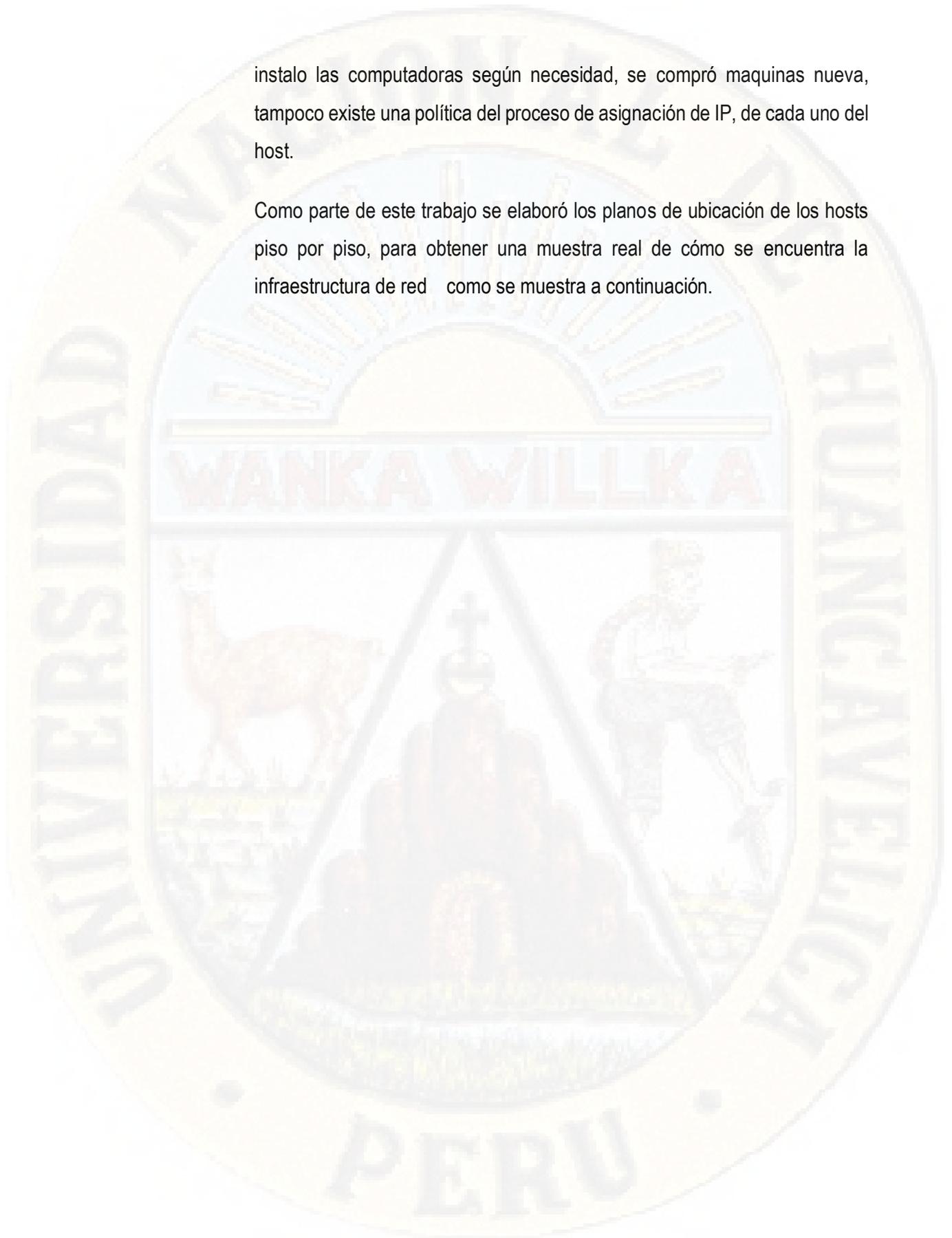
Figura N° 4.2: Consumo de la red de datos de la EPIS

#### 4.1.4. DEFINICIÓN DE UBICACIÓN DE HOST

Para realizar este proceso recabamos información del funcionamiento actual de la EPIS plasmando este funcionamiento tal y como esta en los planos de ubicación de cada uno del host, debemos resaltar que en un inicio la EPIS

instalo las computadoras según necesidad, se compró maquinas nueva, tampoco existe una política del proceso de asignación de IP, de cada uno del host.

Como parte de este trabajo se elaboró los planos de ubicación de los hosts piso por piso, para obtener una muestra real de cómo se encuentra la infraestructura de red como se muestra a continuación.





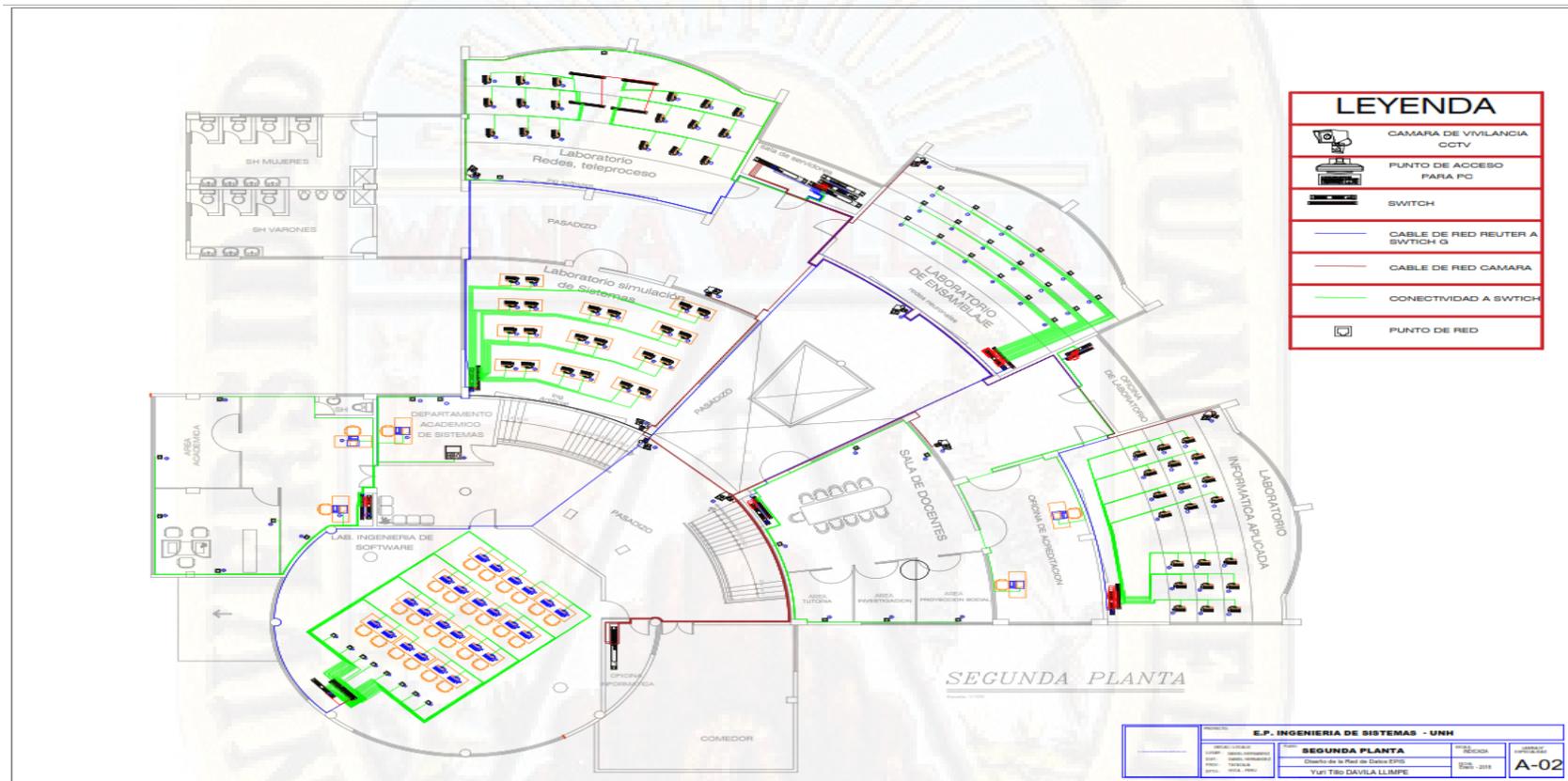


Figura N° 4.4: Diseño Físico de la RED segunda planta EPIS

#### 4.1.5. FASE DE DISEÑO

##### a. Diseño Físico

###### - Diseño de la Infraestructura Modelo de gestión

El presente proyecto se refiere al sistema de cableado de datos a instalar en el campus universitario de la EAPIS

El cableado esta implementado en base a un sistema de cableado estructurado, con cable UTP categoría 6<sup>a</sup>.

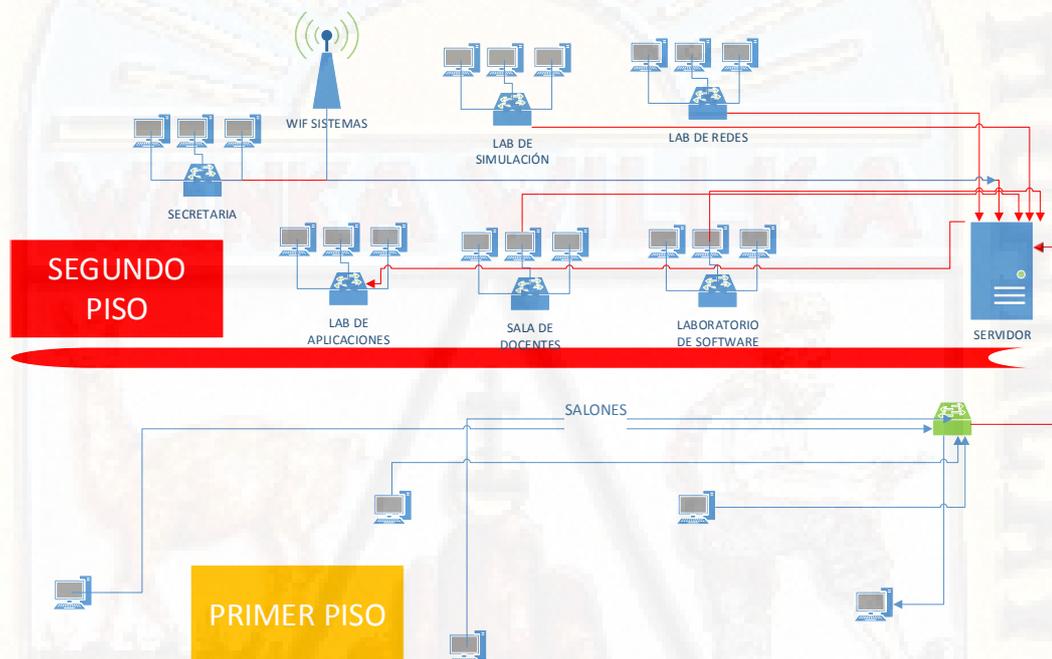


Figura N° 4.5: Diseño de Planta Actual

##### b. Diseño cableado estructurado

Cada Host a la red esta implementado con las normas internacionales de cableado estructurado donde cada punto de conexión está certificado.

El total de host implementado de acuerdo a los requerimientos de la EPIS es de 120 hosts: todo ellos estarán conectados al Router MIKROTIK y switch cisco para el tema de la VLAN. Todos los elementos de conectividad serán administrados baja las reglas asignadas en el RouterOS.

#### 4.1.6. ELECCIÓN DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ADMINISTRACIÓN PARA EL MODELO DE GESTIÓN CON MIKROTIK

Este equipo es el más óptimo que se tiene y adecuado para poder administrar todos los Host de la EPIS, cuenta con una de las mejores características en el mercado

##### - Router Mikrotik 1100 AX2

RB1100AHx2 es un enrutador Gigabit Ethernet de rack 1U: con una CPU de doble núcleo, puede alcanzar hasta un millón de paquetes por segundo y es compatible con el cifrado de hardware.

Tiene trece puertos Gigabit Ethernet individuales, dos grupos de conmutadores de 5 puertos e incluye la capacidad de derivación de Ethernet. Se incluyen 2GB de RAM SODIMM, hay una ranura para tarjeta micro SD, un zumbador y un puerto serie.

El RB1100AHx2 viene preinstalado en una caja de montaje en rack de aluminio de 1U, fuente de alimentación y enchufe de alimentación, ensamblado y listo para implementar.

- 256 GB de Memoria interna
- 13 puertos Ethernet LAN (RJ-45)
- 1 Puertos Serial
- Ranuras micro SD

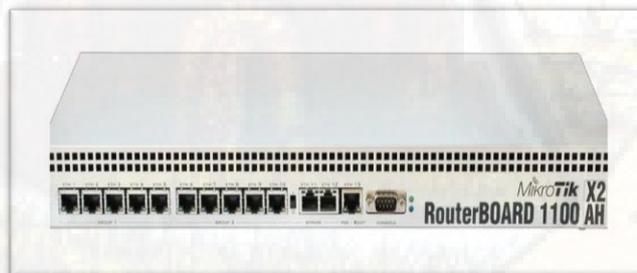


Figura N° 4.6: Router Mikrotik 1100 AX2

##### - Switch Cisco Catalyst 2960.

Los switch de la serie Catalyst 2960 habilitan a las redes de capa de entrada de empresas medianas y de sucursales para prestar servicios de

LAN mejorados. Los switch de la serie Catalyst 2960 son apropiados para las implementaciones de la capa de acceso en las que el acceso a la fuente de energía y al espacio es limitado.

