

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



*Una Institución Adventista*

**Rediseño de la red de datos aplicando metodología top-down  
para la calidad de los servicios de comunicación en el campus  
de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**Autor:**

Danher Huaman Camas

**Asesor:**

Mg. Miguel Ángel Valles Coral

**Tarapoto, septiembre de 2020**

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

*Dr. Miguel Ángel Valles Coral*, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

### **DECLARO:**

Que el presente informe de investigación titulado: **“Rediseño de la red de datos aplicando metodología top-down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto”** constituye la memoria que presenta el **Bachiller Huaman Camas, Danher**; para aspirar al título Profesional de Ingeniero de Sistemas, ha sido realizada bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Morales, a los 11 días del mes de septiembre del año 2020.



Dr. Miguel Ángel Valles Coral

**Asesor**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Campus Universitario Milton Afonso, Distrito de Morales, Tarapoto, San Martín a 11 días del mes de septiembre del año 2020, siendo las 09:30h, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Tarapoto, bajo la dirección del Señor Presidente del Jurado: Mgr. Immen Elías Cuellar Rodríguez y los demás miembros siguientes: Mgr. Joseph Ibrahim Cruz Rodríguez Secretario, Mgr. Pedro Antonio González Sánchez vocales; y Dr. Miguel Ángel Villos Condé asesor;

con el propósito de llevar a cabo el acto público de la sustentación de tesis titulada: Rediseño de la red de datos aplicando metodología top-down para la calidad de servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto.

Presentada por el/los Bachiller/es: Danher Huaman Camas

conducente a la obtención del Título Profesional de: Ingeniero de Sistemas

El señor Presidente inició el acto académico, invitando al/los candidato/s hacer uso del tiempo requerido para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente del Jurado invitó a los miembros del mismo a realizar las preguntas y cuestionamientos correspondientes, los cuales fueron absueltos por el (los) candidato (s). En seguida, el Jurado procedió a las deliberaciones respectivas, luego se registró en el acta el dictamen siguiente:

Bachiller: Danher Huaman Camas aprobado por unanimidad con el mérito académico adicional de soberalmente (18) y

Bachiller: por con el mérito académico adicional de

El Presidente del Jurado solicitó al/los candidato/s ponerse de pie. Luego el Secretario realizó la lectura del acta con el resultado final del acto académico, procediéndose inmediatamente a registrar las firmas respectivas.

Signatures of Presidente, Secretario, Asesor, and three Vocales.

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica, conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

## **Dedicatoria**

A mis padres José Santos Huaman Poquioma y Antonia Camas Reap quienes con sus consejos, paciencia y esfuerzo me han hecho cumplir un sueño más en mi vida, por inculcar los valores morales a enseñarme desde muy pequeño a temer y a depender de Dios, a mis queridos hermanos Magaly, Marvin, Michael por sus apoyos incondicionalmente para poder lograr todos mis sueños y mis metas.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, mi gratitud a Dios por darnos la vida y la salud, a la Universidad Peruana Unión Filial por el apoyo en la realización de este proyecto y por abrirnos la puerta para ser parte de esta institución, a mi asesor y un gran amigo Miguel Ángel Valles Coral, por su paciencia y su acertada orientación y elevado espíritu de apoyo para desarrollar la presente tesis.

**Gracias infinitas.**

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento .....	V
Índice de tablas .....	IX
Índice de figuras .....	X
Índice de anexos .....	XI
Resumen .....	XII
Abstract.....	XIII
CAPITULO I: El Problema .....	14
1.1. Identificación del Problema .....	14
1.2. Justificación de la Investigación .....	17
1.2.1. Social 17	
1.2.2. Económico.....	18
1.2.3. Cultural.....	18
1.3. Utilidad teórica.....	18
1.4. Práctica y Metodológica.....	19
1.5. Presuposición Filosófica .....	19
1.6. Objetivos de la Investigación .....	20
1.6.1. Objetivos Específicos .....	20
CAPITULO II: Revisión de la Literatura .....	21
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	21
2.1.1. A nivel Internacional .....	21
2.1.2. A Nivel Nacional.....	22
2.1.3. A Nivel Local .....	23

2.2.	Bases Teóricas.....	24
2.2.1.	Diseño de Redes de Datos .....	24
2.2.2.	Metodología Top-Down Para el Diseño de Redes de Datos .....	25
2.2.3.	Calidad de Servicios de Comunicación.....	39
2.2.4.	Indicadores de la Calidad de Servicios de Comunicación .....	40
2.2.5.	Servicios de Comunicación .....	41
2.2.6.	Característica de los Servicios de Comunicación.....	42
2.3.	Marco conceptual .....	44
CAPITULO III: Materiales y Métodos .....		47
3.1.	Tipo de Investigación.....	47
3.2.	Descripción del Lugar de Ejecución .....	47
3.3.	Población y Muestra.....	48
3.4.	Diseño de la Investigación .....	48
3.5.	Formulación de la Hipótesis.....	49
3.6.	Identificación de Variables .....	49
3.7.	Matriz de Consistencia.....	50
3.8.	Operacionalización de Variables.....	53
3.9.	Técnicas de Recolección de Datos .....	54
3.10.	Instrumento de Recolección de Datos.....	54
3.11.	Validación del Instrumento .....	54
3.12.	Plan de Procesamiento de Datos .....	55
3.13.	Tipo de Análisis de Datos Recolectados .....	55
3.14.	Pruebas de Hipótesis Estadística.....	55
CAPITULO IV: Propuesta de la Ingeniería .....		56
4.1.	Análisis del Negocio Objetivos y Limitaciones.....	56

4.2. Diseño Físico de la Red.....	56
4.2.1. Selección de Dispositivos de Conmutación y Enrutamiento.....	56
4.3. Diseño Lógico de Red.....	59
4.3.1. Diseño de la Topología de la Red .....	59
4.3.2. Mapa IP de la Red. ....	60
CAPITULO V: Resultados y Discusiones.....	62
5.1. Resultados de la Investigación .....	62
5.1.1. Análisis Estadístico Descriptivo.....	62
5.1.2. Análisis Estadístico Inferencial .....	64
5.1.3. Discusiones.....	68
CAPITULO VI: Conclusiones y Recomendaciones .....	69
6.1. Conclusiones .....	69
6.2. Recomendaciones.....	69
Referencias .....	70
Anexos .....	74

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Matriz de consistencia .....	50
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variables .....	53
<b>Tabla 3</b> Características de los equipos instalados .....	56
<b>Tabla 4</b> Lista de equipos instalados en el campus .....	57
<b>Tabla 5</b> Segmentación de la red .....	60
<b>Tabla 6.</b> Variación de la opinión sobre la dimensión cobertura en el pretest y postest .	62
<b>Tabla 7.</b> Variación de la opinión sobre la dimensión velocidad de transmisión en el pretest y postest.....	62
<b>Tabla 8.</b> Variación de la opinión sobre la dimensión calidad de servicio en el pretest y postest .....	62
<b>Tabla 9.</b> Variación de la opinión sobre la dimensión seguridad en el pretest y postest.	63
<b>Tabla 10.</b> Variación general de los encuestados en el pretest y el postest.....	63
<b>Tabla 11.</b> Evolución del indicador de proyección de usuarios .....	64
<b>Tabla 12.</b> Estadísticos descriptivos de los datos del pretest y postest .....	64
<b>Tabla 13.</b> Pruebas de normalidad de los datos del pretest y postest .....	65
<b>Tabla 14</b> Estadísticas de muestras emparejadas.....	66
<b>Tabla 15</b> Prueba de muestras emparejadas .....	66

## Índice de figuras

Figura 1. Fases de la metodología según Saavedra (2017).....	26
Figura 2. Comunicación de datos, elaboración propia.....	42
Figura 3. Topología estrella , elaboración propia .....	44
Figura 4. Ubicación del campus UPeU Tarapoto, elaboración propia .....	47
Figura 5. Diseño lógico, elaboración propia.....	59
Figura 6. Evolución de usuarios. ....	64
Figura 7. Gráfica de la distribución de los datos del pretest.....	65
Figura 8. Gráfica de la distribución de los datos del postest. ....	66

## Índice de anexos

Anexo 1. Informe de la cantidad de alumnos .....	74
Anexo 2. Informe de la cantidad de trabajadores .....	75
Anexo 3. Informe de incidencias .....	76
Anexo 4. Validación de instrumento .....	77
Anexo 5. Plano de referencia antes de la ejecución del proyecto (edificio administrativo).....	83
Anexo 6. Plano de referencia antes de la ejecución del proyecto (pabellón A-B, residencias) .....	84
Anexo 7. Plano de referencia de equipos access point antes de la ejecución del proyecto (pabellón A-B-C). .....	85
Anexo 8. Fotos antes de la ejecución del proyecto.....	86
Anexo 9. Diseño físico del proyecto (edificio administrativo 1er piso-pabellón B) .....	87
Anexo 10. Diseño físico del proyecto (edificio administrativo 2do piso-residencias) .....	88
Anexo 11. Diseño físico del proyecto (pabellón A-B) .....	89

## Resumen

El presente trabajo de investigación titulada **Rediseño de la red de datos aplicando la metodología top-down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto**; tiene como objetivo principal mejorar la calidad de los servicios de la comunicación, que permita acceder sin dificultad a los sistemas de información. Para el desarrollo del trabajo utilizamos algunas metodologías como técnicas de observación, revisión /evaluación de los documentos, encuestas y para el análisis y el rediseño se utilizó la metodología de diseño de red Top-Down.

Se realizó la prueba de T de Student para validar la hipótesis, donde tuvimos que aceptar la hipótesis alterna teniendo los valores de la t calculada es -89,293 y T tabulada es  $t_{322} = 1,650$ , con un nivel de significancia menor a 0.05, es decir que el rediseño de la red de datos basado en la metodología Top Top-Down tiene un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto. Que finalmente se logró mejorar los servicios de comunicación, obteniendo también el diseño físico y lógico de la red, teniendo la documentación de la red para que el personal quien administre la red, pueda tener el estado de cómo se encuentra la red y para futuras necesidades de la red.

**Palabras claves:** Rediseño, Top Down, calidad, comunicación

## **Abstract**

This research work entitled Redesign of the Data Network applying the Top-Down methodology for the quality of communication services on the campus of the Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto; Its main objective is to improve the quality of communication services, allowing easy access to information systems. For the development of the work we use some methodologies such as observation techniques, review and evaluation of documents, surveys; For analysis and redesign, the Top-Down network design methodology will be analyzed.

The Student's t-test was performed to validate the hypothesis, where we had to accept the alternative hypothesis having the values of the calculated t is -89,293 and the tabulated T is  $t_{322} = 1,650$ , with a significance level of less than 0.05, that is to say that the redesign of the data network based on the Top Top-Down methodology has a significant positive effect on the quality of communication services on the Campus of the Universidad Peruana Unión - Tarapoto Branch. That finally the communication services will be improved, also obtaining the physical and logical design of the network, having the documentation of the network for the personnel who administer the network, who have the status of how the network is and for future needs of the network. net.

**Keyword:** Redesign, Top Down, Quality, communication

## **CAPITULO I: El Problema**

### **1.1. Identificación del Problema**

Internet Society (2017) afirma que el acceso a internet es primordial para lograr esta visión del futuro. Así también mejorar la educación y a su vez mostrar mucha información, conocimiento y recursos educativos, aumentando nuevas oportunidades de aprendizaje ya sea dentro o fuera del aula. El acceso a internet ayuda a los administradores educativos a reducir los costos y mejorar la calidad de escuelas y universidades.

Para British Council (2016) el sistema universitario peruano ha tenido diversos cambios en los últimos años. La demanda y la oferta por educación universitaria ha ido creciendo y se han diversificado, especialmente por la expansión de la clase media y por la existencia de un marco institucional. El licenciamiento es un procedimiento necesario por el cual el estado evalúa el cumplimiento de condiciones básicas por parte de las universidades. Su objetivo es lograr que cumplan con condiciones básicas de calidad (CBC), de esa manera buscar una excelencia académica competitiva.

En la Resolución del Consejo Directivo N° 054-2018, se le otorga la licencia para ofrecer el servicio educativo a la Universidad Peruana Unión, al contar con las condiciones básicas de calidad, la pertinencia de la oferta académica existente, la sostenibilidad de la infraestructura y equipamiento, etc. (SUNEDU, 2018).

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto, ubicada en el distrito de Morales, Región San Martín, la institución educativa cuenta con 1744 alumnos (ver anexo 02), 150 docentes y 137 trabajadores administrativos (ver anexo 03).

En el campus universitario, el acceso a internet debe ser transparente para los usuarios, donde los puntos de acceso estén disponibles para “colgarse” y acceder al servicio, a través

del cual se pueda obtener información para el desarrollo de sus actividades y/o cualquier otro tipo de uso académico y de investigación que le desea dar. Así como afirma Internet Society (2017) que el acceso a internet ayuda tener grandes oportunidades para los legisladores que trabajan en el área de la educación, así para mejorar la calidad de la misma para los alumnos y contribuir al bienestar económico y social de la nación.

Según lo solicitado al Coordinador de la Dirección General de Tecnologías de la Información (DIGETI), mediante un informe que forma parte de los anexos se menciona lo siguiente: el 60% de las incidencias están relacionadas a la lentitud con el servicio de internet, 30% es por problemas de conectividad a la red de *Wifi (Wireless Fidelity)* del campus y el 10% a reclamos por el acceso lento a los sistemas de información por parte de las oficinas administrativas (ver anexo 04).

Podemos afirmar entonces que en general, la calidad de los servicios de comunicación en el Campus Universitario de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto son deficientes, debido principalmente a la inadecuada distribución física de los equipos de comunicación activos, así como sus características funcionales, que no toma en cuenta los conglomerados de estudiantes y el deficiente diseño de la topología lógica de la red, que no se encuentra articulada con las áreas administrativas. Por lo tanto, (Navarro, 2017) en su publicación en la Revista Byte TI titulada *¿Qué aportan las nuevas redes?*, señala que las arquitecturas antiguas construidas no son adecuadas para los nuevos perfiles de tráfico de datos. No basta con ampliar el número de interfaces, sino que se necesita un cambio de arquitectura y diseño de la red del centro de datos.

Debe notarse que, en sus inicios la infraestructura implementada ha brindado un servicio estable. Sin embargo, a lo largo de últimos años ha habido un gran incremento de usuarios activos concurrentes en la red y se ha notado una pérdida del rendimiento y

deficiencia al acceder a los sistemas de información. Esto a su vez ha producido un congestionamiento en toda la red y pérdida de información provocando quejas constantes de parte de los usuarios finales. Algo parecido dice Poma (2017) que en la Dirección Regional de Salud (DIRESA) de Junín, su problemática se ha basado en el incremento de usuarios conectados a una red ya sea por intranet e internet haciendo el uso de los sistemas de información y transferencia de archivos causando bajo rendimiento de la red.

Entre las causas identificamos, el deficiente conocimiento técnico de las funcionalidades y características de los equipos, así como la inadecuada estrategia de instalación, configuración y mantenimiento a nivel de *software* y *hardware*. Esto genera problemas para la culminación de los trabajos, en consecuencia, los que se ven afectados son los usuarios finales quienes enfrentan problemas al momento de hacer uso de los servicios mediante la infraestructura disponible. Además, tampoco se cuenta con un plano de distribución de planta de los equipos en el campus, así como el inadecuado etiquetado y nomenclatura, que dificulta la identificación de fallas que permita una solución en el menor tiempo posible, en la unidad Educativa Región Amazónica de Ecuador Gómez y Pisco (2018) menciona que no posee de un manual donde se detallen las configuraciones de los equipos y ubicaciones relacionado al diseño de red implementado.

La consecuencia inmediata es la pérdida de tiempo al acceder a los sistemas de información impidiendo con el cumplimiento de los trabajos encomendados y que los procesos académicos y administrativos son interrumpidos generando insatisfacción y molestia por parte de los usuarios, también es importante señalar consecuencias negativas en la calidad de servicio ofrecidos a los mismos, esto podría repercutir en la reducción de estudiantes matriculados y en la buena imagen que hasta el momento la Universidad ha logrado y que se respalda en el logro del licenciamiento institucional, como dice Chávez

(2016) en la Municipalidad Provincial de Huaraz, que al no tener un buen servicio de red hace que las diversas operaciones procesos y trámites, que a su vez dependen de los sistemas de información, sufran distintos problemas como retrasos o pérdidas de tiempo, que se podrían traducir en una pérdida de la buena imagen institucional y malestar en los usuarios.

Por otro lado, una de las limitaciones del estudio está relacionado a los equipos que se han adquirido y distribuidos en campo, pues si bien es cierto se han tomado en consideración un buen respaldo de marca y funcionalidades para dar soporte a las necesidades de comunicación de la universidad además que están entre los mejores del mercado, ya que al momento de la adquisición no se toma en cuenta la necesidad de un plan de capacitación para el personal técnico que hará uso de los mismos.

Frente a los problemas existentes efectuamos un rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para mejorar las comunicaciones en el Campus de la Universidad Unión – Filial Tarapoto ya que dicha institución tendrá que ofrecer sin dificultad los servicios básicos de calidad.

## **1.2. Justificación de la Investigación**

### **1.2.1. Social**

Tras el análisis de la problemática prevista en Universidad Peruana Unión, se rediseño la red de datos basado en la en la metodología del diseño descendente de redes Top Down, Oppenheimer (2011) señala que un buen diseño debe reconocer que los requisitos de un cliente incorporan muchos objetivos comerciales y técnicos para satisfacer las necesidades de los que hacen uso de la red, que en este caso los beneficiarios son la comunidad de la Universidad Peruana Unión- Filial Tarapoto.

En general la comunidad universitaria compuesta por docentes, estudiantes y administrativos fueron los beneficiados con la mejora de la calidad de los servicios de comunicación ya que los indicadores del mismo como tiempo, accesibilidad, disponibilidad y demás características del servicio estuvieron en niveles de aceptación adecuados por ellos que son los usuarios del servicio.

### **1.2.2. Económico**

En lo económico, el proyecto optimiza los recursos informáticos y de mantenimiento, obteniendo equipos configurables y distribuidos adecuadamente en el campus universitario y mejorando la calidad de servicios de comunicación, a la vez repercutirá a un nivel mayor de satisfacción de los usuarios al acceder sin dificultad los sistemas de información, por lo tanto, esto es una inversión en el tiempo mas no fue un gasto para Universidad Peruana Unión.

### **1.2.3. Cultural**

Esta investigación ayudará a fomentar la adopción de buenas prácticas en el uso correcto de las tecnologías de información (TI), así como el personal técnico como los usuarios finales, siendo como bases para construir una sociedad digital que a su vez apoyará y promoverá el aprendizaje virtual.

### **1.3. Utilidad teórica**

El presente estudio justifica teóricamente, conceptos que pueda ser usados como antecedentes para futuras investigaciones relacionadas a la misma y para incrementar el uso eficiente de los diferentes recursos que forman parte de este proyecto, permite aportar al incremento teórico, académico y científico del conocimiento, permite en hacer el uso de la metodología con claridad y eficiencia en el desarrollo de un proyecto.

#### **1.4. Práctica y Metodológica**

Asimismo, se justifica en la práctica el resultado del rediseño de la red de datos, debido al ideal del tiempo de respuesta de la red, así como los procesos de comunicación con las distintas áreas y usuarios que lo requieran, con lo de la percepción de la calidad del servicio proporcionado a los usuarios internos, permitiéndoles optimizar el uso de sus horas disponibles a fin de utilizarlas en actividades relacionadas. Además, permite dimensionar el tráfico generado, analizando el uso de la red mediante aplicaciones diseñadas para este propósito, además del análisis de los reportes generados por la configuración actual, optimizando el filtrado de paquetes y el análisis de las peticiones mediante Localizador Uniforme de Recursos (URL), para determinar las mejores políticas de filtrado y listas de control de acceso que garanticen un adecuado uso del recurso internet.

#### **1.5. Presuposición Filosófica**

Desde el inicio de la historia Dios se comunicó con su pueblo a través del poder del Espíritu Santo a hombres y mujeres elegidos por él como canales de comunicación. Estos mensajes también fueron dados a los apóstoles y profetas Amós 3:7, Efe. 3:5 donde hablaron y escribieron lo que Dios les reveló a través de sueños y visiones (Job 33:14-16) dando un mensaje de esperanza a su pueblo, esta forma de la fluidez de la comunicación pueda ser la base de servicio adecuado en cualquier institución.

White (1909) en su obra “Testimonio para la iglesia vol. 9” Dios espera un servicio personal de cada uno de aquellos a quienes ha confiado el conocimiento para este tiempo, es por eso que cada uno está comprometido en dar un buen servicio al prójimo que brinda la universidad en todas las áreas y tener un alto nivel de satisfacción de parte de los usuarios. También podemos agregar, al no tener un orden crea un caos en todo proceso, malestar de las personas que hacen uso de cualquier servicio, en 1corintios 14: 40 dice:

“hágase todo decentemente y con orden.” La creación es un ejemplo donde Dios establece el orden por medio de principios y prioridades dando sentido a los hechos, White (1954) en sus obra: “Patriarcas y Profetas” expresa que la tierra era sumamente hermosa, la superficie presentaba un aspecto multiforme, con montañas, colinas y llanuras, entrelazadas con magníficos ríos y bellos lagos.

Consecuentemente este proyecto de investigación rescata ese principio de la comunicación, el servicio y orden que debe existir entre dispositivos informáticos para tener la accesibilidad a los distintos sistemas de información y a la vez esto reflejen confiabilidad y seguridad al estar conectados a una red ya sea por cable o wifi (*Wireless Fidelity*), y así puedan acceder a estos sistemas de información sin dificultad; motivo suficiente para rediseñar la red de datos aplicando metodología *Top-Down* para la calidad de los servicios de comunicaciones en el Campus de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto.

## **1.6. Objetivos de la Investigación**

Mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto.

### **1.6.1. Objetivos Específicos**

- Rediseñar la red de datos de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto.
- Caracterizar la calidad de los servicios de comunicación.
- Evaluar el efecto del rediseño de la red de datos sobre la calidad de los servicios de comunicación.

## CAPITULO II: Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

#### 2.1.1. A nivel Internacional

Según Báez (2018), que la unidad educativa: “Domingo Comín” dispone de una topología de red LAN (*Local Area Network*) básica que no fue planificada. A consecuencia del crecimiento de la red ha ocasionado un bajo rendimiento y escalabilidad debido a la infraestructura de la red, este proyecto se basa en el rediseño e implementación de una topología jerárquica redundante. El proyecto está conformado principalmente por un diseño jerárquico, lo cual atribuye con una distribución correcta de las capas de red, obteniendo de esa manera una jerarquía en la red y logrando un mejor rendimiento, una mayor escalabilidad y propinando una mejor administración sobre la misma para el personal. Finalmente se tiene un sistema de control de monitoreo y reporte de amenazas que se actualiza constantemente, para que el personal de red pueda monitorear el estado y las necesidades futuras de la red.

Ramírez (2018), ha verificado que existe un problema de segmentación de la red donde los usuarios consumen el ancho de banda de forma excesiva, provocando la indisponibilidad de los servicios lo que da oportunidad a plantear una propuesta de diseño de la infraestructura tecnológica para disminuir el congestionamiento, aumentar la seguridad y sectorizar la red aplicando VLAN (*Local Area Network*). Se utilizó la metodología *Top-Down Network Design* para realizar el diseño de la nueva red y simulándola en el *Cisco Packet Tracer*. Para los criterios de aceptación del producto se detallaron los indicadores o alcances que se cumplieron durante el desarrollo de la propuesta aplicando una matriz que mide la calidad del proyecto.

### **2.1.2. A Nivel Nacional**

Ortega de la Cruz (2017), en su tesis señala que ha realizado una medición a través de diversos métodos como son las encuestas y entrevistas, ha considerado una muestra de 40 usuarios del Colegio El Pinar, quienes participaron en el proceso del manejo de la información de datos. Con respecto a los objetivos planteados, dan respuesta a las necesidades que el colegio cuenta con respecto al uso de las redes de comunicación, pues éstos se encuentran vulnerables, poco disponibles, con errores en la transferencia, que día a día experimentan los del personal de diferentes áreas y como tal, se percibe un nivel de insatisfacción alto de 67.50 % hacia arriba, lo cual deja en evidencia las molestias y las insatisfacciones de los usuarios con la red actual que vienen trabajando. Como resultado de la presente investigación se obtuvo con la metodología propuesta un adecuado diseño de cableado a fin de mejorar y proteger con mayor garantía la información de la institución.

Para Luján y Medina (2015), señala en su tesis que la información que fluye en estas instituciones es muy importante, donde la Red Informática del Hospital, tiene un rol muy significativo, que permite compartir la información y los recursos entre todos los usuarios, por ello se requiere necesariamente de contar con una Red Informática que nos garantice la eficiencia, suficiente y seguridad de la información. El presente proyecto permitirá contar con una red informática moderna, con la finalidad de agilizar la transferencia de información como (voz, datos, texto, imágenes) entre sus unidades y áreas de trabajo. Se tuvo en cuenta primero el estado actual de toda la red, realizando un análisis e identificando la realidad del problema que viene atravesando el Hospital. Para realizar la Implementación de una Red Informática, usaremos la Metodología Top-Down Network Design, para contar con la seguridad en la transmisión de información, eficiencia, escalabilidad, entre las distintas unidades y áreas.

### **2.1.3. A Nivel Local**

Para Ramírez (2015), dice que en la actualidad, la red de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto es una red plana con la vlan por defecto, en consecuencia no existe una adecuada segmentación del dominio de colisión y dominio de broadcast, lo que repercute drásticamente en el rendimiento de la misma a nivel de transmisión de paquetes entre los edificios que son extremos de la estrella y el nodo concentrador. Esto ocasiona la latencia de la red en fechas y horas pico, degradándose la velocidad de transferencia por el tráfico desmedido y no segmentado de los datos y perjudicando o retardando los procesos académicos y administrativos. Por ello, como parte de la solución a las necesidades identificadas en la presente investigación, se plantea el rediseño de la red para el soporte de redes LAN Virtuales, y de esta manera segmentar las áreas en subredes para un mayor nivel de protección; brindar seguridad (Listas de control de acceso ACL's, tecnologías emergentes en seguridad de Windows).

Para Morales (2013) señala que su objetivo principal es mejorar la comunicación entre los locales que permita una eficiente transferencia de información entre las diversas áreas de la entidad. Para el desarrollo de la propuesta se utilizaron diferentes metodologías y para el levantamiento de información se realizaron técnicas de observación, entrevistas, así como también la revisión y evaluación de documentos; para el análisis y diseño se utilizó la metodología de Diseño de Red Top-Dow. Por ende lograr un mayor prestigio de la Institución con la implementación de una red integral corporativa de información confiable y oportuna en transmisión y comunicación; el presente proyecto se orienta a mejorar y optimizar la comunicación de la Municipalidad Provincial de Alto Amazonas- Yurimaguas a través de la red integral corporativa de información.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Diseño de Redes de Datos

Diseño de la red de datos es establecer la estructura física de la red incorporando y distribuyendo los nuevos equipos como switches, routers, tipos de cables, etc. con el fin de mejorar la calidad de conexión, comunicación, administración y seguridad en la red.

Según Cárdenas (2012) señala lo siguiente el que va diseñar la red debe de hacerse algunas preguntas antes de que empiece la fase del diseño de red, así como ¿Quién va a usar la red?, ¿Qué trabajos realizarán los usuarios?, ¿Quién lo administrará la red?, también muy importante, ¿Quién va a pagar por ella?, ¿Quién va a pagar para mantenerla?, el desarrollo del diseño de la red será mucho más productivo cuando esas preguntas sean respondidas.

**Tipos de redes.** Se clasifican según su tamaño, su velocidad de transferencia de datos y su alcance, existen tres categorías de redes como son: red de área local LAN (*Local Area Network*), red de área metropolitana MAN (*Metropolitan Area Network*) y red de área extensa WAN (*Wide Area Network*) (Villagómez, 2018).

**Redes LAN.** Es un conjunto de equipos conectados en un área pequeña mediante algún tipo de cableado de red, lo que permite compartir, recibir, enviar, cualquier información, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es *Ethernet*).

**Redes MAN.** Significa red de área metropolitana interconecta diversas LAN (*Local Area Network*) cercanas geográficamente a alta velocidad. Por lo cual, una MAN permite que dos nodos se comuniquen como si formaran parte de la misma red de área local.

**Redes WAN.** Significa red de área extensa conecta múltiples LAN entre sí a través de grandes distancias geográficas. La velocidad disponible en una red WAN varía según el costo de las conexiones y puede ser más reducida. La WAN más conocida es Internet.

### 2.2.2. Metodología Top-Down Para el Diseño de Redes de Datos

La metodología tiene un propósito de diseñar una red que satisfagan las necesidades de cualquier organización. Provee herramientas y procesos probados para que pueda cumplir con los requerimientos técnicos en cuanto a disponibilidad, accesibilidad, funcionalidad, escalabilidad, y seguridad (Pereira, 2017).

La metodología Top-Down se basa en el paradigma "Divide y Vencerás", lo que se traduce en dividir el problema en un conjunto de subproblemas menores, los cuales a su vez pueden ser divididos aún más, y se continua con este proceso hasta obtener subproblemas que puedan ser manejados y sencillos de resolver. El uso de esta metodología nos brinda una forma de pensar, que busca solucionar los problemas menores, para luego conectarlos y de esta forma lograr solucionar el problema principal. El uso de la metodología Top-Down nos ayuda a pensar el problema y empezar con un diseño inicial de cómo debería resolverse. Esto nos puede ayudar a pensar de antemano como debería estructurarse el código final, es decir, cuáles son los módulos que podrían realizarse para poder solucionar el problema. Los módulos que se desarrollan deben tener una alta cohesión con los problemas que buscan atacar, además de que tengan una baja interacción con el resto de los módulos, es decir, que sean lo más independientes posibles. Si bien la modularización y la metodología Top-Down tienen varias ventajas como por ejemplo mayor legibilidad y productividad (Commoms, 2019)

**Mayor legibilidad.** Al dividir el problema en varios problemas menores, es fácil de entender que es lo que quiso hacer la persona que diseño la solución. Además, esto le agrega la facilidad a la persona que realizará la solución ya que solo se tiene que concentrar en un pequeño problema.

**Mayor productividad.** Al dividir el problema principal es posible que se les asignen los subproblemas a diferentes personas, con lo que se podría llegar a la solución final de una forma más rápida.

La metodología Top-Down se usa también en otras disciplinas como el desarrollo o la gestión de proyectos. Para que se aplique a redes lo primero es analizar los requerimientos precisos, en relación a esos requerimientos se selecciona la topología de la red y los protocolos, después seleccionar los equipos, donde iniciamos con la documentación e implementación de la propuesta hasta llegar a la ejecución, optimización y monitoreo de la red en un ciclo que no tiene final. La respuesta rápida: Descomponer “un problema” en una serie de procedimientos de optimización integrados entre sí. La respuesta larga: Resolver un problema, diseñar una red o programar algo en base a la modularización, encapsulación o segmentación empezando de arriba hacia abajo. Estos módulos deben tener jerarquía y deben integrarse entre sí (Saavedra, 2017).

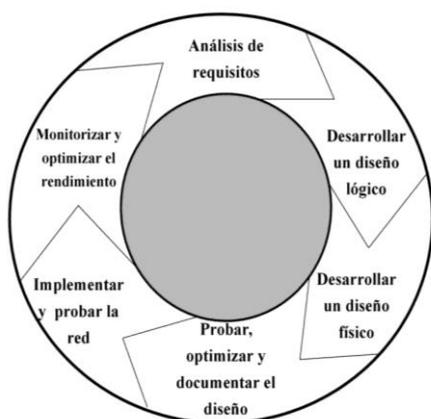


Figura 1. Fases de la metodología según Saavedra (2017).

## **Fase 1: Analizar Requerimientos**

### **Parte 1. Análisis de los Objetivos y Limitaciones del Negocio**

Según Huerta (2010), afirma que “el entender sus necesidades comerciales y sus restricciones de sus clientes es un aspecto crítico del diseño de red. Haciendo un análisis

minucioso de los objetivos comerciales de su cliente, usted puede plantear un diseño de red, contando así con la aprobación de su cliente. El comprender la estructura corporativa también ayudará a reconocer la jerarquía de dirección. Uno de sus primeros objetivos en las etapas del diseño de un proyecto de red debe determinar quiénes son los funcionarios con poder de decisión”.