Los switch de la serie Catalyst 2960 ofrecen lo siguiente:

- Tasas de reenvío de 16 Gb/s a 32 Gb/s
- Switching de capas múltiples
- Características de QoS para admitir comunicaciones IP
- Conectividad Fast Ethernet y Gigabit Ethernet
- Hasta 8 y 24 puertos de 10/100 o puertos de 10/100/1000 con enlaces gigabit adicionales.



Figura N° 4.7: Cisco Catalyst 2960 de 8 puertos

#### 4.1.7. DISEÑO LÓGICO

Tabla N° 4.2: Diseño Lógico de la RED

Nombre de la Red	ID VLAN	Área	Direcciones de Host Necesario	Dirección de Red	Mascara de Sub Red	Máximo de Host Posibles	Gateway	Rango de Ips
REDES	10	LABORATORIO DE REDES	20	192.168.10.0	255.255.255.0	254	192.168.10.1	(254-210)
LAB INFORMATICA	30	LABORATORIO DE INFORMATICA	24	192.168.30.0	255.255.255.0	254	192.168.30.1	(254-210)
LAB SIMULACION	40	LABORATORIO DE SIMULACIÓN	24	192.168.40.0	255.255.255.0	254	192.168.40.1	(254-210)
WI FI SISTEMAS	50	WI FI SISTEMAS	50	192.168.50.0	255.255.255.0	254	192.168.50.1	(254-210)
DOCENTES	60	SALA DE DOCENTES	25	192.168.60.0	255.255.255.0	254	192.168.60.1	(254-210)
LAB DE SOFTWARE	70	LABORATORIO DE SOFTWARE	25	192.168.70.0	255.255.255.0	254	192.168.70.1	(254-210)
ADMINISTRATIVO	80	SECRETARIA Y DIRECCIÓN	30	192.168.80.0	255.255.255.0	254	192.168.80.1	(254-210)

#### 4.1.8. IDENTIFICAR Y DETERMINAR LOS SERVICIOS DE MODELO DE GESTIÓN QUE SE VA A IMPLEMENTAR

Se evaluó y se determinó que los servicios a implementar y bloquear páginas en los servicios de red de la EPIS son

- Denegación de servicios de redes sociales en los laboratorios.
- Denegación de servicios de páginas de descarga como mega, rapishare.
- Bloqueo de página que contenga virus
- Denegación de servicio a páginas pornográficas
- Calidad de servicio a cada host
- Disponibilidad del informativo en cada host
- Servidor de video vigilancia IP
- Control de velocidad al acceso del internet en cada host
- Servidor de Impresoras
- Servidor de email
- Servidor
- Servidor cache para mejorar la velocidad de acceso a internet.

#### 4.1.9. ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES IP, DISTRIBUCIÓN DE REDES Y HOSTS

Asignación de Direcciones IP Privadas

Las redes privadas de organizaciones que no están directamente conectadas a Internet; esto es, las redes que se conectan por medio de un router a una única línea con una sola dirección IP dada por un proveedor de servicios, tienen asignado unos rangos de direcciones IP para su funcionamiento interno. Y son:

**Tabla N° 4.3:** Clasificación de redes

Clase	Redes
<b>A</b>	10.0.0.0 hasta 10.255.255.255
<b>B</b>	172.16.0.0 hasta 172.31.0.0
<b>C</b>	192.168.0.0 hasta 192.168.255.0

Se va a crear una red para cada Vlan

Asignación de IP para Vlan redes

192.168.10.1 >> 11000000.10101000.00001010.00000001  
 255.255.255.0 >> 11111111.11111111.11111111.00000000

**Figura N° 4.8:** Conversión de numero IP a binario

La red se obtiene poniendo a cero todos los bits de host. En este caso la red se corresponde con:

192.168.10.0/24 >> 11000000.10101000.00001010.00000000

**Figura N° 4.9:** Dirección de red

La dirección broadcast se obtiene poniendo a uno todos los bits de host. En este caso la dirección broadcast se corresponde con:

192.168.10.255 >> 11000000.10101000.00001010.11111111

**Figura N° 4.10:** Dirección broadcast

El rango de hosts son todos los valores que existen entre la red y la dirección broadcast.

192.168.10.1 >> 11000000.10101000.00001010.00000001

**Figura N° 4.11:** Primera dirección de host

192.168.10.254 >> 11000000.10101000.00001010.11111110

**Figura N° 4.12:** Última dirección de host

De la misma manera para las demás Vlan

**Tabla N° 4.4:** Cuadro de las Vlan creadas y asignación de IPs

Nombre de la Red	ID VLAN	Área	Direcciones de Host disponibles	Dirección de Red	Mascara de Sub Red	Máximo de Host Posibles	Gateway	Rango de Ips
REDES	10	LABORATORIO DE REDES	253	192.168.10.0/24	255.255.255.0	254	192.168.10.1	(2-254)
LAB INFORMATICA	30	LABORATORIO DE INFORMATICA	253	192.168.30.0/24	255.255.255.0	254	192.168.30.1	(2-254)
LAB SIMULACION	40	LABORATORIO DE SIMULACIÓN	253	192.168.40.0/24	255.255.255.0	254	192.168.40.1	(2-254)

WI FI SISTEMAS	50	WI FI SISTEMAS	253	192.168.50.0/24	255.255.255.0	254	192.168.50.1	(2-254)
DOCENTES	60	SALA DE DOCENTES	253	192.168.60.0/24	255.255.255.0	254	192.168.60.1	(2-254)
LAB DE SOFTWARE	70	LABORATORIO DE SOFTWARE	253	192.168.70.0/24	255.255.255.0	254	192.168.70.1	(2-254)
ADMINISTRATIVO	80	SECRETARIA Y DIRECCIÓN	253	192.168.80.0/24	255.255.255.0	254	192.168.80.1	(2-254)

### Asignación de IPs por Áreas

Se va crear un segmento de red para cada Vlan, ya que con este solo se podrán en red la misma Red

**Tabla N° 4.5:** Cuadro de asignación para la Vlan 10 Redes

Nombre de la Red	ID VLAN	Área	Direcciones de Host disponibles	N° de Maquina	Dirección de Red	Mascara de Sub Red	Gateway	IP/HOST
EDES	10	LABORATORIO DE REDES	253	Maquina 01	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.2
				Maquina 02	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.3
				Maquina 03	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.4
				Maquina 04	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.5
				Maquina 05	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.6
				Maquina 06	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.7
				Maquina 07	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.8
				Maquina 08	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.9
				Maquina 09	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.10
				Maquina 10	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.11
				Maquina 11	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.12
				Maquina 12	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.13
				Maquina 13	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.14
				Maquina 14	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.15
				Maquina 15	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.16
				Maquina 16	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.17
				Maquina 17	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.18
				Maquina 18	192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.10.19

### Asignación para la Vlan 30

Tabla N° 4.6: Cuadro de asignación para la Vlan 30 Redes Informática.

Nombre de la Red	ID VLAN	Área	Direcciones de Host disponibles	N° de Maquina	Dirección de Red	Mascara de Sub Red	Gateway	IP/HOST
INFORMÁTICA	30	LABORATORIO DE INFORMATICA	253	Maquina 01	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.2
				Maquina 02	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.3
				Maquina 03	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.4
				Maquina 04	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.5
				Maquina 05	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.6
				Maquina 06	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.7
				Maquina 07	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.8
				Maquina 08	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.9
				Maquina 09	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.10
				Maquina 10	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.11
				Maquina 11	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.12
				Maquina 12	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.13
				Maquina 13	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.14
				Maquina 14	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.15
				Maquina 15	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.16
				Maquina 16	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.17
				Maquina 17	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.18
				Maquina 18	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.19
				Maquina 19	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.20
				Maquina 20	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.21
				Maquina 21	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.22
				Maquina 22	192.168.30.0	255.255.255.0	192.168.30.1	192.168.30.23

#### 4.1.10. ASIGNACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN

Asignar un nombre a cada equipo a emplear (Router, switch, etc.) dependiendo al servicio que brindará y al piso al cual estará asignado.

Tabla N° 4.7: Designación de nombre al Router

N°	ROUTER	NOMBRE
01	ROUTER	Router núcleo

➤ **Asignación de switch**

**Tabla N° 4.8:** Designación de nombres a Switch

SWITCH	NOMBRE
SWITCH 1 (Capa 2)	switch_nucleo
SWITCH 2	switch1
SWITCH 3	switch2
SWITCH 4	switch3
SWITCH 5	Switch4
SWITCH 6	Switch5
SWITCH 7	Switch6
SWITCH 8	Switch7
SWITCH 9	Switch8
ACCESS POINT 2	AP_piso2

Configuración de los equipos de comunicación Tomando en cuenta los puntos anteriores se empezará con la creación de las VLAN'S. Primeramente en todos los switch CISCO se ingresará al modo de configuración global una vez en ese modo hay que usar el comando VLAN seguido de número y/o ID que se va a usar de la VLAN, después es necesario darle un nombre para identificar la VLAN que vamos a crear.

Una vez creadas las VLANS se procede a entrar al modo interface y asignar cada uno, a un puerto dentro de cada SWITCH, esto se lleva a cabo a través de los comandos interface fast ethernet 0/1 y posteriormente asignar la VLAN al puerto con SWITCHPORT ACCESS VLAN seguido del número correspondiente. Se configuran todos los puertos de cada SWITCH y se representa en un cuadro todos los puertos quedando de la siguiente manera.

Creación y asignación de ID y nombre de la Vlan

```
aSwitch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name redes
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name Informatica
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name Simulacion
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 50
Switch(config-vlan)#name WiFi
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 60
Switch(config-vlan)#name Docentes
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 70
Switch(config-vlan)#name Software
Switch(config-vlan)#exit
```

**Figura N° 4.13:** Configurando Vlan en el switch

```
Switch(config-if)#int range f0/1-2
Switch(config-if-range)#s
Switch(config-if-range)#sw
Switch(config-if-range)#switchport por
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int range f0/3-4
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 30
Switch(config-if-range)#int range f0/5-6
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 40
Switch(config-if-range)#int range f0/7-8
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 50
Switch(config-if-range)#int range f0/9-10
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 60
Switch(config-if-range)#int range f0/11-12
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 70
Switch(config-if-range)#int range f0/13-14
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 80
Switch(config-if-range)#
```

**Figura N° 4.14:** Asignando puertos a las vlans

## IOS Command Line Interface

```
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24
10   redes                  active    Fa0/1, Fa0/2
30   Informatica           active    Fa0/3, Fa0/4
40   Simulacion            active    Fa0/5, Fa0/6
50   WiFi                  active    Fa0/7, Fa0/8
60   Docentes              active    Fa0/9, Fa0/10
70   Software              active    Fa0/11, Fa0/12
80   Administrativo        active    Fa0/13, Fa0/14
1002 fddi-default         act/unsup
1003 token-ring-default   act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trnet-default        act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001    1500  -    -    -    -    -    0    0
10   enet  100010    1500  -    -    -    -    -    0    0
--More--
```

Figura N° 4.15: Mostrando las Vlan en el switch

## 4.2. PRESENTACIÓN DE DATOS

En esta parte se muestran los resultados obtenidos según las fichas de observación realizadas al host de la red de datos actual y al host propuestos con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.

### 4.2.1. DIMENSIÓN ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN EN LA RED DE DATOS

#### a. Indicador Tiempo de respuestas nivel WAN.

- Red actual



Tabla N° 4.9: Resultados de los tiempos de respuesta nivel Wan Red Actual

RED EVALUADA		Red Actual								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel WAN de toda la Red								
N°	HOST	Areas	Tiempo de respuesta							Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN
			Google	UNH	CORREOS	You tube	Yahoo	Wikipedia	.gob	
1	Maquina 01	Lab Redes	68	66	74	88	91	62	104	79
2	Maquina 02	Lab de Informática	78	87	61	65	72	66	95	75
3	Maquina 03	Lab de Simulación	75	95	61	92	68	69	97	80
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	66	64	94	73	84	54	86	74
5	Maquina 05	Docentes	63	92	72	81	74	59	84	75
6	Maquina 06	Lab de Software	65	69	81	78	69	57	96	74
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	68	81	88	64	94	63	97	79
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	67	74	64	73	88	58	98	75
9	Maquina 09	Acreditación	72	94	62	95	88	63	102	82
10	Maquina 10	Biblioteca	74	57	70	80	87	66	105	77
11	Maquina 11	Lab Redes I	84	84	93	67	96	66	79	81
12	Maquina 12	Lab de Informática I	83	92	82	76	77	67	108	84
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	65	64	76	86	89	73	106	80
14	Maquina 14	Wi Fi Sistemas I	68	75	60	93	92	71	94	79
15	Maquina 15	Docentes I	59	71	58	99	91	59	93	76
16	Maquina 16	Lab de Software I	64	64	69	86	89	69	88	76
17	Maquina 17	Secretaría General I	77	80	70	64	82	68	97	77
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	67	94	64	63	84	71	104	78
19	Maquina 19	Acreditación I	64	92	84	75	97	72	99	83
20	Maquina 20	Biblioteca I	68	68	67	89	96	69	101	80
promedio			70	78	73	79	85	65	97	78

➤ Con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

```

Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=36ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=37ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=41ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=33ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=36ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=32ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=39ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=35ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=37ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=32ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=33ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=32ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=34ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=56ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=36ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=40ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=33ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=39ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=37ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=38ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=39ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=39ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=38ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=31ms TTL=243
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=30ms TTL=243

```

Figura N° 4.17: evaluando tiempo de respuesta aplicaciones WAN Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la ventana de comandos con el comando ping.

**Tabla N° 4.10: Resultados de los tiempos de respuesta nivel Wan Modelo de Gestión.**

RED EVALUADA		Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel WAN de toda la Red								
N°	HOST	OFICINAS	Tiempo de respuesta promedio de Aplicaciones de Software a nivel WAN en mili segundos							Tiempo Respuest a promedio
			Google	UNH	CORREOS	You tube	Yahoo	Wikipedia	.gob	
1	Maquina 01	Lab Redes	45	35	46	48	33	45	45	42
2	Maquina 02	Lab de Informática	46	32	44	45	36	46	46	42
3	Maquina 03	Lab de Simulalción	45	33	42	45	34	48	48	42
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	44	36	35	43	35	48	48	41
5	Maquina 05	Docentes	42	35	39	35	32	48	48	40
6	Maquina 06	Lab de Software	43	33	34	39	35	49	49	40
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	41	38	38	38	36	47	45	40
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	44	37	31	37	38	45	46	40
9	Maquina 09	Acreditación	42	39	36	34	39	41	48	40
10	Maquina 10	Biblioteca	47	34	44	35	37	42	48	41
11	Maquina 11	Lab Redes I	45	36	41	38	37	43	41	40
12	Maquina 12	Lab de Informática I	42	35	42	48	34	41	45	41
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	46	31	35	45	30	45	46	40
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	41	30	39	46	30	41	43	39
15	Maquina 15	Docentes I	43	29	38	42	35	46	48	40
16	Maquina 16	Lab de Software I	45	34	34	48	36	42	47	41
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	48	35	35	38	38	42	47	40
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	49	35	36	39	38	43	47	41
19	Maquina 19	Acreditación I	42	36	31	34	34	41	48	38
20	Maquina 20	Biblioteca I	41	34	38	45	31	15	46	36
<b>promedio</b>			<b>44</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>40</b>

**b. Indicador Tiempo de respuestas nivel LAN.**

➤ **Red actual**

**Tabla N° 4.11: Resultados de los tiempos de respuesta nivel Lan Red Actual**

RED EVALUADA		Red Actual								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red								
N°	HOST	Áreas	Tiempo de respuesta promedio de Aplicaciones de Software a nivel LAN en mili segundos red actual							Tiempo Respuest a promedio
			1	Maquina 01	Lab Redes	68	66	74	88	
2	Maquina 02	Lab de Informática	78	87	61	65	72	66	95	75
3	Maquina 03	Lab de Simulalción	75	95	61	92	68	69	97	80
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	66	64	94	73	84	54	86	74
5	Maquina 05	Docentes	63	92	72	81	74	59	84	75
6	Maquina 06	Lab de Software	65	69	81	78	69	57	96	74
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	68	81	78	55	94	63	97	77
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	67	74	64	73	102	58	98	77
9	Maquina 09	Acreditación	72	94	62	95	88	63	102	82
10	Maquina 10	Biblioteca	74	57	70	80	87	66	105	77
11	Maquina 11	Lab Redes I	84	84	93	67	96	66	79	81
12	Maquina 12	Lab de Informática I	83	92	82	76	77	67	108	84
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	65	64	76	86	89	73	106	80
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	68	75	60	93	92	71	94	79
15	Maquina 15	Docentes I	59	71	58	99	91	59	93	76
16	Maquina 16	Lab de Software I	64	64	69	86	89	69	88	76
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	77	80	70	64	82	68	97	77
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	67	94	64	63	84	71	104	78
19	Maquina 19	Acreditación I	64	92	84	75	97	72	99	83
20	Maquina 20	Biblioteca I	68	68	67	89	96	69	101	80
<b>promedio</b>			<b>70</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>65</b>	<b>97</b>	<b>78</b>

➤ **Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik**

**Tabla N° 4.12: Resultados de los tiempos de respuesta nivel Lan Modelo de Gestión**

RED EVALUADA		Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red								
N°	HOST	OFICINAS	Tiempo de respuesta promedio de Aplicaciones de Software a nivel LAN en mili segundos con modelo de gestion Routeros Mikrotik							Tiempo Respuest a promedio
1	Maquina 01	Lab Redes	11	15	19	15	15	12	24	16
2	Maquina 02	Lab de Informática	12	12	18	14	16	15	22	16
3	Maquina 03	Lab de Simulación	13	11	16	16	18	13	23	16
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	14	11	17	18	19	14	24	17
5	Maquina 05	Docentes	15	10	18	17	10	15	25	16
6	Maquina 06	Lab de Software	16	16	24	15	12	16	26	18
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	14	13	23	16	13	18	28	18
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	18	14	28	19	10	17	27	19
9	Maquina 09	Acreditación	19	18	26	15	11	17	29	19
10	Maquina 10	Biblioteca	14	11	28	17	14	15	24	18
11	Maquina 11	Lab Redes I	12	12	27	18	19	16	26	19
12	Maquina 12	Lab de Informática I	12	13	19	18	15	14	23	16
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	13	13	18	19	12	19	20	16
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	11	10	16	15	14	15	24	15
15	Maquina 15	Docentes I	10	14	18	16	14	17	28	17
16	Maquina 16	Lab de Software I	14	15	24	14	16	18	25	18
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	12	16	20	15	10	16	26	16
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	13	16	19	15	13	13	24	16
19	Maquina 19	Acreditación I	12	12	24	16	12	12	27	16
20	Maquina 20	Biblioteca I	10	10	28	17	11	14	28	17
<b>promedio</b>			<b>13</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>17</b>

**c. Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red**

➤ **Red actual**

**Tabla N° 4.13: Tiempo de respuesta en Milisegundos nivel Lan Red Actual**

RED EVALUADA		Red Actual								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red								
N°	HOST	Areas	Tiempo de respuesta promedio de Aplicaciones de Software a nivel LAN en mili segundos red actual							Tiempo Respuest a promedio
1	Maquina 01	Lab Redes	68	66	74	88	91	62	104	79
2	Maquina 02	Lab de Informática	78	87	61	65	72	66	95	75
3	Maquina 03	Lab de Simulación	75	95	61	92	68	69	97	80
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	66	64	94	73	84	54	86	74
5	Maquina 05	Docentes	63	92	72	81	74	53	84	75
6	Maquina 06	Lab de Software	65	69	81	78	69	57	96	74
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	68	81	78	55	94	63	97	77
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	67	74	64	73	102	58	98	77
9	Maquina 09	Acreditación	72	94	62	95	88	63	102	82
10	Maquina 10	Biblioteca	74	57	70	80	87	66	105	77
11	Maquina 11	Lab Redes I	84	84	93	67	96	66	79	81
12	Maquina 12	Lab de Informática I	83	92	82	76	77	67	108	84
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	65	64	76	86	89	73	106	80
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	68	75	60	93	92	71	94	79
15	Maquina 15	Docentes I	59	71	58	99	91	59	93	76
16	Maquina 16	Lab de Software I	64	64	69	86	89	69	88	76
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	77	80	70	64	82	68	97	77
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	67	94	64	63	84	71	104	78
19	Maquina 19	Acreditación I	64	92	84	75	97	72	99	83
20	Maquina 20	Biblioteca I	68	68	67	89	96	69	101	80
<b>promedio</b>			<b>70</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>65</b>	<b>97</b>	<b>78</b>

➤ **Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik**

**Tabla N° 4.14: Tiempo de respuesta en Milisegundos nivel Lan Modelo de Gestión**

RED EVALUADA		Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik								
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos								
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red								
N°	HOST	OFICINAS	Tiempo de respuesta promedio de Aplicaciones de Software a nivel LAN en mili segundos con modelo de gestion Routeros Mikrotik							Tiempo Respuesta promedio
1	Maquina 01	Lab Redes	11	15	19	15	15	12	24	16
2	Maquina 02	Lab de Informática	12	12	18	14	16	15	22	16
3	Maquina 03	Lab de Simulación	13	11	16	16	18	13	23	16
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	14	11	17	18	19	14	24	17
5	Maquina 05	Docentes	15	10	18	17	10	15	25	16
6	Maquina 06	Lab de Software	16	16	24	15	12	16	26	18
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	14	13	23	16	13	18	28	18
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	18	14	28	19	10	17	27	19
9	Maquina 09	Acreditación	19	18	26	15	11	17	29	19
10	Maquina 10	Biblioteca	14	11	28	17	14	15	24	18
11	Maquina 11	Lab Redes I	12	12	27	18	19	16	26	19
12	Maquina 12	Lab de Informática I	12	13	19	18	15	14	23	16
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	13	13	18	19	12	19	20	16
14	Maquina 14	Wi Fi Sistemas I	11	10	16	15	14	15	24	15
15	Maquina 15	Docentes I	10	14	18	16	14	17	28	17
16	Maquina 16	Lab de Software I	14	15	24	14	16	18	25	18
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	12	16	20	15	10	16	26	16
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	13	16	19	15	13	13	24	16
19	Maquina 19	Acreditación I	12	12	24	16	12	12	27	16
20	Maquina 20	Biblioteca I	10	10	28	17	11	14	28	17
promedio			13	13	22	16	14	15	25	17

**d. Tasa de transferencia nivel Wan**

➤ **Red actual**

**Tabla N° 4.15: Tasa de transferencia Wan en Mbps Red actual**

RED EVALUADA		Red Actual		
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos		
INDICADOR		Tasa de transferencia nivel Wan		
N°	HOST	Areas	Velocidad de Transferencia de Datos Mbps	
			Descarga Mbps	Carga
1	Maquina 01	Lab Redes	5.8	2.2
2	Maquina 02	Lab de Informática	4.8	2.6
3	Maquina 03	Lab de Simulación	3.2	3.1
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	4.1	3.5
5	Maquina 05	Docentes	2.3	1.5
6	Maquina 06	Lab de Software	3.3	0.9
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	3.9	0.2
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	1.9	1.9
9	Maquina 09	Acreditación	2.5	1.9
10	Maquina 10	Biblioteca	3.9	1.3
11	Maquina 11	Lab Redes I	4.9	2.3
12	Maquina 12	Lab de Informática I	3.2	1.6
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	2.9	2.3
14	Maquina 14	Wi Fi Sistemas I	3.6	1.5
15	Maquina 15	Docentes I	3.9	1.56
16	Maquina 16	Lab de Software I	3.6	1.3
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	2.6	1.3
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	2.6	1.8
19	Maquina 19	Acreditación I	2.6	2.8
20	Maquina 20	Biblioteca I	2.9	2.1
PROMEDIO			3.425	1.88



Figura N° 4.18: Test de velocidad a la Red

➤ Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

Tabla N° 4.16: Tasa de transferencia Wan en Mbps Modelo de gestión

RED EVALUADA		Modelo de gestión de servicios de red c		
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos		
INDICADOR 2		Tiempos de respuesta nivel WAN de toda la Red		
N°	HOST	Areas	Velocidad de Transferencia de Datos Mbps	
			Descarga	Carga
1	Maquina 01	Lab Redes	6.9	3.1
2	Maquina 02	Lab de Informática	5.9	3.5
3	Maquina 03	Lab de Simulación	4.3	4
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	5.2	4.4
5	Maquina 05	Docentes	3.4	2.4
6	Maquina 06	Lab de Software	4.4	1.8
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	5	1.1
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	3	2.8
9	Maquina 09	Acreditación	3.6	2.8
10	Maquina 10	Biblioteca	5	2.2
11	Maquina 11	Lab Redes I	6	3.2
12	Maquina 12	Lab de Informática I	4.3	2.5
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	4	3.2
14	Maquina 14	Wi Fi Sistemas I	4.7	2.4
15	Maquina 15	Docentes I	5	2.46
16	Maquina 16	Lab de Software I	4.7	2.2
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	3.7	2.2
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	3.7	2.7
19	Maquina 19	Acreditación I	3.7	3.7
20	Maquina 20	Biblioteca I	4	3
<b>PROMEDIO</b>			<b>4.525</b>	<b>2.78</b>