## **Parte 2. Análisis de los Objetivos y Limitaciones Técnicas**

En esta secuencia da algunos alcances para analizar las metas y técnicas de los clientes para implementar una nueva red o actualizar una que ya existe. Conociendo las necesidades de nuestros clientes podremos recomendar nuevas tecnologías que cumplan con sus perspectivas, los típicos objetivos técnicos son:

**La escalabilidad.** Uno de los principales objetivos es que la red de la empresa sea altamente escalable y se pueda dar un soporte adecuado, especialmente las empresas grandes que su crecimiento es muy rápido tanto en usuarios, aplicaciones y conexiones a una red.

**La disponibilidad.** Se refiere que todo el tiempo esté disponible para los usuarios y asegurar que el servicio funcione correctamente, esta es una meta difícil de alcanzar para los que diseñan una red. Disponibilidad también se relaciona con la redundancia, que no es un objetivo para el diseño de red, más bien es una solución.

**La performance.** Cuando se analiza los requerimientos técnicos para la implementación del diseño de la red, se puede convencer a los clientes para aceptar la performance de la red, incluyendo rendimiento, eficacia, exactitud, tardanza, y tiempo de respuesta. Analizar el estado actual de la red, ayuda a ver qué cambios se podrían realizarse para mejorar la red.

**Seguridad:** La seguridad es un aspecto muy importante en el diseño de la red. Al aumentar las amenazas como fuera y dentro de la red, la empresa debe de tener normas y

tecnologías de seguridad actualizadas e incorruptibles para proteger la información de la institución, si en caso apareciera algún problema, la empresa debe de seguir con sus actividades normales.

**Manejabilidad (Administración):** cada cliente tiene una manera distinta de administrar una red. Algunos tienen metas claras y otras menos definidas. La administración de la red debe ser simplificada y entendible. Simplificarlos en paquetes de funciones de administración que se entiendan fácilmente por administradores de red.

### **Parte 3. Graficar la Red Existente**

Se basa en una ejecución en un diagrama de una red e identificando el lugar de la mayoría de los dispositivos donde están instalados y segmentos en el trabajo de la red, identificando algunos métodos establecidos para el direccionamiento, nombramiento, documentación, investigando los cables físicos, reservas que son muy importante en la característica de la infraestructura de la red.

**Ejecución de un diagrama de red.** La mayoría de los que diseñan una red; la interconexión de dispositivos y segmentar de la red es una gran ayuda para empezar a entender del flujo circulatorio. El objetivo es obtener un diagrama ya implementado de la red, algunos diseños de los clientes pueden tener diagramas para un nuevo y mejor diseño de la red.

**Herramientas para la ejecución de un diagrama de red.** Para ejecutar un diagrama de la existencia de la red, deberíamos utilizar herramientas que nos facilitaran en diagramar la red tales como:

- Visio Corporations.
- Visio Profesional.
- Visio Profesional Ships.

**Incluir en un diagrama de red.** Usando las herramientas mencionadas deberá desarrollar un diagrama de red en la cual deberá contener lo siguiente:

- Conexiones WAN entre países y ciudades,
- Edificios y pisos, y posibilidades cuartos y casetas,
- Conexiones WAN y LAN entre edificios y entre campos.
- Una indicación de la capa de datos (WAN, LANS).
- El Número de servicios proveedor de WANS.
- La localización de las líneas e interruptores, aunque no es necesario en el eje y centro,
- La localización y alcance de redes virtuales VPN (Virtual Private Network), que conecta los servicios de los proveedores WAN.
- La localización de las principales estructuras,
- La localización y alcance de algunas LAN's Virtuales (VLAN's).
- La topología de algunos sistemas de seguridad Firewall.

**Definiendo el direccionamiento y el nombramiento de la red.** Cualquier estrategia que el cliente tiene en relación al nombramiento o direccionamiento, la infraestructura lógica de la red envuelve documentar todo. Cuando dibuje los detalles de los diagramas de la red, deberá incluir los switches, routers, segmentos de la red y servicios. El diseñador definirá el mejor método de direccionamiento que se pueda usar para su diseño de red. Entre los cuales tenemos:

- Subnetting,
- Variable Length Subnet Masking (VLSM),
- Supernetting o Aggregations,
- Summarization,

**Características del cableado y el medio.** Es importante conocer el cableado y la instalación eléctrica, si es posible se deberá registrar el tipo de cableado que usa, ya que esta información ayudará a determinar la tecnología de la capa de enlace basado en las condiciones de distancia. Cuando el diseño del cableado está en exploración, determine cuáles son los dispositivos y los cables que están etiquetado en la red existente.

**Arquitectura ambiental y restricciones.** Cuando se está investigando el cableado hay que tener mucho cuidado con los distintos problemas ambientales que podrían estar muy cerca de lugares propensos a inundarse, también por donde transitan los vehículos podría quebrar los cables, calefacciones, etc. Cuando construya tome mucha atención a la arquitectura si este afecta la implementación de su diseño, este seguro que la arquitectura pueda soportar el diseño a estos inconvenientes.

**Funcionamiento de la red existente.** Estudiar el funcionamiento de una red que ya fue implementada, te da una línea básica dimensional para poder medir y comparar el performance del nuevo diseño de red propuesta, el cual le ayudará a demostrar a su cliente cuan mejor es su diseño en performance con el nuevo diseño de red.

#### **Parte 4. Características de un Diseño de Tráfico de Red**

En esta parte se describe las técnicas para determinar el flujo del tráfico en la red y el comportamiento de protocolo, haciendo notar las exigencias donde se escriben los términos de flujo de tráfico, diseño, carga, comportamiento y calidad de servicio (QoS) de la red.

**Características el flujo de tráfico.** Implica identificar fuentes y destinos del tráfico de red y analizar la dirección y la simetría de datos que viajan entre fuentes y destinos. En algunas aplicaciones, el flujo es bidireccional y simétrico, en otras el flujo es bidireccional y asimétrico.

**Identificación de las principales fuentes de tráfico y almacenamiento.** Primero debemos identificar los de usuario y almacenamiento de datos, de esa manera vamos a

entender sobre el flujo de red. Cuando más usan la dirección de la matriz y forman equipos virtuales para completar un proyecto, es necesario definir grupos de usuario por aplicación y uso de protocolo más bien que por el límite de departamentos.

## **Fase 2: Diseño de una Red Lógica**

### **Parte 5.-Diseño de una Topología de Red**

El diseño de una topología de red es el primer paso en la fase de diseño lógico, es donde indicamos comunidades de usuarios y segmentos de la red, el objetivo es mostrar la geometría de la red, también es importante para el diseñador una topología lógica antes de seleccionar los equipos tecnológicos que serán usados en la implementación.

**Diseño de red jerárquica.** Para encontrar los objetivos comerciales y técnicos de un cliente para un diseño de red corporativo, usted podría tener que recomendar que una topología de red que consiste en muchos interrelacionara componentes. Esta tarea es hecha más fácil si usted puede "dividir y triunfar" el trabajo y desarrollar el diseño en capas.

**La capa core.** De una topología jerárquica de tres capas es la columna vertebral rápida de las redes. Como la capa core es crítica para la interconectividad, usted debería diseñar la capa core con componentes redundantes. La capa core debería ser muy confiable y debería adaptarse a cambios rápidamente.

**La capa de distribución.** De la red es el punto de demarcación entre el acceso y las capas core de la red. La capa de distribución tiene muchos roles, incluso el control del acceso a recursos por razones de seguridad, y control del tráfico de red que cruza el core por motivos de performance. La capa de distribución es a menudo la capa que delinea el dominio de broadcast, (aunque este pueda ser hecho en la capa de acceso también). En diseños de red que incluyen LANs virtuales (VLANs), la capa de distribución puede ser configurada para rutear entre VLANs.

**La capa de acceso.** Proporciona a usuarios locales del segmento, el acceso a las redes. La capa de acceso puede incluir routers, switches, puentes, hubs para compartir medios, y puntos de acceso inalámbricos. Como los switches frecuentemente son implementados en la capa de acceso, para dividir los dominios de ancho de banda para encontrar las demandas de aplicaciones que necesitan mucho ancho de banda o no pueden resistir la tardanza variable caracterizada por el ancho de banda compartida.

## **Parte 6. Diseño de un Modelo de Direccionamiento**

En este punto proporciona pautas para adjudicar direcciones y nombres a componentes de redes, incluso redes, subredes, routers, servidores, y sistemas de final. También se enfoca en el Protocolo de Internet (IP) la dirección y el nombramiento. Para beneficiarse más de este capítulo, usted debería tener ya un entendimiento básico de la dirección de IP. En este sitio ilustra la importancia de usar un modelo estructurado para dirección de capa de red y nombramiento. Sin la estructura, es fácil quedarse sin direcciones, desperdiciar direcciones, introducir direcciones duplicadas y nombres, y direcciones de uso y nombres que son difíciles de manejar. Para encontrar los objetivos de un cliente para escalabilidad, performance, y manejabilidad, usted debería asignar direcciones y nombres sistemáticamente. También demuestra la importancia de desarrollar políticas y procedimientos para direccionamiento y nombramiento. Las políticas a menudo implican un plan para distribuir autoridades para direccionamiento y nombramiento para evitar que un departamento tenga que manejar todas las direcciones y nombres. Una central de autoridad puede asignarse por bloques de direcciones y nombres en una manera jerárquica a departamentos y sucursales.

**Pautas para asignar direcciones de capa de red.** Las direcciones de capa de red deberían ser planeadas, manejadas, y documentadas. Aunque un sistema final pueda aprender su dirección dinámicamente, no existe ningún mecanismo para asignar a la red o

números de subnet dinámicamente. Estos números deben ser planeados y administrados. Muchas redes añejas donde todavía existen direccionamiento no son planeadas o documentadas. Estas redes son difíciles cuando fallan y no escalan.

### **Parte 7. Selección de los Switching y Protocolo de Enrutamiento**

El objetivo de esta parte es ayudarle a seleccionar correctamente los protocolos conmutados y de enrutamiento para el diseño de su red al cliente. Las selecciones que usted hace dependerán de los objetivos comerciales y técnicos de su cliente. Para ayudarle a seleccionar los protocolos correctos para su cliente, la parte cubre los atributos siguientes de conmutación y enrutamiento de protocolos: Características de tráfico de red.

- Ancho de banda, memoria, y uso de CPU,
- El número aproximado en el tráfico de puntos de routers o Switchs que soportan,
- La capacidad de adaptarse rápidamente a cambios de una red.
- La capacidad de certificar rutas actualizadas por razones de seguridad,

En este punto en el proceso de diseño de red, usted ha creado una topología de diseño de red y ha desarrollado alguna idea de donde los switchs y los routers residirán, pero usted no ha seleccionado ningún switch actual o productos de router. Un entendimiento de la conmutación y enrutamiento de protocolos que un switch o el router deben soportar le ayudará a seleccionar el mejor producto para el trabajo.

### **Parte 8. Desarrollo de las Estrategias de Seguridad de Red**

El desarrollo de estrategias de seguridad que pueden proteger todas las partes de una red complicada teniendo un efecto limitado en la facilidad de uso e interpretación, es una de las labores más importantes y difíciles relacionadas en un diseño de red. El diseño de seguridad es desafiado por la complejidad y la naturaleza porosa de redes modernas que incluyen a servidores públicos para el comercio electrónico, extranet conexiones para socios de negocio, y servicios de acceso remoto para usuarios que alcanzan la red de casa,

sitios de cliente, cuartos del hotel, cafeterías de Internet, etcétera. Para ayudarle a manejar las dificultades inherentes en el diseño de la seguridad de red para redes complejas, este capítulo enseña un acercamiento sistemático, Top-Down que se concentra en planificación y desarrollo de política antes de la selección de productos de seguridad. El objetivo de esta sección es ayudarle a trabajar con sus clientes el diseño de red en el desarrollo de estrategias de seguridad eficaces, y ayudarle a seleccionar las técnicas correctas para poner en práctica las estrategias. También describe los pasos para desarrollar una estrategia de seguridad y cubre algunos principios de seguridad básicos. También presenta un acercamiento modular al diseño de seguridad que le dejará aplicar soluciones acodadas que protegen una red desde muchos puntos de vista. Las secciones finales describen métodos para asegurar los componentes de una red de empresa típica que son las que más están en peligro, incluso conexiones de Internet, redes de acceso remoto, redes de servicios de usuario, y redes inalámbricas.

**Diseño de seguridad de la red.** Después de desarrollar los pasos del set estructurado y poniendo en práctica la seguridad de red le ayudará a dirigirse a las preocupaciones variadas que juegan una parte en el diseño de seguridad. Muchas estrategias de seguridad han sido desarrolladas de un modo desordenado y han dejado de asegurar realmente activos y encontrar los objetivos primarios de un cliente para la seguridad. La demolición del proceso del diseño de seguridad en los pasos siguientes le ayudará con eficacia a planear y ejecutar una estrategia de seguridad:

- Identifique activos de red.
- Analice riesgos a la seguridad.
- Analice los requerimientos de seguridad y restricciones.
- Desarrolle un plan de seguridad,
- Defina una política de seguridad.

- Desarrolle procedimientos para aplicar políticas de seguridad.
- Desarrolle una estrategia de realización técnica.
- Consiga la compra - desde usuarios, gerentes, y personal técnico.
- Entrene a usuarios, gerentes, y personal técnico.
- Ponga en práctica la estrategia técnica y procedimientos de seguridad.
- Pruebe la seguridad y actualícelo si algún problema es encontrado.
- Mantenga la seguridad programando auditorías independientes periódicas, leyendo los logs de auditoría, respondiendo a incidentes, leyendo literatura corriente y alarmas de agencia, siguiendo probando y entrenarse, y actualizando el plan de seguridad y política.

## **Parte 9. Desarrollar Estrategias de Manejo de Red**

Esta parte concluye la discusión del diseño de red lógico. El manejo de red es uno de los aspectos más importantes del diseño de red lógico. El manejo a menudo es pasado por alto durante el diseño de una red porque es considerada una cuestión operacional más bien que una cuestión de diseño. Sin embargo, si usted considera el manejo al principio, puede evitar escalabilidad y problemas de performance que ocurren cuando el manejo es añadido a un diseño después de que el diseño está completo.

**Diseño del manejo de red.** Esto es una idea buena de acercarse al diseño de manejo de red del mismo modo usted se acerca a cualquier proyecto de diseño. Piense en escalabilidad, modelos de tráfico, formatos de datos, y compensaciones de costo/ventaja. Los sistemas de manejo de red pueden ser muy caros. Ellos también pueden tener un efecto negativo en la performance de red. Preste la atención al principio de incertidumbre Heisenberg, que declara que el acto de observación de algo puede cambiar lo que es observado. Algunos sistemas de manejo de red causan colas en estaciones remotas en una base regular. La cantidad de tráfico causado por la cola puede ser significativa. Usted

debería analizar los requerimientos de su cliente para colas temporizadores y no arbitrariamente usar las faltas de un sistema de manejo de red. El trabajar con su cliente para entender que los recursos deberían ser monitoreados y la métrica para usar midiendo la performance de los dispositivos. Elija los datos para reunirse con cuidado. El ahorro de demasiados datos puede causar un requerimiento para una supercomputadora para tratar y almacenar los datos.

### **Fase 3: Diseño de la Red Física**

#### **Parte 10. Selección de Tecnología y Dispositivos de Red de Campus**

Según Huerta (2010), el diseño de red físico implica la selección de la tecnología LAN y WAN para campus y empresarial. Durante esta fase del proceso de diseño de red Top-Down, las opciones son hechas en cuanto a tendido de cables, físico y protocolos de capa de enlace de datos, y dispositivos de funcionamiento entre redes (como hubs, switches, routers, y puntos de acceso inalámbricos). Un diseño lógico, que cubre la Parte II, "El diseño de Red Lógico," forma la fundación para un diseño físico. Además, los objetivos comerciales, los requerimientos técnicos, características de tráfico de red, y flujos de tráfico, se hablaron en toda la Parte I, "Identificando Necesidades de Su Cliente y Objetivos," que influyen en un diseño físico. Un diseñador de red tiene muchas opciones para LAN (Local Area Network) y WAN (Wide Area Network). Ninguna tecnología sola o dispositivo están con capacidad de responder todas las circunstancias. El objetivo de La parte III debe darle la información sobre la escalabilidad, performance, accesibilidad financiera, y características de manejabilidad de opciones típicas, ayudarle a hacer las correctas selecciones para su cliente.