Figura N° 4.19: Test de velocidad con el modelo de gestión

e. Tasa de transferencia a nivel LAN

➤ Red Actual

Tabla N° 4.17: Tasa de transferencia en milisegundos nivel LAN

RED EVALUADA		Red Actual		
DIMENSION		Accesibilidad a la información en la red de datos		
INDICADOR		Tasa de transferencia nivel Lan		
N°	HOST	Areas	Velocidad de Transferencia de Datos Mbps	
			Descarga	Carga
1	Maquina 01	Lab Redes	18	15
2	Maquina 02	Lab de Informática	19	15
3	Maquina 03	Lab de Simulación	15	15
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	15	15
5	Maquina 05	Docentes	15	15
6	Maquina 06	Lab de Software	16	15
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	22	15
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	29	15
9	Maquina 09	Acreditación	30	15
10	Maquina 10	Biblioteca	25	15
11	Maquina 11	Lab Redes I	18	15
12	Maquina 12	Lab de Informática I	9	15
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	19	15
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	23	15
15	Maquina 15	Docentes I	32	15
16	Maquina 16	Lab de Software I	15	15
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	15	15
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	15	15
19	Maquina 19	Acreditación I	15	15
20	Maquina 20	Biblioteca I	15	15
<b>PROMEDIO</b>			<b>19</b>	<b>15</b>

➤ **Modelo de gestión**

**Tabla N° 4.18:** Tasa de transferencia en milisegundos nivel Vlan

<b>RED EVALUADA</b>		Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik		
<b>DIMENSION</b>		Accesibilidad a la información en la red de datos		
<b>INDICADOR</b>		Tasa de transferencia nivel Vlan		
N°	HOST	Areas	Velocidad de Transferencia de Datos Mbps	
			Descarga	Carga
1	Maquina 01	Lab Redes	27	26
2	Maquina 02	Lab de Informática	32	17
3	Maquina 03	Lab de Simulación	30	14
4	Maquina 04	Wi Fi Sistemas	15	26
5	Maquina 05	Docentes	15	26
6	Maquina 06	Lab de Software	22	13
7	Maquina 07	Secretaría Geneal	28	19
8	Maquina 08	Secretaría Dirección	17	18
9	Maquina 09	Acreditación	28	22
10	Maquina 10	Biblioteca	21	13
11	Maquina 11	Lab Redes I	19	24
12	Maquina 12	Lab de Informática I	19	23
13	Maquina 13	Lab de Simulación I	25	22
14	Maquina 14	Wi Fi SistemasI	18	19
15	Maquina 15	Docentes I	19	15
16	Maquina 16	Lab de Software I	14	11
17	Maquina 17	Secretaría Geneal I	17	13
18	Maquina 18	Secretaría Dirección I	19	12
19	Maquina 19	Acreditación I	12	12
20	Maquina 20	Biblioteca I	13	18
<b>PROMEDIO</b>			<b>21</b>	<b>18</b>

#### 4.2.2. PREVENCIÓN DE ATAQUES Y DENEGACIÓN DE SERVICIOS EN LA RED DE DATOS

a. Indicador Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados

➤ Red actual

Tabla N° 4.19: Paquetes de transmisión y recepción porcentaje de éxitos Red Actual

<b>RED EVALUADA</b>	Red Actual		
<b>DIMENSION</b>	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
<b>INDICADOR 2.6</b>	Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados		
<b>red actual monitoreo de 20 días a la red</b>	<b>RX</b>	<b>TX</b>	<b>% de Exitos</b>
dia 1	25305575	17093880	68%
dia 2	21987097	18286446	83%
dia 3	23885888	20400930	85%
dia 4	24590054	19107482	78%
dia 5	21178188	18348047	87%
dia 6	25070163	20962324	84%
dia 7	21389273	17476333	82%
dia 8	20571022	16008224	78%
dia 9	22437483	16261756	72%
dia 10	24447029	20408955	83%
dia 11	25214417	17880987	71%
dia 12	21691809	19352343	89%
dia 13	22473528	19692915	88%
dia 14	23880047	16265780	68%
dia 15	25470250	19946447	78%
dia 16	24725795	20357763	82%
dia 17	25210940	20286221	80%
dia 18	20134472	17166764	85%
dia 19	23520812	20221176	86%
dia 20	22105630	18041315	82%
<b>PROMEDIO</b>			<b>80%</b>

➤ **Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik**

**Tabla N° 4.20:** Paquetes de transmisión y recepción porcentaje de éxitos Modelo de Gestión

<b>RED EVALUADA</b>	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik		
<b>DIMENSION</b>	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
<b>INDICADOR 2.6</b>	Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados		
red con modelo de gestion monitoreo de 20 días a la red	<b>RX</b>	<b>TX</b>	<b>% de Exitos</b>
dia 1	21529735	19844069	92%
dia 2	22163663	19399900	88%
dia 3	22905051	20750166	91%
dia 4	24590054	20701887	84%
dia 5	21178188	19396771	92%
dia 6	25070163	21000015	84%
dia 7	22139978	20536702	93%
dia 8	21781924	19681061	90%
dia 9	23659711	20956694	89%
dia 10	24575028	19668486	80%
dia 11	21647398	20723709	96%
dia 12	22849388	20966429	92%
dia 13	22903099	19984619	87%
dia 14	23582957	16752695	71%
dia 15	22374102	19938234	89%
dia 16	23488309	20556106	88%
dia 17	24518561	20188063	82%
dia 18	24427201	19817228	81%
dia 19	23320669	20240615	87%
dia 20	24340485	20783422	85%
<b>PROMEDIO</b>			<b>87%</b>

b. Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados

➤ Red Actual

Tabla N° 4.21: Porcentaje de éxito paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados

RED EVALUADA	Red Actual		
DIMENSION	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
INDICADOR 2.6	Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados		
red actual monitoreo de 20 días a la red	RX	TX	% de Exitos
dia 1	137690	119450	87%
dia 2	147182	135919	92%
dia 3	111043	100245	90%
dia 4	144114	129374	90%
dia 5	105694	100012	95%
dia 6	121445	109928	91%
dia 7	135084	116658	86%
dia 8	145008	124353	86%
dia 9	125288	106175	85%
dia 10	132634	117454	89%
dia 11	129528	105930	82%
dia 12	139648	115892	83%
dia 13	117274	105692	90%
dia 14	120596	105464	87%
dia 15	135019	102598	76%
dia 16	120296	104891	87%
dia 17	123690	115814	94%
dia 18	136322	125964	92%
dia 19	142450	125840	88%
dia 20	124938	112253	90%
			88%



c. Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados

➤ Red Actual

Tabla N° 4.23: Porcentaje de éxito de WAN a LAN de servicio autorizados

RED EVALUADA	Red Actual		
DIMENSION	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
INDICADOR 2.6	Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados		
red actual monitoreo de 20 días a la red	RX	TX	% de Exitos
dia 1	25066263	20198447	81%
dia 2	24137284	22288446	92%
dia 3	22827206	21400830	94%
dia 4	25227085	24107482	96%
dia 5	21102127	20348047	96%
dia 6	24136279	23461141	97%
dia 7	20705574	17476333	84%
dia 8	24483618	16008224	65%
dia 9	20609447	16261756	79%
dia 10	21916797	20408955	93%
dia 11	22034610	17880987	81%
dia 12	23481110	19352343	82%
dia 13	21334888	19692915	92%
dia 14	23178121	16265780	70%
dia 15	22926852	19946447	87%
dia 16	23568483	20357763	86%
dia 17	20530788	20286221	99%
dia 18	23475563	23166764	99%
dia 19	21936905	20221176	92%
dia 20	23755903	19041315	80%
			87%

➤ **Modelo de Gestión**

**Tabla N° 4.24:** Porcentaje de éxito de WAN a LAN de servicio autorizados

<b>RED EVALUADA</b>	Modelo de Gestión		
<b>DIMENSION</b>	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
<b>INDICADOR 2.6</b>	Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados		
<b>red modelo con gestion monitoreo de 20 dias a la red</b>	<b>RX</b>	<b>TX</b>	<b>% de Exitos</b>
dia 1	24529735	24179999	99%
dia 2	22163663	21861930	99%
dia 3	23905051	23737252	99%
dia 4	24590054	22372778	91%
dia 5	24178188	23877898	99%
dia 6	25070163	21598732	86%
dia 7	22139978	21968401	99%
dia 8	21781924	21979349	101%
dia 9	23659711	23239817	98%
dia 10	24575028	22556723	92%
dia 11	24647398	23547582	96%
dia 12	22849388	21572011	94%
dia 13	22903099	21578896	94%
dia 14	23582957	22681938	96%
dia 15	22374102	20775863	93%
dia 16	23488309	21127732	90%
dia 17	24518561	23325099	95%
dia 18	24427201	22636544	93%
dia 19	25320669	23361551	92%
dia 20	24340485	22498823	92%
			95%

d. Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados

➤ Red Actual

Tabla N° 4.25: Porcentaje de éxito de WAN a LAN a servicios no autorizados

RED EVALUADA	Red Actual		
DIMENSION	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
INDICADOR 2.6	Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados		
red actual monitoreo de 20 días a la red	RX	TX	% de Exitos
dia 1	147685	139450	94%
dia 2	125630	112693	90%
dia 3	115862	100245	87%
dia 4	134589	129374	96%
dia 5	125369	100012	80%
dia 6	142987	109928	77%
dia 7	112534	106658	95%
dia 8	125634	124353	99%
dia 9	135862	106175	78%
dia 10	129648	117454	91%
dia 11	125463	105930	84%
dia 12	115269	105892	92%
dia 13	127274	115692	91%
dia 14	115963	105464	91%
dia 15	125863	102598	82%
dia 16	120296	104891	87%
dia 17	102593	95814	93%
dia 18	132599	125964	95%
dia 19	128749	125840	98%
dia 20	125963	112253	89%
			89%

➤ **Modelo de Gestión**

**Tabla N° 4.26:** Porcentaje de éxito de WAN a LAN a servicios no autorizados

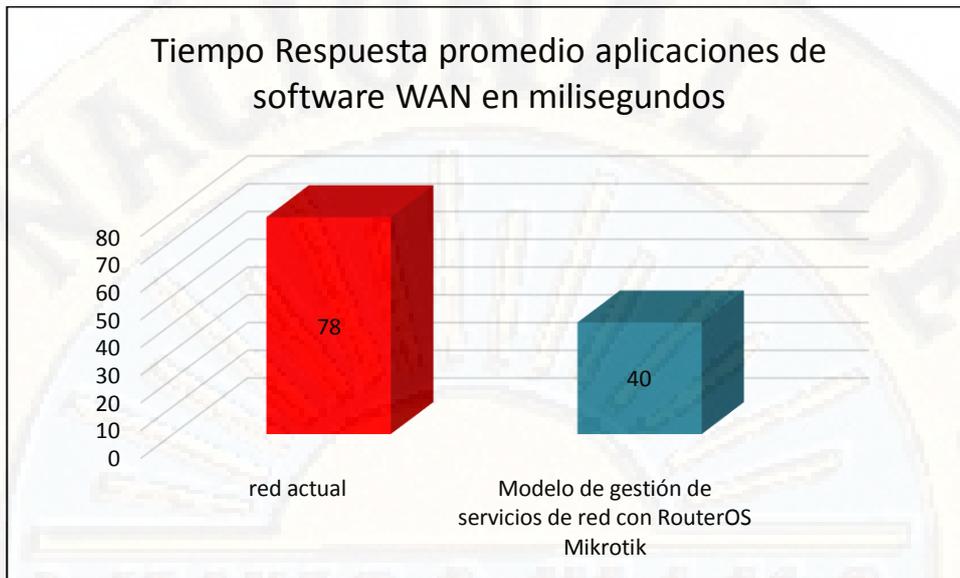
RED EVALUADA	Modelo de Gestión		
DIMENSION	prevención de ataques y denegación de servicios en la red		
INDICADOR 2.6	Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados		
<b>red con modelo de gestion monitoreo de 20 días a la red</b>	RX	TX	% de Exitos
dia 1	105586	2362	2%
dia 2	119607	2387	2%
dia 3	103697	2187	2%
dia 4	109739	8703	8%
dia 5	104968	1270	1%
dia 6	118681	1792	2%
dia 7	108275	1166	1%
dia 8	108793	9693	9%
dia 9	90114	1167	1%
dia 10	83258	1010	1%
dia 11	112146	1944	2%
dia 12	105328	1973	2%
dia 13	92887	1445	2%
dia 14	80885	1151	1%
dia 15	117628	1956	2%
dia 16	94119	1415	2%
dia 17	85524	1977	2%
dia 18	97460	1045	1%
dia 19	81186	2245	3%
dia 20	97543	2210	2%
			2%

**4.3. RESUMEN DE RESULTADOS**

**a. Indicador Tiempo de respuestas nivel WAN**

**Tabla N° 4.27:** Indicador tiempo de respuesta nivel WAN

Indicador	red actual	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN en milisegundos	78ml	40ml