Este capítulo cubre tecnologías para diseños de red de campus. Una red de campus es un juego de segmentos de LAN y redes de construcción en un área que tiene unas millas de diámetro. El siguiente capítulo cubre tecnologías para una red de empresa que incluye

WAN y servicios de acceso remoto. Un proceso de diseño eficaz debe desarrollar soluciones de campus primero, seguido de acceso remoto y soluciones WAN. Después de que usted ha diseñado las redes de campus de un cliente, usted puede seleccionar más con eficacia la WAN y tecnologías de acceso remoto basadas en el ancho de banda y las exigencias de requerimiento de tráfico que fluye de un campus al otro. Este capítulo comienza con una discusión del diseño de tendido de planta de cables de LAN, incluso el tendido de cables de opciones para redes de campus y edificio. El capítulo entonces proporciona la información sobre tecnologías de LAN como Ethernet y Modo de Transferencia Asíncrono (ATM). La sección " Selección de Tecnología y Dispositivos de Red de Campus" proporciona algunos criterios de selección que usted puede usar seleccionando hubs, switches, routers, y puntos de acceso inalámbricos para un diseño de campus.

#### **Fase 4: Testeo, Optimización y Documentación de la Red**

Según Huerta (2010), indica que “las pruebas de su diseño de red son un paso importante para que confirme que en el diseño encuentra los objetivos comerciales y técnicos. Probando su diseño, se puede verificar que las soluciones que usted ha desarrollado proporcionarán la performance y QoS (Calidad de servicio) que su cliente espera”.

**Testear el diseño de red.** Las pruebas le ayudarán a demostrar que su diseño de red al cliente es su solución que permite el logro de objetivos comerciales y técnicos.

**Construir y testear un prototipo de sistema de red.** El objetivo de esta fase es ayudarlo a hacer una lista de las tareas para construir un prototipo que verifica y demuestra el comportamiento de un sistema de red. Un objetivo secundario es ayudarlo a determinar cuánto de un sistema de red debe ser puesto en práctica en un prototipo para verificar el diseño. Un prototipo es una realización inicial de un nuevo sistema que proporciona un

modelo en el cual la realización final será modelada. Un prototipo permite que un diseñador valide la operación y la performance de un nuevo sistema. Debería ser funcional, pero no tiene que ser una realización de tamaño natural del nuevo sistema. Esto debería resultar, sin embargo, de un análisis cuidadoso de necesidades como de una revisión de diseño con el cliente de final.

**Determinar el alcance de un sistema de prototipo.** Basado en un entendimiento claro de los objetivos de su cliente, usted debería determinar cuánto del sistema de red usted debe poner en práctica para convencer a su cliente que el diseño encontrará exigencias. Como no es generalmente práctico poner en práctica un sistema completo, de tamaño natural, usted debería aislar qué aspectos de un diseño de red son los más importantes para su cliente. Su prototipo debería verificar capacidades importantes y funciones que no podrían funcionar suficientemente. Las funciones arriesgadas pueden incluir funciones complejas, intrincadas e interacciones componentes, así como funciones donde el diseño era bajo la influencia de coacciones comerciales o técnicas, y compensaciones con objetivos contrarios.

**Documentación de equipo de red y otros recursos.** Un plan de prueba debería incluir un dibujo de topología de red y una lista de dispositivos que serán requeridos. El dibujo de topología debería incluir dispositivos principales, direcciones, nombres, enlaces de red, y alguna indicación de capacidades de enlaces. El dibujo de topología también debería documentar alguna WAN o enlace de LAN que deben unirse a la red de producción o al Internet. La lista de dispositivos debería incluir hubs, repetidores, switches, routers, estaciones de trabajo, servidores, simuladores de equipo telefónico, puntos de acceso inalámbricos, firewalls, cables, etcétera. La lista debería documentar números de versión para hardware y software, e información de disponibilidad. A veces las pruebas requieren el nuevo equipo que no podría estar disponible aún, o equipo que por otros motivos tiene

un tiempo de plomo largo para la consecución. Si es así, debería ser notado en el plan de prueba.

### **2.2.3. Calidad de Servicios de Comunicación**

Probablemente, la preocupación más importante a tomar en consideración para formular el rediseño de la red, está relacionado principalmente a la calidad, y para ello recurrimos a Benito (2013), quien indica que “la calidad de servicio debe estar relacionado con el cliente y debe de tener un valor añadido que se percibe por cada adquisición de algún producto o servicio. Un buen servicio de calidad asegura la eficiencia de los procesos, aumenta la confianza de los clientes y genera valores de entrada ante nuevos competidores. El servicio al cliente no es una decisión deliberada sino un elemento necesario”.

Según, Mora (2015), menciona que la comunicación entre individuos llega a ser exitosa cuando el significado del mensaje por el receptor tiene el mismo significado del emisor. En una red de datos, utilizamos los mismos criterios, por lo cual estos mensajes se trasladan por una red, muchos componentes pueden evitar que el mensaje llegue hasta el receptor.

Algo importante a considerar, para el diseño de la red son los factores externos e internos que se describen a continuación:

- La ruta entre el emisor y el receptor.
- Veces en que el mensaje tiene que cambiar la forma.
- Veces en que el mensaje tiene que ser redireccionado, la cantidad de mensajes

agregados que se trasladan paralelamente en la red.

- La cantidad de tiempo fijado para una comunicación exitosa

Los factores internos que afectan la comunicación exitosa en la red son:

- El tamaño del mensaje,
- La complejidad del mensaje,
- La importancia del mensaje.

La metodología del diseño descendente será usada para asegurar que la propuesta sea robusta, se ajuste a las necesidades de comunicación existentes, además su nivel de modularidad debe garantizar que pueda crecer adecuadamente, sin repercutir sobre la performance tanto horizontal como vertical, entonces recurrimos en ese sentido a Dubai (2012), explica “que una red de comunicación suministre las aplicaciones que el usuario espera, debe de tener la velocidad prometida y con la funcionalidad adecuada, todo esto depende de la calidad del servicio (QoS)”.

#### **2.2.4. Indicadores de la Calidad de Servicios de Comunicación**

Los indicadores de calidad son instrumentos por la cual se mide, evalúa los servicios y asegurar la satisfacción de los usuarios finales. Para, Salcedo (2011) que calidad de servicios hace la diferencia en proveer un uso eficiente de los recursos utilizando métodos de control, al implementar QoS en una red se tendrá un mejor rendimiento en la red.

**Cobertura.** La cobertura de red es la señal que recibe un dispositivo que están utilizando para comunicarte. Además, la cobertura se dispone geográfica en la cual hay de un determinado servicio, es importante indicar que algunos factores pueden afectar al nivel de cobertura que podemos obtener (Vodafoneayuda, 2012).

**Velocidad de transmisión.** La velocidad de transmisión de datos es un promedio de números de bits, caracteres o bloques que se transporta entre dos dispositivos, por unidad de tiempo, usualmente segundos. Dicha de otra manera, es la cantidad de datos digitales, que son trasladados de un lugar a otro en un determinado tiempo, pueden ser las unidades de velocidades en bits por segundo (bps, Kbps, Mbps), la velocidad de transmisión de datos en una conexión cualquiera depende de muchos factores como los límites en los caches, velocidad negociada entre dispositivos, tipo de conexión física, etc., Alegsa.com.ar (2016).

**Calidad de servicios.** “La calidad de servicio, por sus siglas en inglés QoS (Quality of Service) es una de las características que debe tener una red convergente moderna bien diseñada debido al uso de las aplicaciones y servicios que requieren los usuarios finales” (Salazar, 2016).

**Seguridad.** Tener una red de tu organización protegida de amenazas conocidas y desconocidas es muy importante, por lo cual se debe aplicar políticas de seguridad para salvaguardar la información de la empresa, Fruhlinger (2018) dice que “la seguridad de la red es la práctica de prevenir y proteger contra intrusión no autorizada, la seguridad se centra en cómo interactúan esos dispositivos y el tejido conectivo entre ellos”.

### 2.2.5. Servicios de Comunicación

Los servicios de red es la creación de una red de trabajo en un ordenador. Los servicios de red son instalados en uno o más firewalls del servidor seleccionado, así para garantizar la disponibilidad y seguridad al acceso a los sistemas de información, facilita el uso y el fallo de muchos usuarios y los más comunes son:

**Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP).** Es un estándar del grupo de trabajo de ingeniería de internet (IETF), diseñado para disminuir la carga administrativa y que los dispositivos puedan unirse, el proceso de configuración en los equipos clientes el DHCP es automático.

**Protocolo simple de administración de red (SNMP).** Es un estándar utilizado para la gestión de redes TCP/IP. En la actualidad es el estándar de gestión de red más conocida, debido a su fácil de implementación y lo moderado en el consumo del tiempo del procesador y recursos de red.

- **Domain name system (DNS).** Es el que permite traducir en una dirección IP a un sitio Web u otros dominios en donde este servicio 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).** Es la manera más fácil de transferir archivos entre ordenadores en una red TCP/IP, basado en una arquitectura cliente-servidor, los protocolos TCP/IP son los más importantes que mantienen al internet sin problemas. TCP gestiona la transmisión de datos, mientras que IP dirige el tráfico a direcciones de Internet.

### 2.2.6. Característica de los Servicios de Comunicación.

Para Strangio (2016), afirma que “la comunicación de datos se refiere a la transmisión de mensajes digitales a dispositivos externos a la fuente del mensaje. Los dispositivos "externos" generalmente se consideran circuitos con alimentación independiente que existen más allá del chasis de una computadora u otra fuente de mensajes digitales. Como regla general, la velocidad de transmisión máxima permitida de un mensaje es directamente proporcional a la potencia de la señal e inversamente proporcional al ruido del canal. El objetivo de cualquier sistema de comunicaciones es proporcionar la velocidad de transmisión más alta posible a la potencia más baja posible y con el menor ruido posible. Un canal de comunicación es una vía por la cual se puede transmitir información, mediante un cable físico que conecta dispositivos de comunicación, a su vez esto tiene una fuente desde la cual se origina y un destino al se entrega la información”.

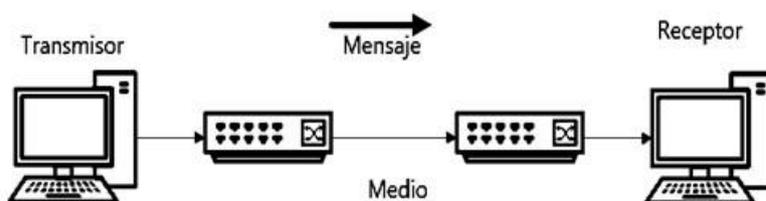


Figura 2. Comunicación de datos, elaboración propia

### **Tipos de transmisión.**

- **Transmisión simplex.** La fuente del mensaje es el transmisor, y el destino es el receptor cuya dirección de transmisión nunca cambia.
- **Transmisión semidúplex.** Es un canal físico único en el que se puede invertir la dirección, los mensajes pueden fluir en dos direcciones, pero nunca el mismo tiempo.
- **Transmisión full-dúplex.** Permite el intercambio simultáneo de mensajes en ambas direcciones.
- **Transmisión asíncrona.** no se usa un canal de temporizador separado, el transmisor y el receptor deben reajustarse de antemano a una velocidad de transmisión acordada.
- **Transmisión síncrona.** los datos se transfieren en bloques y no carácter por carácter se, cada transmisión se emplean unas señales preliminares llamadas: Bytes de sincronización en los protocolos orientados a byte y Flags en los protocolos orientados a bit que controlan cada bit y carácter.

### **Topología.**

247Tecno (2017), dice que “la topología de red es un concepto con el que se define como un plano físico o lógico de una red para el intercambio de datos. En ese orden de ideas, se trata del modo como se ha diseñado una red, bien sea en un plano físico o lógico. Tenga en cuenta que el concepto de red se define como un conjunto de nodos conectados, en donde cada nodo es un punto en el que una curva se intercepta consigo misma”.

#### **Características de una topología de red:**

**Topología física.** Es la disposición real de los dispositivos, el cableado o los medios por la de transfiere los datos.

**Topología lógica.** Es la manera por la cual las maquinas se comunican a través del medio físico.

**Topología matemática.** Son mapas de nodos y enlaces, casi siempre formando patrones o figuras geométricas. Es una referencia a una forma lógica en la que se distribuyen las estaciones de trabajo y cada uno de los medios que las conectan.

**Topología de estrella.** Es la que usaremos en nuestra investigación, es una topología donde hay un nodo central desde cual se esparcen los demás enlaces hacia los otros nodos, se utiliza sobre todo en redes locales.

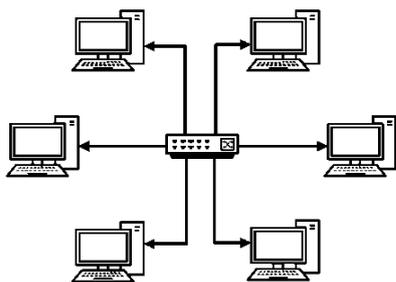


Figura 3. Topología estrella, elaboración propia

### 2.3. Marco conceptual

**Asíncrono.** se refiere al proceso comunicativo que se lleva a cabo sin coincidencia temporal, quiere decir que la emisión y la recepción de los mensajes están separadas por un cierto tiempo de periodo (Perez, 2017).

**Broadcast.** Es aquella que difunde la información de forma simultánea a todos los nodos en red. Es el método de comunicación más generalizado y el más intenso ya que requiere de una gran cantidad de mensajes, dependiendo del número de hosts en la red (Yañez, 2016).

**Enrutamiento.** Antes de llegar a su destino, un paquete generalmente tiene que pasar por varias redes y los enrutadores son los dispositivos que reenviarán el paquete por la mejor ruta de una red a otra, de esa forma este puede continuar con su viaje hasta su destino (Tecnseguro, 2017).

**Estabilidad.** Es la propiedad deseable en un sistema, red proceso que indica su habilidad para poder hacerse más grande sin perder calidad en sus servicios (Alegsa, 2015)

**IEEE.** (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es una asociación profesional más grande del mundo que promueve la innovación y la excelencia tecnológica para el beneficio de la humanidad, es una entidad organizada e inscrita bajo la ley de Asociaciones de Peru (Dinel, 2006).

**Modularización.** Los programas pueden escribirse en módulos, los que permiten que un problema general pueda descomponerse en una serie de subproblemas independientes (Divide y vencerás). Se puede repartir la tarea entre varias personas, y concentrarse en la resolución de cada subproblema. La modularización evita la programación redundante, ya que una vez definida la tarea como un módulo independiente, puede ser invocada desde cualquier parte del código; se aprecia también una menor longitud del programa. Otra ventaja de importancia es la claridad que resulta de la descomposición de un programa en módulos concisos e independientes, representando cada uno de estos una parte bien definida del problema en su conjunto, permitiendo escribir y depurar el código más fácil. Su estructura lógica es más clara, lo cual es sumamente útil si el programa es largo y complicado (Fing, 2012).

**MTBF.** Es el acrónimo para “Mean Time Between Failure” o “Tiempo Medio de Vida entre Fallos”. En pocas palabras, es el estudio más básico de la fiabilidad de un producto en el que se obtienen los valores que especifican el tiempo en que permanecerá sin averías cuando trabaje en las condiciones físicas sobre las que está diseñado. Dándonos una medida precisa de la calidad del producto que diseñamos, fabricamos, vendemos o compramos (Talva, 2017).

**MTTR.** El "Tiempo Medio Para Reparar" es el tiempo promedio que toma reparar algo después de una falla, permite visualizar la evolución del servicio de mantenimiento de las competencias a lo largo del tiempo (Talva, 2017)

**QoS.** Calidad de servicio es un conjunto de tecnologías que permite que las aplicaciones soliciten y reciban niveles de servicio predecibles en términos de la capacidad de rendimiento de datos (ancho de banda), variaciones de latencia (fluctuación) y retraso (Añazco, 2019).

**Segmentación.** Consiste en dividirla en subredes para poder aumentar el número de ordenadores conectados a ella y así aumentar el rendimiento, tomando en cuenta que existe una única topología, un mismo protocolo de comunicación y un solo entorno de trabajo (Cisak, 2017)

**Switching.** Se utiliza para conectar varios dispositivos a través de la misma red dentro de una misma oficina o edificio. Se utiliza el switching cuando queremos transportar datos de un sitio a otro con la capacidad de tener menos colisiones posibles dentro de la misma red (Cobos, 2017).