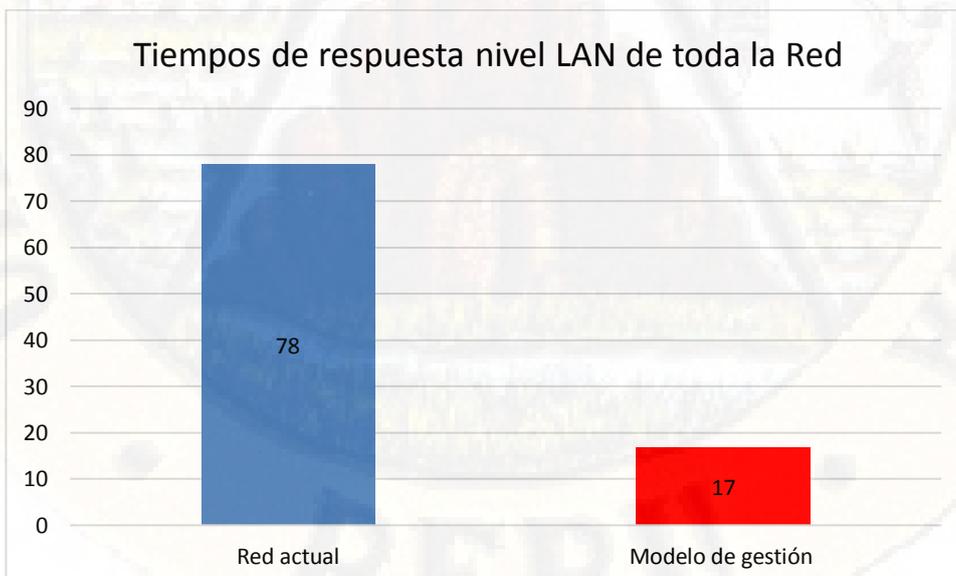


**Figura N° 4.20:** Tiempo de respuesta promedio aplicaciones de software WAN

**b. Tiempo de respuesta nivel LAN de toda la Red**

**Tabla N° 4.28:** Indicador tiempo de respuesta nivel WAN

Descripción	Red actual	Modelo de gestión
Tiempos de respuesta nivel LAN de toda la Red	78	17



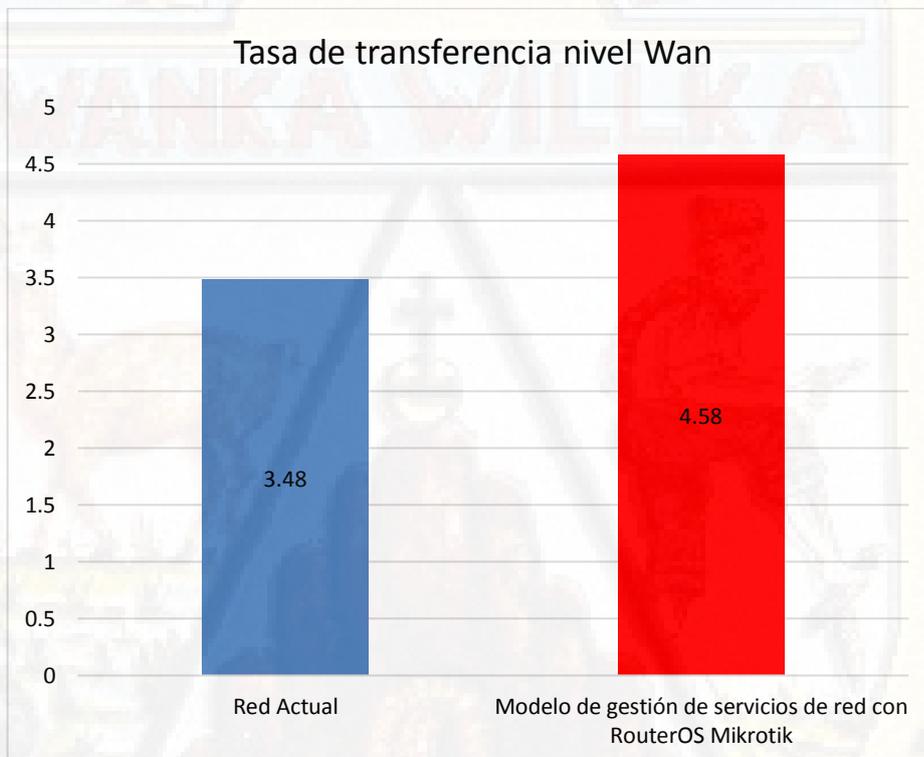
**Figura N° 4.21:** Tiempo de respuesta nivel LAN de toda la red

**c. Tasa de Transferencia a nivel WAN**

➤ **Descarga**

**Tabla N° 4.29:** Tasa de transferencia de descarga nivel Wan – Modelo de gestión de servicios

INDICADOR	Red Actual	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
Tasa de transferencia nivel Wan	3.48	4.58

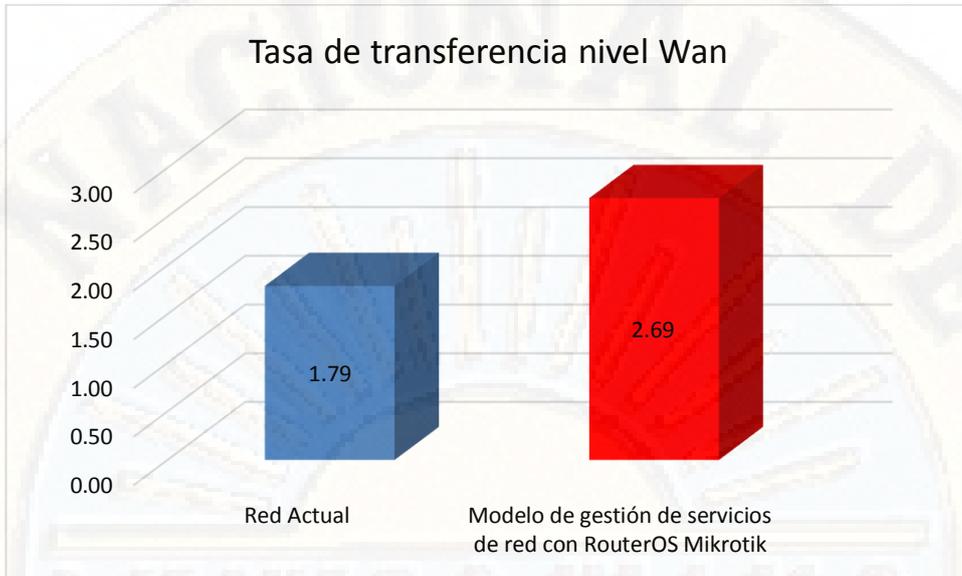


**Figura N° 4.22:** Tasa de transferencia nivel WAN - Descargas

➤ **Carga**

**Tabla N° 4.30:** Tasa de transferencia de carga nivel Wan – Modelo de gestión de servicios de red

INDICADOR	Red Actual	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
Tasa de transferencia nivel Wan	1.79	2.69

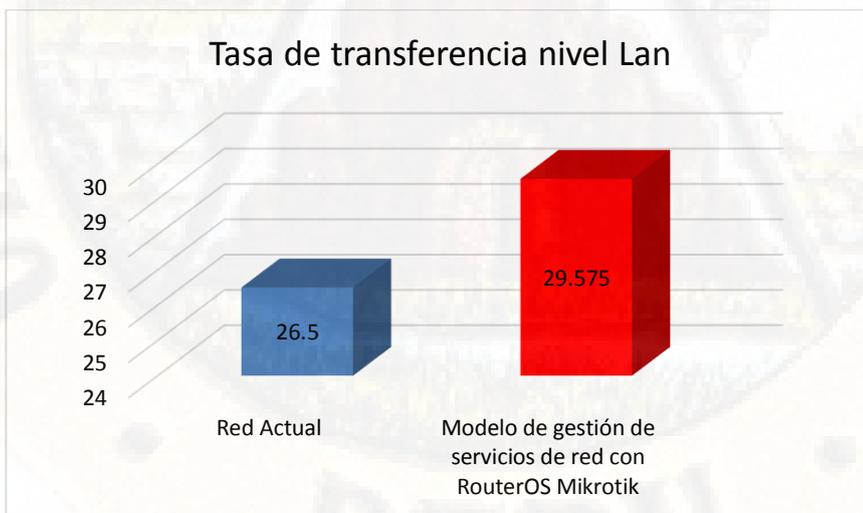


**Figura N° 4.23:** Tasa de transferencia nivel Wan - carga

**d. Tasa de transferencia a nivel LAN**

**Tabla N° 4.31:** Tasa de transferencia nivel Lan – Modelo de gestión de servicios

Indicador	Red Actual	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
Tasa de transferencia nivel Lan	26.5	29.575

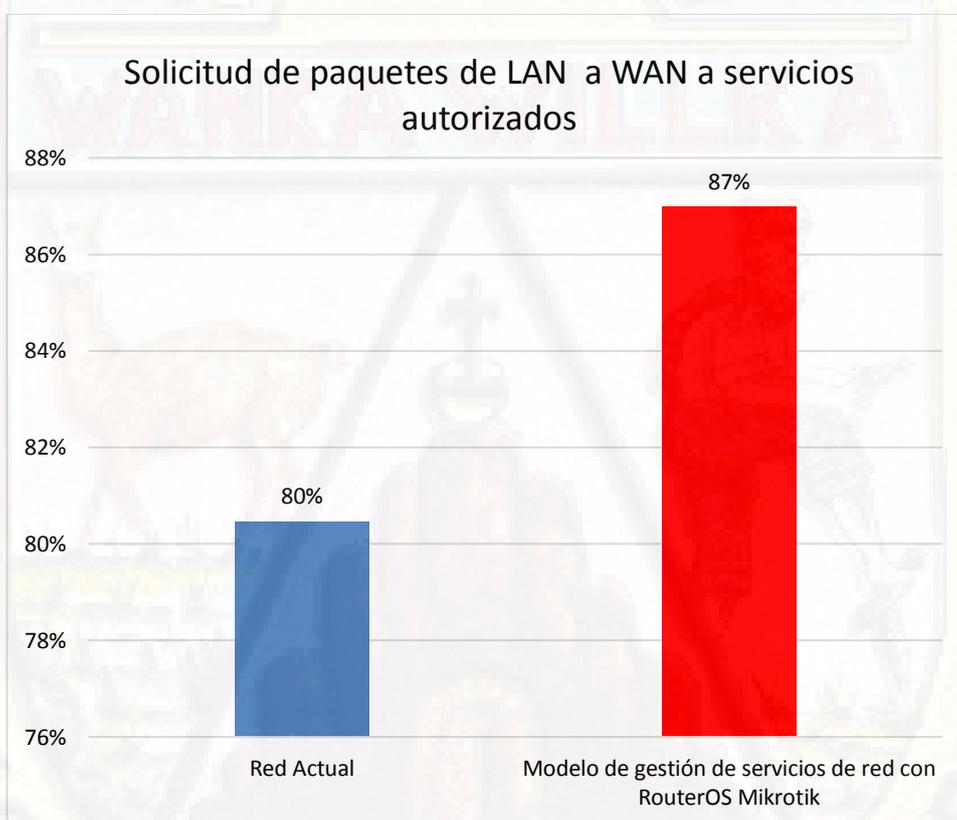


**Figura N° 4.24:** Tasa de transferencia nivel Lan

**e. Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados**

**Tabla N° 4.32:** Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados

Indicador	Red Actual	Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados	80%	87%

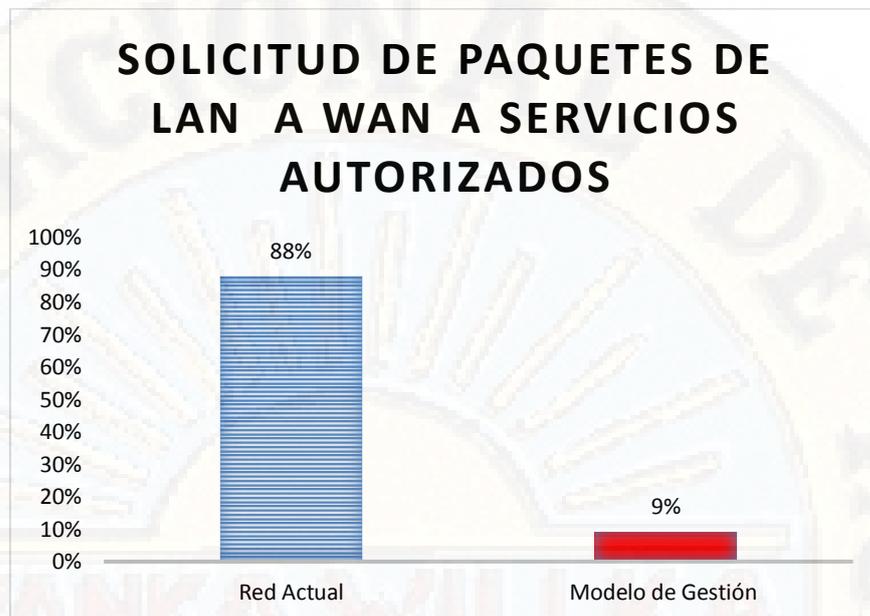


**Figura N° 4.25:** Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados

**f. Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados**

**Tabla N° 4.33:** Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios no autorizados

Indicador	Red Actual	Modelo de Gestión
Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados	88%	9%

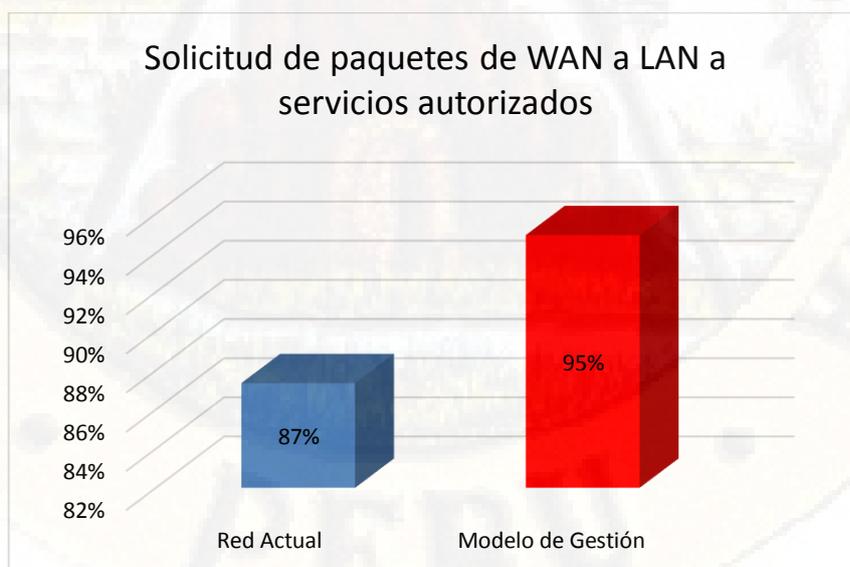


**Figura N° 4.26:** Solicitud de paquetes de Lan a Wan a servicios autorizados

**g. Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados**

**Tabla N° 4.34:** Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios autorizados

Indicador	Red Actual	Modelo de Gestión
Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados	87%	95%



**Figura N° 4.27:** Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios autorizados

#### h. Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados

Tabla N° 4.35: Solicitud de paquetes de Wan A Lan a servicios no autorizados

Indicador	Red Actual	Modelo de Gestión
Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados	89%	2%

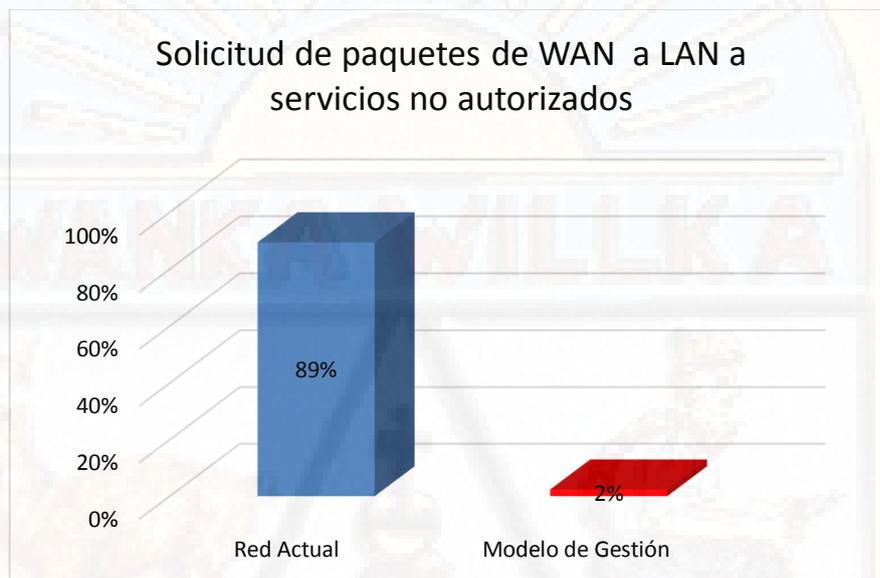


Figura N° 4.28: Solicitud de paquetes de Wan a Lan a servicios no autorizados

#### 4.4. ANÁLISIS DE DATOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

##### a. Prueba de hipótesis específico 01:

Accesibilidad a la información en la red de datos

##### Paso N° 01: Redactar la Hipótesis.

**Utrwanra** = Promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN **red actual**

**Utrwanmgsrrm** = Promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.

##### Hipótesis Nula:

El promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN de la red actual es menor o igual que el promedio de los tiempos de repuesta a nivel WAN con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.

$$H_0 = . Utrwanra \leq Utrwanmgsrrm$$

### Hipotesis Alternativa:

El promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN de la red actual es mayor que el promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

$$H1 = U_{trnwanra} > U_{trnwanmgsrrm}$$

### Paso N° 02: Definir el valor de alfa ( $\alpha$ )

$$\text{Alfa } \alpha = 0.05 = 5\%$$

### Paso N° 03: Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **T Student**, para muestras relacionadas, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas.

### Paso N° 04: Calcular el P – Valor = Prueba de Normalidad.

#### NORMALIDAD:

Shapiro Wilk (<30 Host)

Criterios para determinar la Normalidad:

**P valor  $\geq \alpha$**  Aceptar  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución **normal**

**P valor  $< \alpha$**  Aceptar  $H_1$  = Los datos **NO** provienen de una distribución **normal**

**Tabla N° 4.36:** Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov - Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN red actual	,108	21	,200*	,958	21	,486
Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN con routers mikrotik	,179	21	,079	,935	21	,170

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Como podemos observar el Pvalor:

**Tabla N° 4.37:** Normalidad de Pvalor

NORMALIDAD		
<b>P valor</b> (trwanra)=0,486	>	$\alpha$ =0.05
<b>P-valor</b> (trwanrm)=0,170	>	$\alpha$ =0.05
Conclusión: Los datos del tiempo de tiempo de respuesta WAN provienen de una distribución normal.		

**Paso N° 05: Decisión Estadística**

**Tabla N° 4.38:** Estadísticas de muestras emparejadas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN red actual	78,20	20	2,984	,667
	Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN con routers mikrotik	40,20	20	1,399	,313

**Tabla N° 4.39:** Correlaciones de muestras emparejadas

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN red actual & Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN con RouterOS MikroTik	20	-,262	,264

**Tabla N° 4.40:** Prueba de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN red actual - Tiempo Respuesta promedio aplicaciones de software WAN con RouterOS MikroTik	38,000	3,613	,808	36,309	39,691	47,038	19	,000

Pvalor=0.000

Pvalor<0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alterna  $H_1$

El promedio de los tiempos de respuesta a nivel WAN de la red actual es mayor que el promedio de los tiempos de repuesta a nivel WAN con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

**b. Prueba de hipótesis específico 02:**

Prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos

**Paso N° 01: Redactar la Hipótesis.**

**U%esplanwansara** = Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual

**U%esplanwansamgsrrm** = Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

**Hipotesis Nula:**

El Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual es mayor o igual que el Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

$$H_0 = U\%esplanwansara \geq U\%esplanwansamgsrrm$$

**Hipotesis Alterna:**

El Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual es menor que el Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

$$H_1 = U\%esplanwansara < U\%esplanwansamgsrrm$$

**Paso N° 02: Definir el valor de alfa ( $\alpha$ )**

$$\text{Alfa } = \alpha = 0.05 = 5\%$$

### Paso N° 03: Elección de la prueba estadística

Se elige la prueba de **T Student**, para muestras relacionada, por ser un estudio longitudinal con medidas del antes y después, también de trabajar con variables numéricas.

### Paso N° 04: Calcular el P – Valor = Prueba de Normalidad.

#### NORMALIDAD:

Shapiro Wilk (<30 Host)

Criterios para determinar la Normalidad:

**P valor** =>  $\alpha$  Aceptar  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución **normal**

**P valor** <  $\alpha$  Aceptar  $H_1$  = Los datos NO provienen de una distribución **normal**.

Tabla N° 4.41: Pruebas de normalidad de P - Valor

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual	,196	20	,042	,906	20	,054
% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik	,146	20	,200*	,931	20	,163
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Como podemos observar el P - valor:

Tabla N° 4.42: Normalidad de P valor

NORMALIDAD		
<b>P valor</b> (trwanra)=0,054	>	$\alpha$ =0.05
<b>P-valor</b> (trwanrm)=0,163	>	$\alpha$ =0.05
Conclusión: Los datos del % de éxito de solicitud de paquetes LAN a WAN a servicios autorizados provienen de una distribución normal.		

**Paso N° 05: Decisión Estadística**

**Tabla N° 4.43: Estadísticas de muestras emparejadas**

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual	80,45	20	6,353	1,421
	% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik	87,05	20	5,689	1,272

**Tabla N° 4.44: Estadísticas de muestras emparejadas**

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual & % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik	20	,117	,622

**Tabla N° 4.45: Prueba de muestras emparejadas**

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual - % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik	-6,600	8,016	1,792	-10,351	-2,849	-3,682	19	,002

Pvalor=0.002

Pvalor<0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alterna  $H_1$

El Promedio % éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados red actual es menor que el Promedio 80% éxitos Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados con Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

#### **4.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

De los resultados obtenidos concluimos que la implementación Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik mejora la disponibilidad de información en la red de datos de La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica de acuerdo al siguiente detalle:

- ✓ Respecto a la dimensión disponibilidad accesibilidad en los indicadores se tiene el resultado siguiente:
  - Tiempos de respuesta nivel WAN de la Red, se mejoró de 78 milisegundos de la red actual a 40 milisegundos con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.
  - Tiempo de respuesta nivel LAN de la Red se mejoró de 78 milisegundos de la red actual a 17 milisegundos con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
  - Tasa de Transferencia a nivel WAN de la red se mejoró de 3,32 mbps de descarga de paquetes la red actual a 4,42 mbps con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik y en carga de paquetes de 1,88 mbps de la red actual a 2,78 mbps con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
  - Tasa de Transferencia a nivel LAN de la red se mejoró de 19 mbps de descarga de paquetes la red actual a 23 mbps con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik y en carga de paquetes de 15 mbps de la red actual a 18 mbps con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

- ✓ Respecto a la dimensión Prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos, en los indicadores se tiene el resultado siguiente:
- El % de éxito de la Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios autorizados mejoro de 80% de la red actual a 87% con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
  - Solicitud de paquetes de LAN a WAN a servicios no autorizados disminuyo de 88% de la red actual a 9% con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik.
  - Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios autorizados mejoro de 87% de la red actual a 95% con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik
  - Solicitud de paquetes de WAN a LAN a servicios no autorizados disminuyo de 89% de la red actual a 2% con el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik

Entonces de acuerdo a la prueba de hipótesis 1 podemos decir que un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik mejora la accesibilidad de información en la red de datos de La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

De acuerdo a la prueba de hipótesis 2 podemos decir que un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik mejora la Prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos en la red de datos de La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Por ende, por ser estas dos dimensiones de la Variable Disponibilidad de información podemos decir que un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik mejora la disponibilidad de información en la red de datos de La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

## CONCLUSIONES

1. Luego del estudio se determinó que el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye positivamente en la disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.
2. Luego del estudio se determinó que el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye positivamente en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.
3. Luego del estudio se determinó que el Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye positivamente en la prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.

## RECOMENDACIONES

1. Implementar el modelo de gestión para una buena y mejor administración de una red LAN en la UNH.
2. Evaluar que páginas se debe tener acceso en una institución de estudios, ya que se debe basar netamente en páginas con respecto a la carrera, evitado las redes sociales
3. Se debe implantar un buen firewall de capa 7 para una mejor protección de la red LAN Y WAN.
4. Solicitar más velocidad de internet, puesto que la velocidad solo cubre un 20% de su capacidad total.
5. Se recomienda una velocidad de 50 Mbps como mínimo para un óptimo resultado

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- aceproject.org. (2014). Recuperado el 23 de 08 de 2017, de <http://aceproject.org>:  
<http://aceproject.org/main/espanol/et/ete03.htm>
- Alexandra, C. V. (2015). *DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS PARA UN MODELO DE GESTION DE FALLAS DE LA RED PARA LA PLATAFORMA ISP DE LA CNT EP. ECUADOR.*
- Anrango, R. (2014). Recuperado el 24 de 08 de 2017, de Definición de terminos Mikrotik:  
<http://configurarmikrotikwireless.com/blog/conceptos-winbox-routers-mikrotik.html>
- Auben. (25 de setiembre de 2018). Obtenido de Copyright © 2014 Auben.:  
<http://www.auben.net/index.php/tecnologias/calidad-de-servicio-qos>
- CASTREJÓN, R. V. (2013). *ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA FIREWALL PARA MEJORAR LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE DATOS DE LA EMPRESA S&B SERVICIOS GENERALES*. CAJAMARCA.
- DUARTE, E. (2014). Recuperado el 24 de 08 de 2017, de CAPACITY :  
<http://blog.capacityacademy.com/2014/04/09/que-es-mikrotik-routers/>
- Enrique, R. G. (2005). *Edgar Enrique*. BOGOTÁ.
- Figueroa, V. J. (2015). *Modelo de gestión para optimizar el servicio al cliente de*. LIMA.
- Guillermo, M. H. (2010). *Diseño y Administración centralizada de Redes Wlan centrun Católica*. Lima.
- hola. (2015). *que. chile: chirre.*
- JOSITO. (08 de 23 de 2017). *Configurar equipos*. Obtenido de  
<http://www.configurarequipos.com/doc711.html>
- SISTEMAS, E. P. (22 de 09 de 2017). *PRESENTACIÓN*. Obtenido de INICIO:  
<http://www.sistemasunh.net/pagina/PRESENTACION>

Suárez Sardón, D. A. (2014). *Propuesta de un modelo de gestión estratégica de pedido*. LIMA.