## CAPITULO III: Materiales y Métodos

### 3.1. Tipo de Investigación

Por las características de aplicación de conocimientos anteriormente formulados, así como objetivo de mejorar la calidad de los servicios de comunicación, la presente investigación fue de tipo aplicada, así como dice Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se utilizó la recolección de datos para probar hipótesis como base de medición numérica y el análisis estadístico.

### 3.2. Descripción del Lugar de Ejecución

El presente estudio de investigación se desarrolló en la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto, ubicado en el Jr. Los Mártires 340 Urb. Santa Lucia – Morales – San Martín – Perú - año 2019, Institución de educación superior que ofrece siete carreras universitarias como son: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Ambiental, Arquitectura, Psicología, Marketing y Negocios Internacionales, Administración en Gestión Empresarial, Contabilidad y Gestión Tributaria.



Figura 4. Ubicación del campus UPeU Tarapoto, elaboración propia

### 3.3. Población y Muestra

El objeto de estudio de la presente investigación fue la comunidad universitaria que hace uso de los servicios de comunicación proporcionado por la infraestructura de comunicaciones existentes en el campus universitario de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto y que está conformado por una población de 2031 (1744 estudiantes 150 docentes y 137 personal administrativos).

#### **Fórmula para encontrar la muestra:**

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(E^2 (N-1) + Z^2 * P * Q)}$$

#### **Dónde:**

n = Tamaño de la muestra.

N = Población.

Z = Nivel de confianza (95%).

P = Probabilidad a favor (50 %).

Q = Probabilidad en contra (50 %).

E = Error muestral (5 %).

En función a ello la muestra será mediante un proceso aleatorio estratificado y aplicando la fórmula la misma está compuesta por 323 (278 estudiantes 23 docentes y 22 personal administrativos).

### 3.4. Diseño de la Investigación

Según Hernández et al. (2014), el tipo de diseño fue cuantitativo preexperimental de corte longitudinal con la aplicación del instrumento de medición a un solo grupo en un pretest y postest.

### 3.5. Formulación de la Hipótesis

El Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down tendrá un efecto significativo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto.

**Hipótesis alterna (h1).** El rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down tiene un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.

**Hipótesis nula (h0).** El rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down no tiene un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.

### 3.6. Identificación de Variables

**Variable independiente (x).** Rediseño de la red de datos con la metodología Top-Down.

**Variable dependiente (y).** Calidad de los servicios de comunicación.

### 3.7. Matriz de Consistencia

**Tabla 1**

*Matriz de consistencia*

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
<b>GENERAL:</b> ¿Cómo mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto?	<b>GENERAL:</b> Mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto.	<b>GENERAL:</b> El Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down tendrá un efecto significativo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión - Filial Tarapoto.	<b>V.D:</b> Calidad de los servicios de comunicación	<b>DIM.</b> Cobertura	Cobertura de dispositivos inalámbricos. Conexión y accesos a servicios.	<b>CUESTIONARIO</b> ¿la cobertura de los dispositivos de conexión inalámbrica es suficiente para el campus universitario? ¿La conexión y el acceso a los servicios de comunicación es? ¿La velocidad de transmisión del servicio es? ¿La calidad del servicio de comunicaciones en el campus universitario es? ¿La calidad de atención del personal de DTI es? ¿La seguridad implementada permitirá garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura? ¿Las políticas de seguridad para el acceso a las diferentes páginas web están cuidadosamente diseñadas?	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantitativo</li> </ul>
				Velocidad de transmisión	Velocidad de transmisión. Proyección de usuarios.		<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre experimental</li> </ul>
				Calidad de Servicios	Calidad de servicios de comunicación. Calidad de atención del personal técnico.		<b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La población estudiada está conformada por 2031 (1744) estudiantes, 150 docentes y 137 personal administrativo.</li> </ul>
				Seguridad	Seguridad implementada. Políticas de seguridad para el acceso a diferentes páginas web.		<ul style="list-style-type: none"> <li>La muestra está conformada por 323 (278) estudiantes, 23 docentes y 22 personal administrativo.</li> </ul>
							<b>TECNICA:</b>

<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>ESPECÍFICOS:</b>
¿Cómo se rediseñará la red de datos del Campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto?	Rediseñar la red de datos del Campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto.	El rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down tendrá un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.
¿Cómo se caracterizará la calidad de los servicios de comunicación?	Caracterizar la calidad de los servicios de la comunicación.	El rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down no tendrá un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto

- 
- Encuesta

¿Cómo  
evaluar el efecto  
del rediseño de la  
red de datos  
sobre la calidad  
de los servicios  
de  
comunicación?

Evaluar el  
efecto del  
rediseño de la  
red de datos  
sobre la calidad  
de los servicios  
de comunicación

**V.I:**  
Rediseño  
de la red de  
datos con la  
metodología  
Top – Down.

**DIM.**  
Existencia

- Modelo experimental.

### 3.8. Operacionalización de Variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

Tipo de Variable	Variable	Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento de Recolección
Dependiente	Servicios de comunicación	Cobertura	Cobertura de dispositivos inalámbricos	Escalar	Encuesta
			Conexión y acceso a servicios	Escalar	Encuesta
		Velocidad de transmisión	Velocidad de Transmisión	Escalar	Encuesta
			Proyección de Usuarios	Escalar	Informe
			Calidad de Servicio de comunicación	Escalar	Encuesta
		Calidad de servicios	Calidad de atención del personal técnico	Escalar	Encuesta
			Seguridad	La seguridad implementada garantiza una conexión segura	Escalar
Las políticas de seguridad para el acceso a diferentes páginas web	Escalar	Encuesta			
independiente	Rediseño de la red de datos usando metodología Top Down	Existencial	Modelo experimental	Dicotómico	Modelo

### **3.9. Técnicas de Recolección de Datos**

Las fuentes de donde se recopiló la información fueron datos obtenidos directamente del área de estudio sin intervención de otros, la técnica que se utilizó fue la encuesta y se aplicó al personal administrativo, docentes y estudiantes que tengan acceso a la red.

### **3.10. Instrumento de Recolección de Datos**

El instrumento de medición a emplear fue el cuestionario, la cual se aplicó a la muestra que forma parte del estudio. Y para su correcta aplicación fue necesario tomar en cuenta “la validez y la confiabilidad, ya que estas no se asumen, se prueban”(Hernández et al., 2014).

### **3.11. Validación del Instrumento**

Como parte del proceso para su validez y confiabilidad se utilizó el juicio de expertos que es una práctica generalizada que requiere interpretar y aplicar sus resultados de manera acertada, eficiente y con toda la rigurosidad metodológica y estadística, para permitir que la evaluación basada en la información obtenida de la prueba pueda ser utilizada con los propósitos para la cual fue diseñada.

A continuación, se presenta los instrumentos que se aplicaron para validar el modelo propuesto realizado por 3 expertos, esto se adjunta en el Anexo 4

La docente de la Universidad Peruana Unión, Pérez Rivera Jessica, quien es coordinadora del departamento de matemática, estadística y física, en su opinión sobre la aplicación y promedio de validación confirmó en un 95% la validez y la confiabilidad de su aplicación.

García Estrella Cristian Werner, docente de la Universidad Peruana Unión, en su opinión sobre la aplicación y promedio de validación consideró en un 100 % la validez y confiabilidad de su aplicación.

El docente de la Universidad Peruana Unión, Romero Ríos Cesar Luis, en su opinión sobre la aplicación y promedio de validación consideró en un 95% la validez y confiabilidad de su aplicación.

### **3.12. Plan de Procesamiento de Datos**

Ya que el estudio es preexperimental descriptivo, para las técnicas de recolección y análisis de datos se utilizó la prueba de hipótesis basada en el juicio de expertos o prueba de Delphi, aplicando el instrumento que se ha diseñado.

### **3.13. Tipo de Análisis de Datos Recolectados**

El análisis de datos será de tipo cuantitativo por medio de la estadística descriptiva, de la cual se implica las frecuencias de cada pregunta. Para conocer el resultado de este análisis se utilizará el programa SPSS, que es un conjunto de programas que nos permite realizar análisis y gráficos estadísticos sin tener que conocer la mecánica de los cálculos ni la sintaxis de los comandos del sistema, además es bueno a la hora de organizar y analizar datos, también podemos realizar una variedad de análisis estadísticos.

### **3.14. Pruebas de Hipótesis Estadística**

Las hipótesis, en el enfoque cuantitativo, se someten a prueba en la realidad cuando se implementa un diseño de investigación, se recolectan datos con unos o varios instrumentos de medición, y se analizan e interpretan esos mismos datos (Hernández et al., 2014).

## CAPITULO IV: Propuesta de la Ingeniería

### 4.1. Análisis del Negocio Objetivos y Limitaciones

Se procedió al análisis de las necesidades de la red actual, utilizamos técnicas de recolección de datos como la encuesta y la observación directa para conocer los objetivos del diseño de cableado de la red, la principal tarea fue conocer la tecnología existente, por lo cual no se encontró un diseño lógico, ni diseño físico documentado. Y para tener una referencia de cómo se encuentra la red se procedió hacer un plano de ubicación de los equipos y el cableado de la red, desde servidor hasta los equipos más distantes en el campus (ver Anexo 5, 6, 7 y 8).

### 4.2. Diseño Físico de la Red

Se realiza el diseño físico de la columna vertebral de la red de datos este diseño es fundamental para estructurar todas las conexiones físicas de la red a implementar. Diseñamos por sectores o por niveles distribuyendo las redes WAN y sub redes LAN. (Ver anexo 9,10 y 11).

#### 4.2.1. Selección de Dispositivos de Conmutación y Enrutamiento

Se seleccionó los equipos de tecnología de la información y comunicación, en esta tabla 3 tenemos las características primordiales de los equipos.

**Tabla 3**

*Características de los equipos instalados*

Equipos	características
Switch administrable Allied Telesis AT-GS950/24	24 puertos 10/100/1000 Mbps, 4 puertos SFP Gigabit, forwarding rate (35.71 millones de paquetes por segundo), Switching fabric 48 Gbps, interface gráfica de usuario, vlan (hasta 256 grupos), etiquetado IEEE 802.1p, voltaje de alimentación (100-240 /50-60 HZ).
Switch administrable Allied Telesis AT-GS950/8	8 puertos 10/100/1000 Mbps, 2 puertos SFP Gigabit, forwarding rate (11.9 millones de paquetes por segundo), Switching fabric 16 Gbps, interface gráfica de usuario, vlan (hasta 256 grupos), etiquetado IEEE 802.1p, voltaje de alimentación (100-240 /50-60 HZ)

---

Switch administrable 8 puertos 10/100 Mbps, 2 puertos SFP Gigabit, forwarding rate (4.1 millones de paquetes por segundo), Switching fabric 5.6 Gbps, interface CLI de usuario, etiquetado IEEE 802.1p, voltaje de alimentación (100-240 /50-60 HZ)

---

Switch administrable 24 puertos 10/100/1000 Mbps, 4 puertos SFP+10 Gigabit, forwarding rate (95.2 millones de paquetes por segundo), Switching fabric 128 Gbps, administración: interfaz (CLI-GUI), vlan (hasta 4094 grupos), etiquetado IEEE 802.1p, voltaje de alimentación dos fuentes (100-240 /50-60 HZ)

---

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación

**Tabla 4**

*Lista de equipos instalados en el campus*

Cantidad	Equipos	Marca/Modelo/Serie	Lugar
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000655	PC-C306
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000669	PB-B106
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000654	PC-C101
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S111709006473	PC-C104
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000621	PB-B104
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000675	PC-C201
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S111709006482	PB-B101
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S121709000632	PC-C206
1	Access Point	Ruckus - H510 -N/S111709006500	PC-C301
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S371503000933	PB-B103
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S461493801010	PC-C203
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S461483202019	PC-C303
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S461443601170	PC-C304
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S961603205548	PC-C204
1	Access Point	Ruckus - R600 -N/S961603705604	PC-C102
1	Access Point	Ruckus - zf7982 -N/S991403000679	AUD-FE
1	Access Point	UniFi AP-AC-Lite	Admisión
1	Access Point	UniFi AP-LR v2	Finanza
1	Access Point	UniFi AP-LR	Cam-Gesell
1	Access Point	UniFi AP-LR	Crai
1	Access Point	UniFi AP-LR	Grad.Titulos

---

1	Access Point	UniFi AP-AC-Lite	Lab-Ambiental
1	Access Point	UniFi AP-LR	Ofic-Principal
1	Access Point	UniFi AP-LR v2	Sala-doc-03
1	Access Point	UniFi AP-AC-Pro	PA-A105
1	Access Point	UniFi AP-LR	RUS
1	Access Point	UniFi AP-LR	RUS
1	Access Point	UniFi AP-LR	RUS
1	Access Point	UniFi AP-LR	RUV
1	Access Point	UniFi AP-LR v2	RUV
1	Access Point	UniFi AP-LR v2	Talleres
1	Access Point	UniFi AP-LR v2	Fablab
5	swicht admin	Allied Telesis AT-GS950/24	PA-PB-PC-RUV-RUS
2	swicht admin	Allied Telesis AT-GS950/8	Data center-Casa.BU
2	swicht admin	Allied Telesis AT-SF970/8	Data center
1	swicht admin	Allied Telesis AT-x510-28GTX	Data center
1	Mikrotik	CCR1036-12G-4S	Data center
1	Firewall Fortigate	FG-300C	Data center

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación

### 4.3. Diseño Lógico de Red

#### 4.3.1. Diseño de la Topología de la Red

Es el diseño lógico para establecer las reglas de segmentación de la red. Usualmente se desarrolla lo lógico en el programa Cisco *Packet tracer* por la viabilidad de uso de las herramientas.

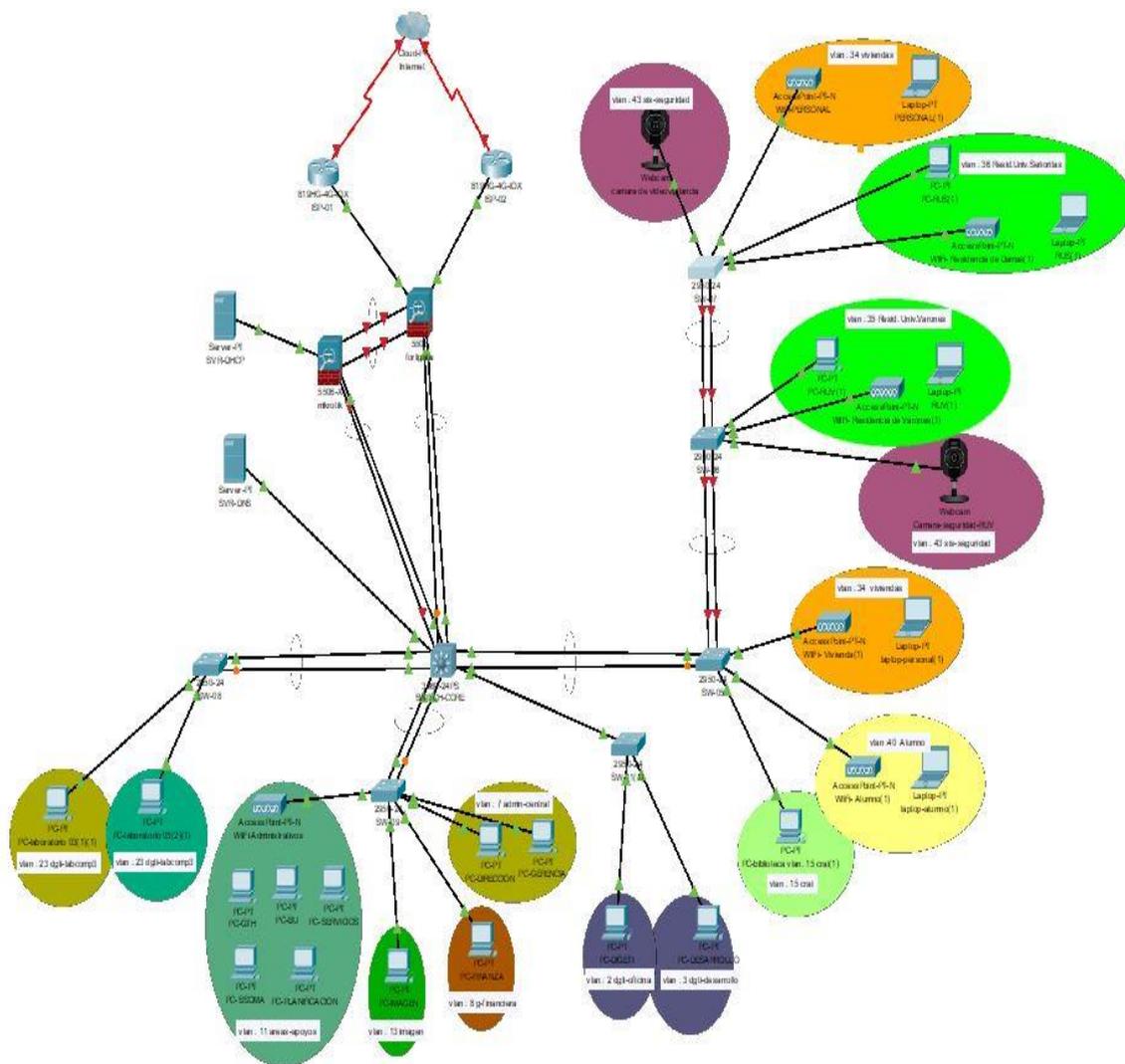


Figura 5. Diseño lógico, elaboración propia

### 4.3.2. Mapa IP de la Red.

El mapa de IP de red es sectorizado por la red maestro, segmentación y la red detalla cada uno de ellos, consta con el host, tecnología, DNS, Gateway, sector, DHCP, IP mínimo y máximo. A continuación, se presenta la configuración donde se muestra el mapeo de la red.

**Tabla 5**  
*Segmentación de la red*

VLAN	Nombre	Descripción	Red	GW
2	dgti-oficina	Oficinas de DIGETI	192.168.198.0/25	192.168.198.101
3	dgti-desarrollo	Oficina Desarrollo DIGETI	192.168.199.0/25	192.168.199.101
4	fia-oficina	Oficinas FIA	192.168.200.0/25	192.168.200.101
5	fce-oficina	Oficinas FCE	192.168.201.0/25	192.168.201.101
6	fcs-oficina	Oficinas FCS	192.168.202.0/25	192.168.202.101
7	admin-central	Oficinas Administración Central	192.168.203.0/25	192.168.203.101
8	g-financiera	Oficinas Gerencia Financiera	192.168.204.0/25	192.168.204.101
9	dir-academica	Oficinas de Dirección Académica	192.168.205.0/25	192.168.205.101
10	secre-general	Oficinas de Secretaria General	192.168.206.0/25	192.168.206.101
11	areas-apoyo	Oficinas Áreas de Apoyo	192.168.207.0/25	192.168.207.101
12	Admision	Oficinas Admisión	192.168.208.0/25	192.168.208.101
13	Imagen	Oficinas de Imagen Institucional	192.168.209.0/25	192.168.209.101
14	gth-oficina	Oficinas de Gerencia Talento Humano	192.168.210.0/25	192.168.210.101
15	Crai	Oficinas del CRAI	192.168.211.0/25	192.168.211.101
16	g-servicios	Oficinas de Gerencia de Servicios	192.168.212.0/25	192.168.212.101
17	dpcto-cultural	Departamento Cultural	192.168.213.0/25	192.168.213.101
18	auditorios	Auditorios	192.168.214.0/25	192.168.214.101
19	idiomas-oficina	Oficinas de Instituto de Idiomas	192.168.215.0/25	192.168.215.101
20	Voip	Red VoIP	192.168.216.0/25	192.168.216.101
21	dgti-labcomp1	DIGETI Lab Comp 01	172.24.1.0/25	172.24.1.101
22	dgti-labcomp2	DIGETI Lab Comp 02	172.24.2.0/25	172.24.2.101
23	dgti-labcomp3	DIGETI Lab Comp 03	172.24.3.0/25	172.24.3.101
24	dgti-labcomp4	DIGETI Lab Comp 04	172.24.4.0/25	172.24.4.101
25	dgti-labcomp5	DIGETI Lab Comp 05	172.24.5.0/25	172.24.5.101
26	fia-labredes	FIA Lab Comp Redes	172.24.6.0/25	172.24.6.101
27	infraestructura	Oficinas de Infraestructura	192.168.217.0	192.168.217.101

28	Garita	Garitas	192.168.218.0/25	192.168.218.101
29	centromedico	Oficinas de centro medico	192.168.219.0/25	192.168.219.101
30	videoconf	Videoconferencia o eventos de transmisión	192.168.220.0/25	192.168.220.97- 192.168.220.100
31	eventos01	Wi-Fi para eventos 01	10.70.16.0 / 22	
32	eventos02	Wi-Fi para eventos 02	10.70.20.0 / 22	
33	eventos03	Wi-Fi para eventos 03	10.70.24.0 / 22	
34	viviendas	Viviendas UPeU	10.70.32.0 / 23	
35	Ruv	Residencia Universitaria Varones	10.70.36.0 /22	
36	Rus	Residencia Universitaria Señoritas	10.70.40.0 / 22	
37	guest-upeu	Wi-Fi Visitas o Invitados	10.70.64.0/22	
38	prensa-upeu	Wi-Fi Prensa UPeU	10.70.68.0 / 24	
39	docente-upeu	Red Wi-Fi Docentes	10.70.76.0/22	
40	campus-upeu	Red Wi-Fi Campus Alumnos	10.70.80.0/21	
41	proyectores	Equipo de Proyección: TV, proyectores	192.168.221.0/25	192.168.221.101
42	sist-biometrico	Sistemas Biométricos	192.168.222.0/25	192.168.221.101
43	sist-seguridad	Sistemas de Seguridad	192.168.223.0/25	192.168.223.101
44	dgti-pruebas	Digeti Pruebas	192.168.224.0	192.168.224.101
51	isp-telefonica1	Proveedor ISP 01		
52	isp-telefonica2	Proveedor ISP 01		
102	servers192	Red Server 192	192.168.192.0/25	192.168.192.101
103	servers193	Red Server 193	192.168.193.0/25	192.168.193.101
104	servers194	Red Server 194	192.168.194.0/25	192.168.194.101
105	servers195	Red Server 195	192.168.195.0/25	192.168.195.101
511	wifiadmin	Administración Wi-Fi	192.168.196.0/25	192.168.196.101
512	netadmin	Administración SW	192.168.197.0/25	192.168.197.101

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación

## CAPITULO V: Resultados y Discusiones

### 5.1. Resultados de la Investigación

#### 5.1.1. Análisis Estadístico Descriptivo

**Tabla 6.**

*Variación de la opinión sobre la dimensión cobertura en el pretest y posttest*

		Pretest		Postest	
		Cantidad	Frecuencia	Cantidad	Frecuencia
1	<b>mala</b>	78	24.1%	0	0%
2	<b>regular</b>	245	75.9%	1	0.4%
3	<b>buena</b>	0	0%	307	95%
4	<b>excelente</b>	0	0%	15	4.6%

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación.

En la tabla 6 se muestran los resultados de la dimensión cobertura, el pretest evidencia que el 24.1% de usuarios señala que es mala y un 75.9% es regular, en los resultados del posttest el 0.4% expresan que es regular, el 95% dice que es buena y el 4.6% señala que es excelente, logrando subir una escala valorativa en esta dimensión.

**Tabla 7.**

*Variación de la opinión sobre la dimensión velocidad de transmisión en el pretest y posttest*

		Pretest		Postest	
		Cantidad	Frecuencia	Cantidad	Frecuencia
1	<b>mala</b>	323	100%	0	0%
2	<b>regular</b>	0	0%	0	0%
3	<b>buena</b>	0	0%	295	91.3%
4	<b>excelente</b>	0	0%	28	8.7%

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación.

En la tabla 7 se muestran los resultados de la dimensión de velocidad de transmisión, donde el pretest evidencia que el 100% opina que es mala, mientras que el posttest muestra que el 91.3% dice que es buena y el 8.7% afirma que es excelente, logrando obtener una escala valorativa en esta dimensión.

**Tabla 8.**

*Variación de la opinión sobre la dimensión calidad de servicio en el pretest y posttest*

		Pretest		Postest	
		Cantidad	Frecuencia	Cantidad	Frecuencia
1	<b>mala</b>	0	0%	0	0%
2	<b>regular</b>	323	100%	0	0%
3	<b>buena</b>	0	0%	293	90.7%
4	<b>excelente</b>	0	0%	30	9.3%

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación.

En la tabla 8 se muestran los resultados de la dimensión calidad de servicio, donde se evidencia que en el pretest el 100% opina que es regular, en cambio los resultados en el

postest el 90.7% afirma que es buena y el 9.3% dice que es excelente, logrando obtener una escala valorativa en esta dimensión.

**Tabla 9.**

*Variación de la opinión sobre la dimensión seguridad en el pretest y postest*

		Pretest		Postest	
		Cantidad	Frecuencia	Cantidad	Frecuencia
1	<b>mala</b>	0	0%	0	0%
2	<b>regular</b>	323	100%	0	0%
3	<b>buena</b>	0	0%	274	84.8%
4	<b>excelente</b>	0	0%	49	15.2%

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación.

En la tabla 9 se muestran los resultados de la dimensión seguridad, donde se evidencia que en el pretest el 100% dice que es regular, y los resultados en el postest el 84.8% afirma que es buena y el 15.2% dice que es excelente, logrando obtener una escala valorativa en esta dimensión.

**Tabla 10.**

*Variación general de los encuestados en el pretest y el postest*

		Pretest		Postest	
		Cantidad	Frecuencia	Cantidad	Frecuencia
1	<b>mala</b>	14	4.3%	0	0%
2	<b>regular</b>	309	95.7%	0	0%
3	<b>buena</b>	0	0%	279	86.4%
4	<b>excelente</b>	0	0%	44	13.6%

**Fuente:** Elaboración propia de la investigación.

Como podemos notar en esta tabla con relación a los servicios de comunicación los resultados obtenidos en el pretest el 4.3% dice que es mala y el 95.7% confirma que es regular; en el postest el 68.4% califica que es buena y el 13.6% confirma que es excelente; por lo tanto, mediante esta tabla corroboramos que hay una evolución positiva de la aceptación sobre los servicios de comunicación.

**Tabla 11.***Evolución del indicador de proyección de usuarios*

Año	Usuarios
2019	2031
2020	1935
2021	2100
2022	2151
2023	2203
2024	2254

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 11 podemos percibir según el informe del anexo1 y el anexo2 que en el 2019 hay 2031 usuarios, tomando esto como referencia, el aumento de usuario estimada hasta el 2024 es de 2254.

*Figura 6. Evolución de usuarios.*

De acuerdo a la figura 6 podemos apreciar el aumento estimado de usuarios por año, con respecto a la tabla 11.

### 5.1.2. Análisis Estadístico Inferencial

**Tabla 12.***Estadísticos descriptivos de los datos del pretest y postest*

	Pretest		Postest	
	Estadístico	Error Est.	Estadístico	Error Est.
Media	16,67	,043	28,08	,124
95% de IC para la media	Lím inf	16,58	27,84	
	Lím sup	16,75	28,33	
Media recortada al 5%	16,68		27,99	
Mediana	17,00		28,00	
Varianza	,596		4,946	
Desviación estándar	,772		2,224	
Mínimo	15		23	

Máximo	18		35	
Rango	3		12	
Rango intercuartil	1		2	
Asimetría	-,567	,136	,774	,136
Curtosis	,034	,271	,742	,271

**Fuente:** Elaboración propia y spss.

En el análisis estadístico descriptivo del pretest y postest, la media en el pretest es de 16.76, en el postest se obtiene 28,08; la mediana tenemos 17,00 en el pretest y 28,00 en el postest; la varianza en el pretest es 0,596 y en el postest se obtiene 4,946; la desviación estándar en el pretest es de 0,772 y en el postest 2.224; estos datos muestran resultados positivos en el trabajo que se ha realizado. En general los estadísticos descriptivos del postest presentan una evolución positiva respecto del pretest.

**Tabla 13.**

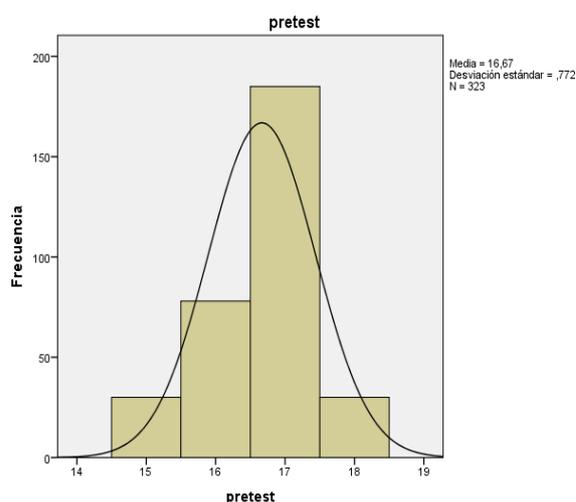
*Pruebas de normalidad de los datos del pretest y postest*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pretest	,333	323	,000	,816	323	,000
postest	,184	323	,000	,937	323	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** Elaboración propia y spss.

En esta tabla analizamos que los datos tienen una distribución normal, porque el valor de significancia es menor que 0.05.



*Figura 7. Gráfica de la distribución de los datos del pretest.*

De acuerdo a la Figura 7. Se puede apreciar gráficamente que la distribución de los datos del pretest, tienen una distribución normal, congruente con los resultados de la Tabla 13.

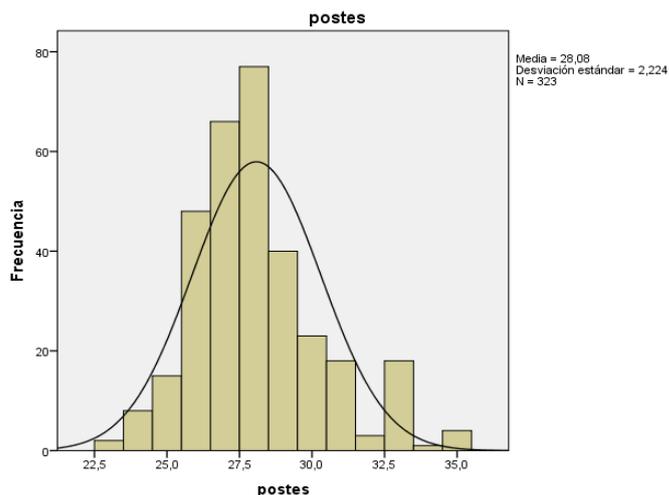


Figura 8. Gráfica de la distribución de los datos del postest.

De acuerdo a la Figura 8. Se puede apreciar gráficamente que la distribución de los datos del postest tienen una distribución normal, congruente con los resultados de la Tabla 13.

**Tabla 14**

*Estadísticas de muestras emparejadas*

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	pretest	16,67	323	,772	,043
	postest	28,08	323	2,224	,124

**Fuente:** Elaboración propia y spss.

En la tabla podemos apreciar que el nivel de comunicación incrementó significativamente de 16.67 a 28.08, con una desviación estándar de 0.772 en el pretest y de 2.224 en el postest.

**Tabla 15**

*Prueba de muestras emparejadas*

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.	
		Media	Desviación estándar	Media de error est.	95% de IC de la diferencia Inferior Superior				
pretest	–	-11,418	2,298	0,128	-11,670	-11,166	-89,293	322	0,000
postest									

**Fuente:** Elaboración propia y spss.

### **Criterio para decir es:**

Si la probabilidad obtenida **P-valor**  $\leq$  **0.05**, se rechaza H0 (Se acepta H1)

Si la probabilidad obtenida **P-valor**  $>$  **0.05**, no se rechaza H0 (Se acepta H0)

Siendo que  $T_{calculada}$  es  $-89,293$  y  $T$  tabulada es  $t_{322} = 1,650$ , con un nivel de significancia menor a  $0.05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

Es decir, que con un nivel de significancia menor que  $0.05$ , se acepta la hipótesis alterna ( $h_1$ ) donde que el rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down tiene un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.

### 5.1.3. Discusiones

El objetivo del estudio fue mejorar la calidad de los servicios de comunicación en la Universidad Peruana Unión filial Tarapoto. En función a los hallazgos encontrados estadísticamente, aceptamos la hipótesis alterna que el rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down tiene un efecto significativo positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto

Los resultados encontrados en la tabla 10 en relación a la calidad de los servicios de comunicación, llevadas a cabo antes de implantar la propuesta de ingeniería, se aprecia que un 95.7% indica que es regular y un 4.3% dice que es mala; este resultado coincide con los resultados de la investigación de Alvitres (2017), en su tesis titulada: “Diseño e Implementación de una red informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú- Jimbe”, indicando que 63% de los trabajadores no cuentan con internet por motivos de fallos constantes en la red, teniendo la necesidad de mejorar los servicios de comunicación.