Universia. (15 de 09 de 2018). Obtenido de <http://noticias.universia.cl/educacion/noticia/2017/11/27/1156634/uso-redes-sociales-organizar-tiempo-universidad.html>

Wikipedia. (18:45 8 nov 2010). Recuperado el 23 de 08 de 2017, de Servicio de red: [https://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_de\\_red](https://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_de_red)

Wikipedia. (2017). Recuperado el 23 de 08 de 2017, de Denegacion de servicio: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ataque\\_de\\_denegaci%C3%B3n\\_de\\_servicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Ataque_de_denegaci%C3%B3n_de_servicio)

Wikipedia. (6 de septiembre del 2017). Recuperado el 23 de 08 de 2017, de Accesibilidad de la Informacion : <https://es.wikipedia.org/wiki/Accesibilidad>

YOVANNA, S. C. (2009). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE GESTION DOCUMENTAL PARA LA SERIE HISTORIAS LABORALES DEL AREA DE TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA COLGRABAR*. BOGOTA.

## GLOSARIO DE TERMINOS

**ADSL:** Bucle Digital de Abonado Asimétrico. Es una tecnología para enviar y recibir datos a alta velocidad, por ejemplo, para el acceso a internet, sobre el bucle de abonado telefónico.

**AD HOC:** Describe una topología de WLAN, también denominada conjunto de servicio básico independiente, donde los clientes móviles se conectan directamente sin un punto de acceso intermedio.

**ANALIZADOR DE RED:** Dispositivo de monitoreo de red que mantiene información estadística con respecto al estado de la red de cada dispositivo conectado a esta.

**ANCHO DE BANDA:** Capacidad de transmisión de un canal de comunicaciones.

**ANSI:** American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estandarización). Organización voluntaria compuesta por miembros corporativos, gubernamentales y de otro tipo que coordina las actividades relacionadas con los estándares, aprueba los estándares nacionales estadounidenses y desarrolla las posturas de los Estados Unidos con respecto a las organizaciones de estándares internacionales.

**AP:** Punto de acceso, dispositivo que conecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica, análoga a un Hub que conecta dispositivos cableados para formar una LAN.

**ATENUACIÓN:** Pérdida de la energía de la señal de comunicación.

**AUTENTICACIÓN:** El proceso de verificación de la identidad de un usuario que intenta acceder a un sistema o del remitente de un mensaje.

**BANDA ANCHA:** Medio de transmisión que permite multiplexar múltiples señales independientes en un cable.

**BALANCEO DE RED:** En enrutamiento, la capacidad de un Router de distribuir tráfico a través de todos los puertos de red que están ubicados a la misma distancia de la dirección

destino. El balanceo de carga aumenta el uso de segmentos de red, con la cual aumenta el ancho de banda efectivo de red.

**BROADCAST:** Paquete de datos que se envía a todos los nodos de una red. Los broadcast se identifican a través de una dirección de broadcast.

**BUCLE:** Ruta en la que los paquetes nunca llegan a destino, sino que simplemente hace bucles repetitivos a través de un conjunto constante de nodos de red.

**CALIDAD DE SERVICIO:** La calidad de servicio (Quality of Service) es un parámetro relativo a la apreciación que el usuario hace de un determinado servicio, compuesto de varios factores.

**CABLEADO BACKBONE:** cableado que proporciona interconexión entre los armarios de cableado, entre los centros de cableado y entre los edificios que forman parte de la misma LAN.

**DDBI:** Una velocidad de decibeles a una antena isotrópica que comúnmente se utiliza para medir la efectividad de la antena. Cuanto mayor es el valor de dBi, más alta es la efectividad y más preciso el ángulo de cobertura.

**DHCP:** Protocolo para la configuración dinámica de direcciones En un ambiente DHCP la asignación de direcciones IP es dinámica. Esto significa que un terminal no poseerá una dirección IP definitiva y permanente.

**DIRECCIÓN IP:** La dirección exclusiva de un computador asociado a una red TCP/IP. Las direcciones IP (en la versión 4 del protocolo) tienen 32 bits de longitud. Cada octeto se representa en decimal y se separa por puntos.

**DIRECCIÓN DE BROADCAST:** Dirección especial que se reserva para enviar un mensaje a todas las estaciones. Por lo general, una dirección de broadcast es una dirección MAC destino compuesta por todos unos.

**DIRECCIÓN DE SUBRED:** Parte de una dirección IP que se especifica como la subred a través de la máscara de subred.

**DIRECCIÓN DE RED:** Dirección de capa de red que se refiere a un dispositivo de red lógico, más que físico.

**DOMINIO DE BROADCAST:** Conjunto de todos los dispositivos que reciben tramas de broadcast que se originan en cualquier dispositivo del conjunto.

**DOMINIO DE COLISIÓN:** El área de la red dentro del cual las tramas que han sufrido colisiones se propaga. Los repetidores y los Hub propagan las colisiones; los Switches los puentes y los Routers.

**IIP:** Protocolo de Internet. Conjuntos de reglas que regulan la transmisión de paquetes de datos a través de Internet. Es la dirección numérica de un computador (host) en internet, de manera que cada dirección electrónica se asigna a cada uno y por lo tanto es única.

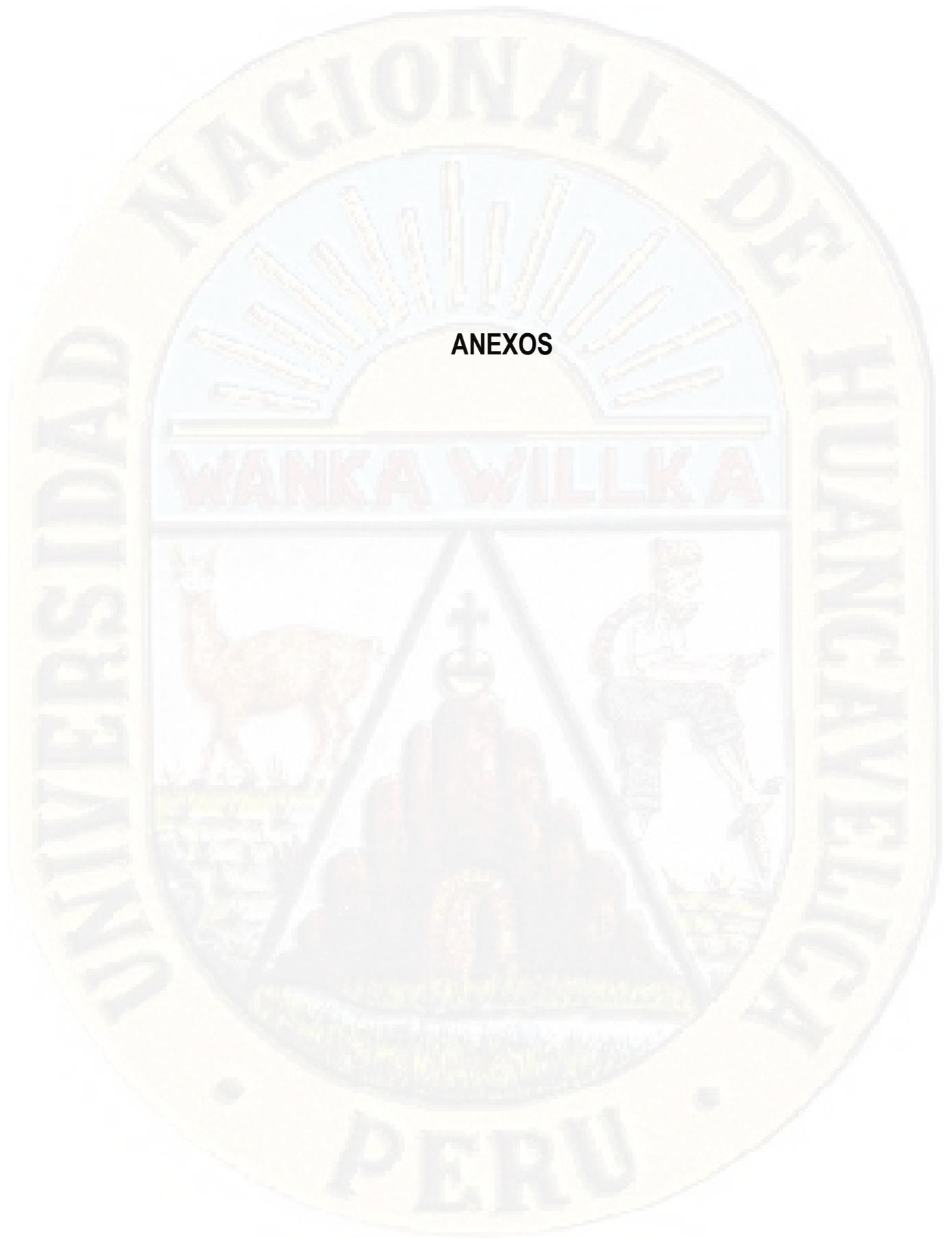
**ITU:** Unión Internacional de Telecomunicaciones. La organización más importante en el mundo en materia de estándares de telecomunicaciones.

**IVR:** El Sistema Interactivo de Respuesta por Voz, es un método de encaminamiento de llamadas soportado por el gateway.

**PPBX:** Central Telefónica Privada. Conmutador telefónico digital o analógico ubicado en las instalaciones del abonado que se usa para interconectar redes telefónicas privadas y públicas.

**PSTN:** Red pública de telefonía conmutada, término general que se refiere a las diversas redes y servicios telefónicos que existen a nivel mundial.

**PUENTE:** Dispositivo que conecta y transfiere paquetes entre dos segmentos de red que usan el mismo protocolo de comunicaciones.



ANEXOS

## INTERFAZ DE LAS VLAN CREADAS

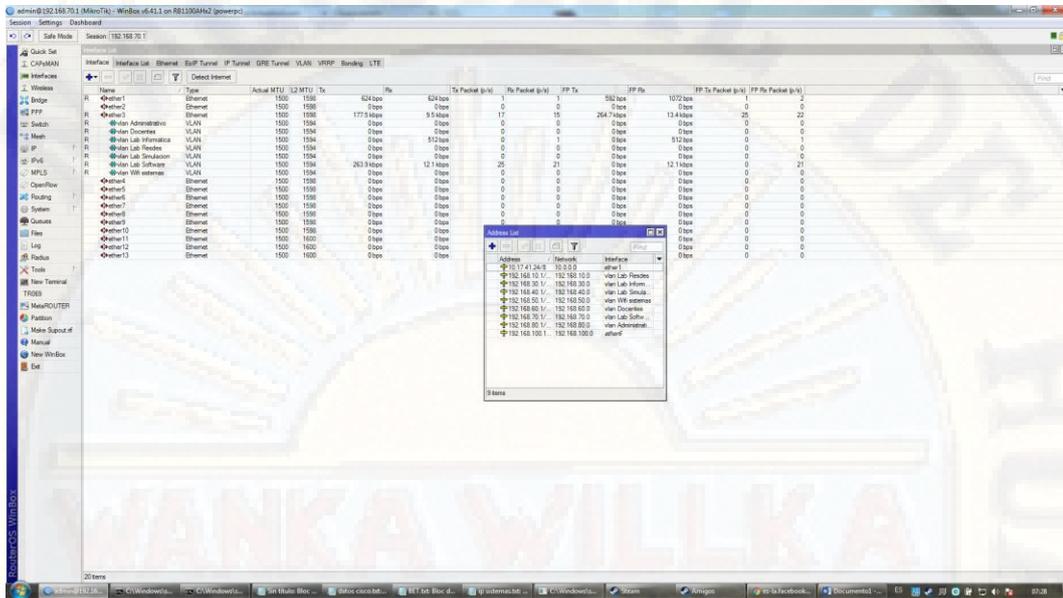


Figura N° 01: Interfaz de la Vlan creadas por Áreas

## REGLAS DE BLOQUEO DE PÁGINAS POR CADA VLAN

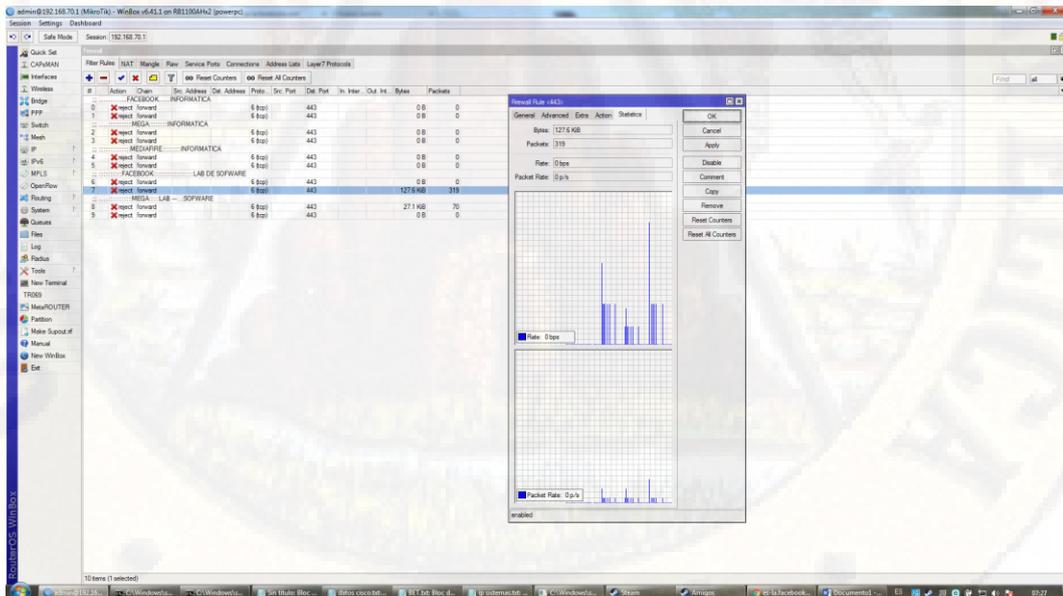


Figura N° 02: Reglas de bloqueo para cada laboratorio

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik en la disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica”**