En lo que respecta en los resultados del postest tenemos que el 86.4% señala que es bueno y 13.6% señala que es excelente, estos resultados también se asemejan con lo encontrado en la tesis de Ramírez (2018) , titulada: “Rediseño de la Infraestructura de la Red de Datos de una Empresa de Seguridad Privada” donde señala que el 85% de los encuestados , que el rediseño de la red de datos será mejor que antes disminuyendo el congestionamiento de la infraestructura tecnológica y aumentando la disponibilidad de la misma; por la tanto corroboramos que el rediseño ejecutado en la Universidad Peruana Unión tiene un efecto significativo y positivo en los servicios de comunicación.

Así mismo, de acuerdo a la prueba de hipótesis, encontramos que hay una diferencia significativa positiva en los resultados del postest, lo que nos permitió rechazar la hipótesis nula, para aceptar la alterna con un valor de significancia al 0.05 y esto es congruente con lo que dice Morales (2013), en su tesis titulada: “Mejora de la comunicación a través de una red integral corporativa de información entre los locales descentralizados de la Municipalidad Provincial de Alto Amazonas-Yurimaguas” donde muestra que el resultado del postest incrementó significativamente de 24.35 a 42.4 contrastando con la prueba T de Student, si  $-t_c < -t_t$  ( $-22.194 < -1.684$ ) se rechaza la  $h_0$ , que permitió aceptar la hipótesis alterna con un valor de significancia al 0.05, confirmando que mejoró significativamente la comunicación entre los locales descentralizados de la municipalidad.

## **CAPITULO VI: Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.1. Conclusiones**

- Después de haber realizado el rediseño de la red de datos se logró tener el diseño lógico y físico.
- Una vez realizada el proyecto se obtuvo una mejora significativa en el nivel de comunicación en todo el campus revela un 86.4% de nivel bueno y un 13.6% de excelente.
- Al realizar la prueba de t-student de contrastación de la hipótesis demostró que Tcalculada es -89,293 y T tabulada es  $t_{322} = 1,650$ , lo que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna a un nivel de significancia del 5%, esto confirma que el rediseño de la red de datos basado en la metodología Top-Down tiene un efecto significativo y positivo sobre la calidad de los servicios de comunicación en el Campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.

### **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda actualizar constantemente toda la documentación de la información de los cambios de configuraciones de los equipos y usuarios que se implementan en un futuro, para tener un mejor control y seguimientos de la red.
- Se recomienda realizar un cableado estructurado con fibra óptica para optimizar más los servicios de comunicación en todo el campus universitario.
- Se recomienda capacitar a las personas responsables que administran y dan mantenimiento de toda la red, para que el personal tenga un conocimiento claro de la distribución de las Vlans y configuración adecuada de los puertos de los swicht administrables.

## Referencias

- Alegsa. (2015). Escalabilidad. Retrieved from <http://www.alegsa.com.ar/Dic/escalabilidad.php>
- Alvitres, M. (2017). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INFORMÁTICA DE DATOS PARA LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CÁCERES DEL PERÚ – JIMBE; 2015*. Retrieved from [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1623/CABLEADO\\_ESTRUCTURADO\\_CONECTIVIDAD\\_ALVITRES\\_GRUNDY\\_MANUEL\\_ARTURO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1623/CABLEADO_ESTRUCTURADO_CONECTIVIDAD_ALVITRES_GRUNDY_MANUEL_ARTURO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Añazco, J. (2019). (36) (PDF) Preguntas frecuentes sobre Calidad de servicio (QoS) Contenido | Patricio Jose Añazco Millar - Academia.edu. Retrieved November 27, 2019, from [https://www.academia.edu/35299526/Preguntas\\_frecuentes\\_sobre\\_Calidad\\_de\\_servicio\\_QoS\\_Contentido?auto=download](https://www.academia.edu/35299526/Preguntas_frecuentes_sobre_Calidad_de_servicio_QoS_Contentido?auto=download)
- Báez, G. (2018). *Rediseño de la infraestructura de red para la unidad educativa salesiana Domingo Comín aplicando una topología jerárquica redundante con políticas de seguridad perimetral en la red Lan*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR.
- Benito, W. (2013). *Reestructuración de la Red de Comunicación de Datos para la Mejora de la Calidad de los Servicios en la Clínica Cayetano Heredia*. Retrieved from [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1415/REESTRUCTURACION\\_DE\\_LA\\_RED.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1415/REESTRUCTURACION_DE_LA_RED.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- British Council. (2016). *La reforma del Sistema Universitario Peruano: Internacionalización, avance, retos y oportunidades*. 130. Retrieved from [https://www.britishcouncil.pe/sites/default/files/la\\_reforma\\_del\\_sistema\\_universitario\\_peruano\\_-\\_internacionalizacion\\_avance\\_retos\\_y\\_oportunidades.pdf](https://www.britishcouncil.pe/sites/default/files/la_reforma_del_sistema_universitario_peruano_-_internacionalizacion_avance_retos_y_oportunidades.pdf)
- Chávez, E. (2016). *Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, departamento de Ancash 2016*. 147. Retrieved from [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/672/SERVIDOR\\_CABLEADO\\_ESTRUCTURADO\\_CHAVEZ\\_GONZALES\\_ENRIQUE\\_GILBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/672/SERVIDOR_CABLEADO_ESTRUCTURADO_CHAVEZ_GONZALES_ENRIQUE_GILBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cisak, S. (2017). Segmentación y Direccionamiento IP - Winex. Retrieved November 27, 2019, from <http://www.winex.com.py/2017/03/05/segmentacion-y-direccionamiento-ip/>
- Cobos, A. (2017). ¿Qué es el Switching? Retrieved from <https://openwebinars.net/blog/que-es-el-switching/>
- Commoms. (2019). Metodología Top-down. Retrieved from Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0 website: [http://163.10.22.82/OAS/modularizacion/metodologa\\_topdown.html?nav=false](http://163.10.22.82/OAS/modularizacion/metodologa_topdown.html?nav=false)
- Dinel. (2006). ¿Qué es el IEEE? Retrieved from <http://www.dinel.us.es/wie/?q=node/10>

- Fing. (2012). Modularización. Retrieved from <https://www.fing.edu.uy/inco/cursos/fpr/wiki/index.php/Modularización>
- Fruhlinger, J. (2018). ¿Qué es la seguridad de la red? | Seguridad | NetworkWorld. Retrieved June 21, 2019, from <https://www.networkworld.es/seguridad/que-es-la-seguridad-de-la-red>
- Gómez, J., & Pisco, C. (2018). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN JERÁRQUICA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA "REGIÓN AMAZÓNICA."* 111. Retrieved from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33475/1/B-CINT-PTG-N.353> Pisco Villamar Carlos Enrique . Gómez Aliaga Jonathan Marcos.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación. In *The British Journal of Psychiatry*. <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>
- Internet Society. (2017). *Acceso a Internet y educación: Consideraciones clave para legisladores*. 9. Retrieved from <https://www.internetsociety.org/es/resources/doc/2017/internet-access-and-education/>
- Luján, E., & Medina, C. (2015). Implementación de una red informática hospitalaria, usando metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN: para el hospital Chancay y servicios básicos de salud (UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO). Retrieved from <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2812>
- Morales, Á. (2013). *MEJORA DE LA COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE UNA RED INTEGRAL CORPORATIVA DE INFORMACIÓN ENTRE LOS LOCALES DESCENTRALIZADOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ALTO AMAZONAS- YURIMAGUAS* Para (UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN). Retrieved from <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/1358/ITEM%4011458-252.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarro, M. (2017). *¿Que aportan las nuevas redes?* Retrieved from <https://revistabyte.es/actualidad-byte/aportaran-las-nuevas-redes/>
- Ortega de la Cruz, M. (2017). *DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN APLICANDO POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO EL PINAR DE LA CIUDAD DE HUARAZ 2017*. Retrieved from [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2283/CABLEADO\\_TOP\\_DOWN\\_ORTEGA\\_DE\\_LA\\_CRUZ\\_MIGUEL\\_ANGEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2283/CABLEADO_TOP_DOWN_ORTEGA_DE_LA_CRUZ_MIGUEL_ANGEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pereira, J. (2017). *Propuesta de Optimización de la Infraestructura de la Telecomunicación Corporativa basada en la Metodología Top-Down de Cisco* (Universidad Santo Tomás). Retrieved from <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4114/PereiraJuliette2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Peres, J. (2017). Definición de asincrónico.
- Poma, V. (2017). *REDISEÑO DE REDES MEDIANTE LA METODOLOGIA TOP DOWN NETWORK DESIGN PARA LA MEJORA DE LA RED DE DATOS DE LOS EQUIPOS DE TIC EN LA DIRESA JUNÍN*. 180. Retrieved from [http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/303/VICTOR\\_CARLOS\\_POMA\\_TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/303/VICTOR_CARLOS_POMA_TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramírez, L. (2018). “*REDISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED DE UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PRIVADA.*” *PROYECTO* (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL ECUADOR). Retrieved from [https://www.academia.edu/28582373/http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33827/1/B-CINT-PTG-N.355\\_Ramírez\\_Ramírez\\_Leonidas\\_Eduardo.pdf](https://www.academia.edu/28582373/http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33827/1/B-CINT-PTG-N.355_Ramírez_Ramírez_Leonidas_Eduardo.pdf)
- Ramírez, M. (2015). *SEGMENTACIÓN DE LA RED Y PRIORIZACIÓN DEL ANCHO DE BANDA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO Y SEGURIDAD LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO). Retrieved from <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/1877/ITEM%4011458-615.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra, J. (2017). Metodología Top-Down para el Diseño de Redes. Retrieved from <http://juancarlossaavedra.me/2017/06/infografia-metodologia-top-down-para-el-diseno-de-redes/>
- Salazar, G. (2016). Fundamentos de QoS - Calidad de Servi... - Cisco Community. Retrieved June 20, 2019, from <https://community.cisco.com/t5/blogs-routing-y-switching/fundamentos-de-qos-calidad-de-servicio-en-cap-2-y-cap-3/ba-p/3103715>
- Salcedo, O. (2011). *Desempeño de la calidad del servicio (QoS) sobre IPv6*. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v15n28/v15n28a04.pdf>
- Strangio, C. (2016). Concepto básicos de comunicación de datos. Retrieved from [https://www.camiresearch.com/Data\\_Com\\_Basics/data\\_com\\_tutorial.html#anchor405943](https://www.camiresearch.com/Data_Com_Basics/data_com_tutorial.html#anchor405943)
- SUNEDU. (2015). *SUNEDU Lic Univ.pdf* (p. 67). p. 67. Retrieved from [https://www.sunedu.gob.pe/files/consejodirectivo/SUNEDU\\_Inicio\\_Lic\\_Univ.pdf](https://www.sunedu.gob.pe/files/consejodirectivo/SUNEDU_Inicio_Lic_Univ.pdf)
- Talva, M.-A. (2017). MTTR, MTBF, tasa de fallos, mantenibilidad y disponibilidad. Retrieved November 27, 2019, from <https://www.mobility-work.com/es/support/mttr-mtbf-tasa-fallos-mantenibilidad-y-disponibilidad>
- Tecnseguro. (2017). Fundamentos de Enrutamiento. Retrieved November 27, 2019, from <https://www.tecnoseguro.com/tutoriales/fundamentos-enrutamiento-draytek>
- Villagómez, C. (2018). Tipos de redes. Retrieved June 14, 2019, from 20 de febrero website: <https://es.ccm.net/contents/257-tipos-de-redes>

- Vodafoneteayuda. (2012). Todo lo que necesitas saber acerca de la cobertura en móviles y otros dispositivos | Vodafone te ayuda. Retrieved June 25, 2019, from <https://www.vodafoneteayuda.es/2012/08/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la-cobertura/>
- White, E. (1909). *Testimonios para la Iglesia, vol. 9* (C. A. de P. de P. Mountain View, Ed.).
- White, E. (1954). *Historia de los Patriarcas y Profetas*. Pacific Press Publishing Association.
- Yañez, C. (2016). Diferencias entre transmisiones Unicast, Multicast y Broadcast. - TechClub Tajamar. Retrieved November 17, 2019, from <https://techclub.tajamar.es/unicast-multicast-broadcast/>

## Anexos

### Anexo 1. Informe de la cantidad de alumnos

#### INFORME N.º 03 – 2019 / DA / UPeU - FT

A: Bach. Danher Huaman Camas  
Asistente de redes y comunicaciones

DE: Edgar Rubén Mamani Apaza  
Director Académico de la UPeU - FT

ASUNTO: Informe de la cantidad de alumnos del Ciclo I-2019

FECHA: 26/09/2019

---

Es grato saludarle y desearle muchas bendiciones en la labor que realiza en nuestra filial y a la vez informarle lo siguiente en respuesta a su solicitud:

**El Área de Dirección Académica de la Universidad Peruana Unión Filial Tarapoto** informa que en el **Ciclo I-2019**, se contó con **1744** alumnos iniciando así las labores académicas en nuestra dicha institución.

Es toda la información que puedo brindarle de manera breve. Esperando que su investigación ayude a mejorar nuestros servicios académicos.

Atentamente:



Edgar Rubén Mamani Apaza  
Director Académico de la UPeU - FT

**Anexo 2. Informe de la cantidad de trabajadores****INFORME N.º 001 – 2019 / GTH**

A: Bach. Danher Huaman Camas  
Asistente de redes y comunicaciones

De: Gabriela Aranda Saboya  
Sub Dirección Gestión de Talento Humano

ASUNTO: Informe del Ciclo I-2019

FECHA: 17/06/2019

---

Es grato saludarle y desearle muchas bendiciones y a la vez informarle lo siguiente en respuesta a su solicitud:

**El Área de Gestión de Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Filial Tarapoto** informa que en el **Ciclo I-2019**, se contó con 137 colaboradores de personal administrativo y 150 de docentes iniciando así las labores académicas en nuestra dicha institución.

Es toda la información que puedo brindarle de manera breve. Esperando que su investigación ayude a mejorar nuestros servicios académicos.

Atentamente:



Gabriela Aranda Saboya  
Sub Dirección Gestión de Talento Humano

**Anexo 3. Informe de incidencias****INFORME N.º 001 – 2019 / DIGETI**

A: Bach. Danher Huaman Camas  
Asistente de redes y comunicaciones

De: Ing. Erick Carrasco Guerrero  
Coordinador de DTI

ASUNTO: Informe de Incidencias

FECHA: 10/05/2019

---

Es grato saludarle y desearle muchas bendiciones en la labor que realiza en nuestra filial y a la vez informarle lo siguiente en respuesta a su solicitud:

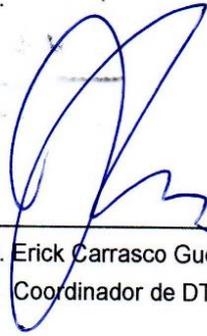
**El Área de DTI de la Universidad Peruana Unión Filial Tarapoto** cuenta con un sub-área denominado HELPDESK (Mesa de Ayuda), la cual es la encargada de recepcionar las incidencias y reclamos por parte de los usuarios.

En respuesta a su solicitud le informo de manera concisa sobre el mayor número de incidencias que llegan a nuestra oficina, con respecto a los servicios que atiende la sub área de redes y comunicaciones.

- ⑩ 60% de las incidencias son con respecto a la lentitud del servicio de internet.
- ⑩ 30 % de las incidencias es porque no se pueden conectar a la red Wi-fi del campus
- ⑩ 10% de las incidencias en las áreas administrativas que para acceder a los sistemas de información tardando mucho tiempo.

Es toda la información que puedo brindarle de manera breve. Esperando que su investigación ayude a mejorar la atención a nuestros usuarios.

Atentamente:



---

Ing. Erick Carrasco Guerrero  
Coordinador de DTI

## Anexo 4. Validación de instrumento

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Yo Jessica Pérez Rivera identificado con DNI N° 42581319, especialista en Matemática y Estadística, actualmente laboro en la Universidad Peruana Unión procedo a revisar el instrumento de tesis titulada **“Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto”**, que tiene como objetivo mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto

#### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Pérez Rivera Jessica

Alumno ( ) Docente (X) Personal Administrativo ( )

Sexo F (X) M ( )

Modelo a evaluar: Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto

#### ASPECTOS DE VALIDACION

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Regular (3) Buena (4) Excelente (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Cobertura	¿La cobertura de los dispositivos de conexión inalámbrica es suficiente para el campus universitario?						
	La conexión y el acceso a los servicios de comunicación es:						
Velocidad de transmisión	La velocidad de transmisión del servicio es:						
Calidad del servicio	La calidad del servicio de comunicaciones en el campus universitario es:						
	La calidad de atención del personal de DTI es:						
Seguridad	¿La seguridad implementada permitirá garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura?						
	¿Las políticas de seguridad para el acceso a las diferentes páginas web están cuidadosamente diseñadas?						