PROBLEMA	OBJETIVO	DEFINICION	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> ¿En qué medida una intranet influye Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la disponibilidad de información de la red de datos de la EAPIS?</p>	<p>Objetivo general Determinar la influencia de un modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la disponibilidad de información de la red de datos de la EAPIS</p>	<p>Modelo de Gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik: Es la implementación de un modelo con el sistema RouterOS Mikrotik esto permitirá obtener un control total de la red de la institución, aplicando las políticas de acceso establecidas para cada una de las áreas y usuarios de la red, a través del software y Hardware</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye positivamente en la disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik</p>	<p><b>Tipo:</b> aplicada <b>Nivel:</b> correlacional <b>Diseño:</b> correlacional descriptivo. <b>Problema y muestra:</b> <b>Población:</b> HOST <b>Muestra:</b> Probabilística mostrado de los HOST <b>Técnicas e instrumentos:</b> <b>Observación:</b> parte estadística del mismo software. <b>Fichas de observación.</b> <b>Encuesta:</b> cuestionario de encuesta. <b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> <b>Medidas de tendencial central</b> <b>Medidas de dispersión.</b> <b>Medidas de regresión y correlación.</b></p>

<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>a. ¿Cómo un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica?</p> <p>b. ¿Cómo un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS Mikrotik influye en la prevención de ataques de denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la UNH?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>a. Determinar la influencia un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.</p> <p>b. Determinar la influencia de un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS en la prevención de ataques y denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica</p>	<p><b>Accesibilidad a la Información.</b></p> <p>Se refiere al conjunto de técnicas para buscar, categorizar, modificar y acceder a la información que se encuentra en un sistema: bases de datos, bibliotecas, archivos, Internet.</p> <p><b>Ataque de Denegación de Servicios.</b></p> <p>También llamado ataque DoS (por sus siglas en inglés), es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Normalmente provoca la pérdida de la conectividad con la red por el consumo del ancho de banda de la red de la víctima o sobrecarga de los recursos computacionales del sistema atacado</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p><b>Hipótesis específica 1</b></p> <p>a. Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS influye positivamente en la accesibilidad a la información en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.</p> <p>b. Un Modelo de gestión de servicios de red con RouterOS influye positivamente en la prevención de ataques de denegación de servicios en la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Disponibilidad de información de la red de datos de la escuela profesional de ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica.</p> <p><b>Sub variables:</b></p> <p>accesibilidad a la información prevención de ataques de denegación de servicios</p>
--	--	--	--	--



## CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO

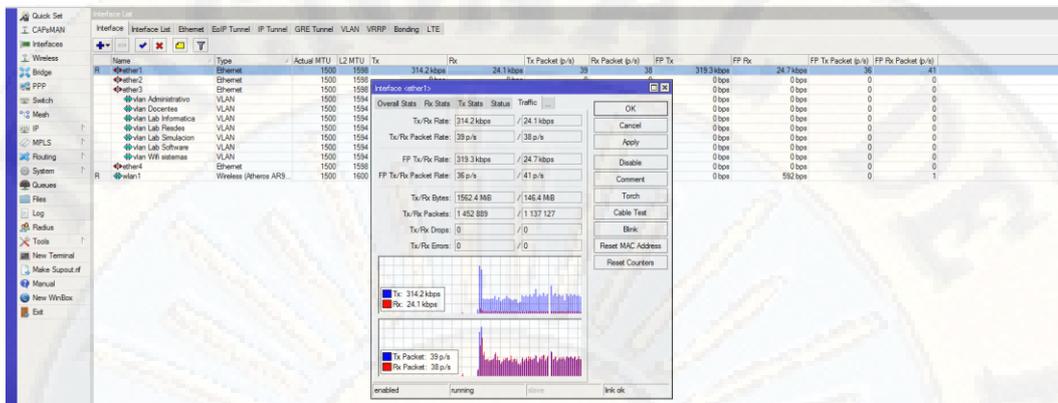


Figura N° 03: Interfaz de equipo Mikrotik

## CÓDIGOS DE CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO MIKROTIK

```
/interface wireless
```

```
set [ find default-name=wlan1 ] country=peru disabled=no mode=ap-bridge ssid="Net Corp 2"  
wireless-protocol=802.11
```

```
/interface ethernet
```

```
set [ find default-name=ether4 ] mac-address=4C:5E:0C:5B:24:D2 name=ether1
```

```
set [ find default-name=ether3 ] mac-address=4C:5E:0C:5B:24:D3 name=ether2
```

```
set [ find default-name=ether2 ] mac-address=4C:5E:0C:5B:24:D4 name=ether3
```

```
set [ find default-name=ether1 ] mac-address=4C:5E:0C:5B:24:D5 name=ether4
```

```
/interface vlan
```

```
add interface=ether3 name="vlan Administrativo" vlan-id=80
```

```
add interface=ether3 name="vlan Docentes" vlan-id=60
```

```
add interface=ether3 name="vlan Lab Informatica" vlan-id=30
```

```
add interface=ether3 name="vlan Lab Resdes" vlan-id=10
```

```
add interface=ether3 name="vlan Lab Simulacion" vlan-id=40
```

```
add interface=ether3 name="vlan Lab Software" vlan-id=70
```

```
add interface=ether3 name="vlan Wifi sistemas" vlan-id=50
```

```
/interface ethernet switch
```

```
set 0 name=switch2
```

```
set 1 name=switch1
/interface ethernet switch port
set 0 default-vlan-id=auto
set 1 default-vlan-id=auto
set 2 default-vlan-id=auto
set 3 default-vlan-id=auto
set 4 default-vlan-id=auto
set 5 default-vlan-id=auto
set 6 default-vlan-id=auto
set 7 default-vlan-id=auto
set 8 default-vlan-id=auto
set 9 default-vlan-id=auto

/interface wireless security-profiles

set [ find default=yes ] authentication-types=wpa-psk,wpa2-psk mode=dynamic-keys wpa-pre-
shared-key=***** wpa2-pre-shared-key=*****

/ip firewall layer7-protocol

add name=YOUTUBE regexp="^(youtube.com).*\?$"
add name=FACEBOOK regexp="^(facebook.com).*\?$"

/ip pool

add name=dhcp ranges=192.168.100.2-192.168.100.254
add name=dhcp_pool1 ranges=192.168.60.2-192.168.60.254
add name=dhcp_pool2 ranges=192.168.10.2-192.168.10.254
add name=dhcp_pool3 ranges=192.168.80.2-192.168.80.254
add name=dhcp_pool4 ranges=192.168.60.2-192.168.60.254
add name=dhcp_pool5 ranges=192.168.30.2-192.168.30.254
add name=dhcp_pool6 ranges=192.168.10.2-192.168.10.254
add name=dhcp_pool7 ranges=192.168.40.2-192.168.40.254
add name=dhcp_pool8 ranges=192.168.70.2-192.168.70.254
add name=dhcp_pool9 ranges=192.168.50.2-192.168.50.254
```

```

add name=dhcp_pool10 ranges=192.168.100.2-192.168.100.254
add name=dhcp_pool11 ranges=192.168.100.2-192.168.100.254

/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp authoritative=yes disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
add address-pool=dhcp_pool3 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Administrativo"
name=dhcp2
add address-pool=dhcp_pool4 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Docentes"
name=dhcp3
add address-pool=dhcp_pool5 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Lab Informatica"
name=dhcp4
add address-pool=dhcp_pool6 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Lab Resdes"
name=dhcp5
add address-pool=dhcp_pool7 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Lab Simulacion"
name=dhcp6
add address-pool=dhcp_pool8 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Lab Software"
name=dhcp7
add address-pool=dhcp_pool9 authoritative=yes disabled=no interface="vlan Wifi sistemas"
name=dhcp8
add address-pool=dhcp_pool10 authoritative=yes disabled=no name=dhcp9
add address-pool=dhcp_pool11 disabled=no interface=wlan1 name=dhcp10

/port
set 0 baud-rate=115200 name=serial0
set 1 baud-rate=115200 name=serial1

/queue simple
add disabled=yes max-limit=10M/10M name=queue1 priority=1/1 target="vlan Administrativo,vlan
Administrativo,vlan Administrativo"
add disabled=yes name=queue2 target="vlan Lab Simulacion,vlan Lab Simulacion"
add max-limit=2M/8M name="wifi sistemas " target="vlan Wifi sistemas,192.168.50.254/32"
add disabled=yes max-limit=3M/3M name=queue3 target="vlan Lab Informatica,vlan Lab
Informatica"
add disabled=yes max-limit=1M/4M name="Maquina 01" target="vlan Lab Informatica"

/snmp community

```

```
set [ find default=yes ] addresses=::/0

/interface bridge port
add
/ip address
add address=192.168.10.1/24 interface="vlan Lab Resdes" network=192.168.10.0
add address=192.168.30.1/24 interface="vlan Lab Informatica" network=192.168.30.0
add address=192.168.40.1/24 interface="vlan Lab Simulacion" network=192.168.40.0
add address=192.168.50.1/24 interface="vlan Wifi sistemas" network=192.168.50.0
add address=192.168.60.1/24 interface="vlan Docentes" network=192.168.60.0
add address=192.168.80.1/24 interface="vlan Administrativo" network=192.168.80.0
add address=192.168.70.1/24 interface="vlan Lab Software" network=192.168.70.0
add address=192.168.100.1/24 interface=wlan1 network=192.168.100.0

/ip dhcp-client
add default-route-distance=0 dhcp-options=hostname,clientid disabled=no interface=ether1

/ip dhcp-server network
add address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.10.1
add address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.30.1
add address=192.168.40.0/24 gateway=192.168.40.1
add address=192.168.50.0/24 gateway=192.168.50.1
add address=192.168.60.0/24 gateway=192.168.60.1
add address=192.168.70.0/24 gateway=192.168.70.1
add address=192.168.80.0/24 gateway=192.168.80.1
add address=192.168.100.0/24 gateway=192.168.100.1

/ip dns
set servers=8.8.8.8,8.8.4.4

/ip firewall address-list
add address=192.168.30.2-192.168.30.254 list="LAB INFORMATICA"
add address=192.168.70.0/24 list="LAB SOFTWARE"
```

```
/ip firewall filter
```

```
add action=reject chain=forward comment=.....FACEBOOK.....INFORMATICA  
disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-unreachable src-address-  
list="LAB INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-  
unreachable src-address-list="LAB INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward comment=.....MEGA.....INFORMATICA disabled=yes  
dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-unreachable src-address-list="LAB  
INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-  
unreachable src-address-list="LAB INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward comment=".....MEDIAFIRE.....INFORMATICA "  
disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-unreachable src-address-  
list="LAB INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-  
unreachable src-address-list="LAB INFORMATICA"
```

```
add action=reject chain=forward comment=".....FACEBOOK.....LAB DE  
SOFTWARE" disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-unreachable src-  
address-list="LAB SOFTWARE"
```

```
add action=reject chain=forward disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-  
unreachable src-address-list="LAB SOFTWARE"
```

```
add action=reject chain=forward comment=".....MEGA.....LAB ---...SOFTWARE"  
disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-unreachable src-address-  
list="LAB SOFTWARE"
```

```
add action=reject chain=forward disabled=yes dst-port=443 protocol=tcp reject-with=icmp-network-  
unreachable src-address-list="LAB SOFTWARE"
```

```
/ip firewall nat
```

```
add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ether1
```

```
add action=dst-nat chain=dstnat comment="BLOQUEO DE PORNO" disabled=yes dst-port=53  
protocol=udp to-addresses=199.85.127.30 to-ports=53
```

```
/ip route
```

```
add disabled=yes distance=1 gateway=10.17.41.254
```

```
add disabled=yes distance=1 gateway=192.168.20.1
```

```
/system clock
```