Y después de la revisión opino que debe incluir / modificar:

1. Dependiendo de quienes llenen el instrumento una pequeña definición de los términos empleados en la pregunta.

  
Firma y Sello

### Ficha de Juicio de Expertos

#### 1.- Datos informativos

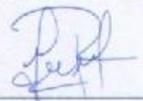
**Apellidos y nombres:** Pérez RIVERA JESSICA  
**Cargo dentro de la institución donde labora:** Coord. Dpto. Matemática, Estadística y Física  
**Título:** Licenciada en Matemática  
**Grado:** Magister  
**Nombre del instrumento de evaluación:**  
**Autores del instrumento:**

#### 2- Aspectos de validación:

Nº	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy Bueno 61- 80%	Excelente 81-100%
1	Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado					✓
2	Objetividad	Esta expresado en conductas observables					✓
3	Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología y ciencia					✓
4	Organización	Existe una organización lógica					✓
5	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos referencias al estado actual de estudiante en relación a la investigación					✓
6	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					✓

#### 3.- Opinión de aplicación y promedio de validación

Luego de valorar la hoja en el promedio de respuesta, el instrumento alcanza un porcentaje de 95.%, lo cual opino de su validez y su confiabilidad para ser aplicado.

Morab, 03 de Octubre 2019	42581319	
<b>Lugar y Fecha</b>	<b>DNI</b>	<b>Firma de Expertos</b>

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO**

Yo CRISTIAN WERNER GARCIA ESTRELLA..... identificado con DNI N° 42561521....., especialista en INGENIERIA DE SISTEMAS....., actualmente laboro en UNIVERSIDAD PERUANA UNION..... procedo a revisar el instrumento de tesis titulada **“Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto”**, que tiene como objetivo mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres: .....

Alumno ( )                      Docente ( )                      Personal Administrativo ( )

Sexo                      F ( )                      M ( )

**Modelo a evaluar:** Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto

**ASPECTOS DE VALIDACION**

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Regular (3) Buena (4) Excelente (5)

Crterios	Indicadores	1	2	3	4	5	OBERVACIONES
Cobertura	¿La cobertura de los dispositivos de conexión inalámbrica es suficiente para el campus universitario?						
	La conexión y el acceso a los servicios de comunicación es:						
Velocidad de transmisión	La velocidad de transmisión del servicio es:						
Calidad del servicio	La calidad del servicio de comunicaciones en el campus universitario es:						
	La calidad de atención del personal de DTI es:						
Seguridad	¿La seguridad implementada permitirá garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura?						
	¿Las políticas de seguridad para el acceso a las diferentes páginas web están cuidadosamente diseñadas?						

Y después de la revisión opino que debe incluir / modificar:

1. ....

  
 Firma y Sello

### Ficha de Juicio de Expertos

#### 1.- Datos informativos

Apellidos y nombres: *GARCIA ESTRELLA CRISTIAN WERNER*

Cargo dentro de la institución donde labora: *DOCENTE*

Título: *INGENIERO DE SISTEMAS*

Grado: *BACHILLER*

Nombre del instrumento de evaluación:

Autores del instrumento:

#### 2- Aspectos de validación:

Nº	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy Bueno 61- 80%	Excelente 81-100%
1	Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado					X
2	Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3	Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología y ciencia					X
4	Organización	Existe una organización lógica					X
5	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos referencias al estado actual de estudiante en relación a la investigación					X
6	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X

#### 3.- Opinión de aplicación y promedio de validación

Luego de valorar la hoja en el promedio de respuesta, el instrumento alcanza un porcentaje de *100*%, lo cual opino de su validez y su confiabilidad para ser aplicado.

<i>Morales, 07 de Octubre 2019</i>	<i>42561521</i>	
Lugar y Fecha	DNI	Firma de Expertos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Yo César Luis Romero Ríos ..... identificado con DNI N° 44835024 ..... especialista en ..... actualmente laboro en Universidad Peruana Unión-F.T. procedo a revisar el instrumento de tesis titulada **“Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto”**, que tiene como objetivo mejorar la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto

#### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Romero Ríos César Luis .....

Alumno ( )                      Docente (x)                      Personal Administrativo ( )

Sexo                      F ( )                      M (x)

**Modelo a evaluar:** Rediseño de la red de datos aplicando metodología Top-Down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto

#### ASPECTOS DE VALIDACION

Muy deficiente (1)    Deficiente (2)    Regular (3)    Buena (4)    Excelente (5)

Criterios	Indicadores	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Cobertura	¿La cobertura de los dispositivos de conexión inalámbrica es suficiente para el campus universitario?					✓	
	La conexión y el acceso a los servicios de comunicación es:					x	
Velocidad de transmisión	La velocidad de transmisión del servicio es:					✓	
Calidad del servicio	La calidad del servicio de comunicaciones en el campus universitario es:					x	
	La calidad de atención del personal de DTI es:					x	
Seguridad	¿La seguridad implementada permitirá garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura?					x	
	¿Las políticas de seguridad para el acceso a las diferentes páginas web están cuidadosamente diseñadas?					x	

Y después de la revisión opino que debe incluir / modificar:

1. ....

  
 Firma y Sello

### Ficha de Juicio de Expertos

#### 1.- Datos informativos

**Apellidos y nombres:** Romero Rios Cesar Luis  
**Cargo dentro de la institución donde labora:** Docente  
**Título:** Ingeniero de sistemas  
**Grado:** Bachiller  
**Nombre del instrumento de evaluación:**  
**Autores del instrumento:**

#### 2- Aspectos de validación:

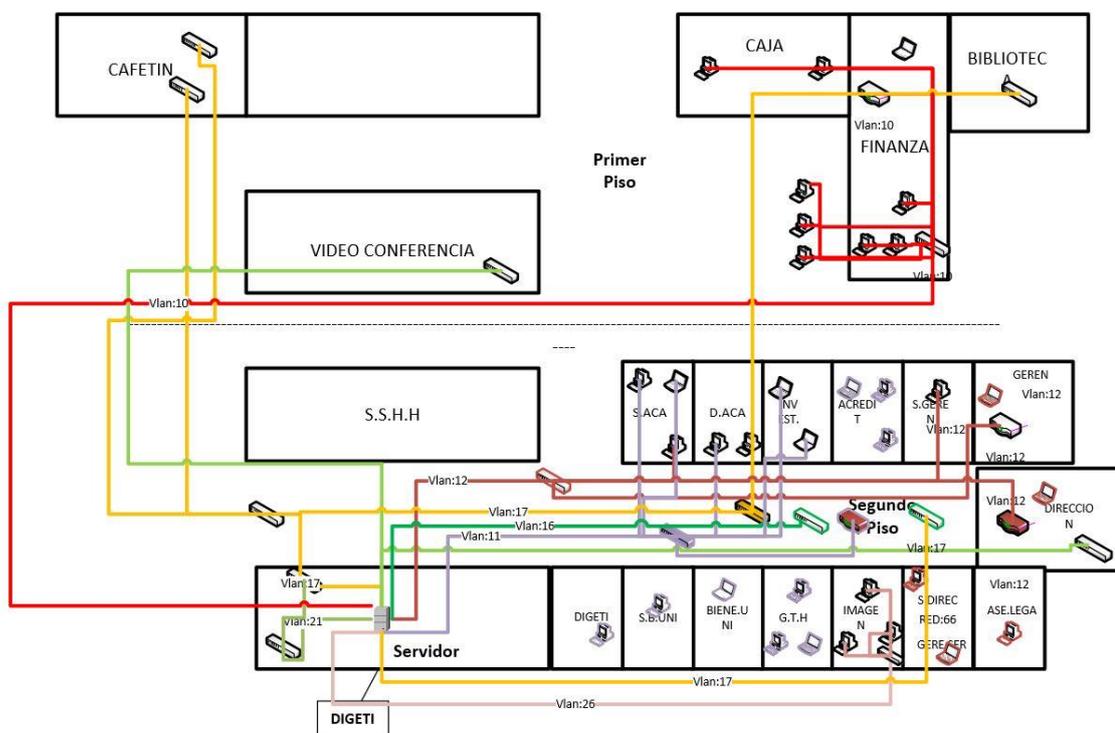
Nº	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy Bueno 61- 80%	Excelente 81-100%
1	Claridad	Esta formulado con el lenguaje apropiado					X
2	Objetividad	Esta expresado en conductas observables					y
3	Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología y ciencia					X
4	Organización	Existe una organización lógica					X
5	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos referencias al estado actual de estudiante en relación a la investigación					X
6	Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					X

#### 3.- Opinión de aplicación y promedio de validación

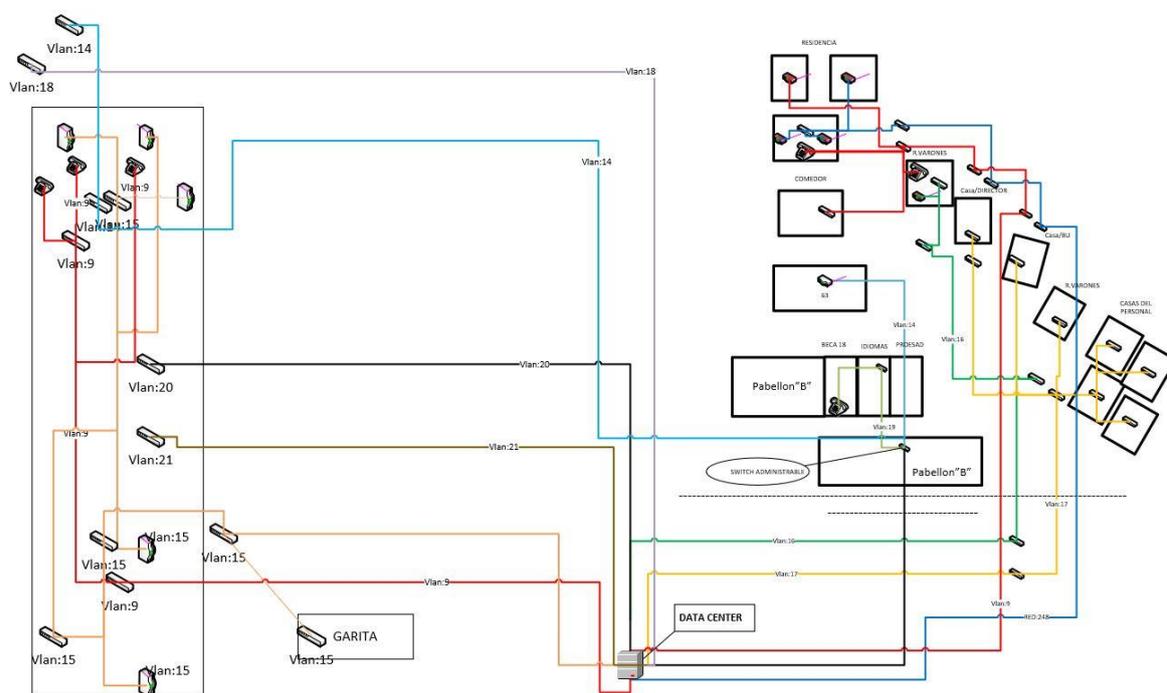
Luego de valorar la hoja en el promedio de respuesta, el instrumento alcanza un porcentaje de 95.%, lo cual opino de su validez y su confiabilidad para ser aplicado.

Tarapoto - 4/10/2019	44835024	
Lugar y Fecha	DNI	Firma de Expertos

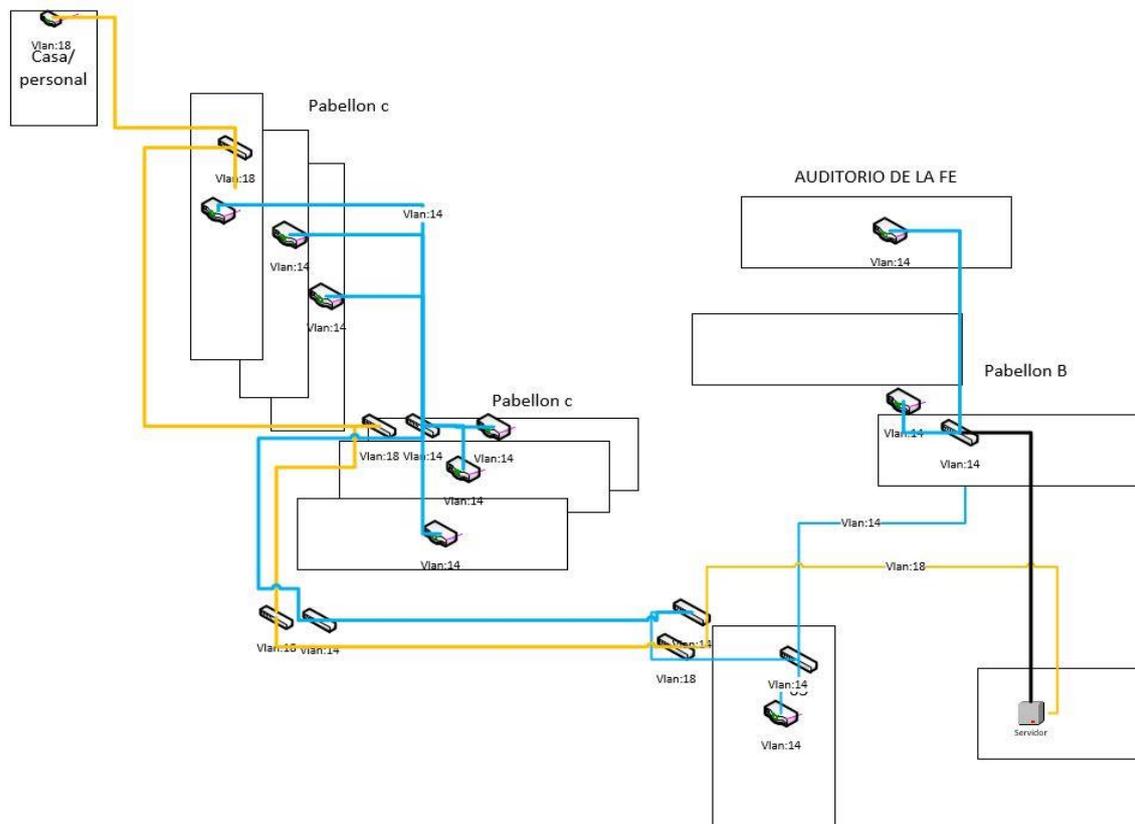
**Anexo 5. Plano de referencia antes de la ejecución del proyecto (edificio administrativo).**



## Anexo 6. Plano de referencia antes de la ejecución del proyecto (pabellón A-B, residencias)

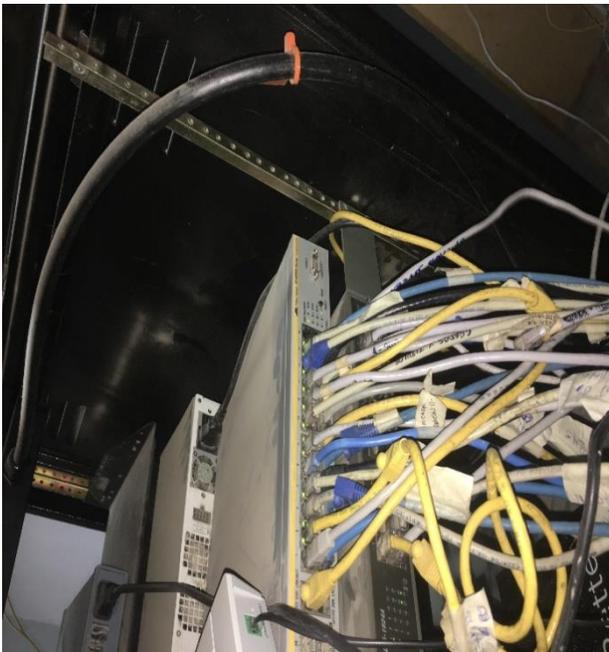
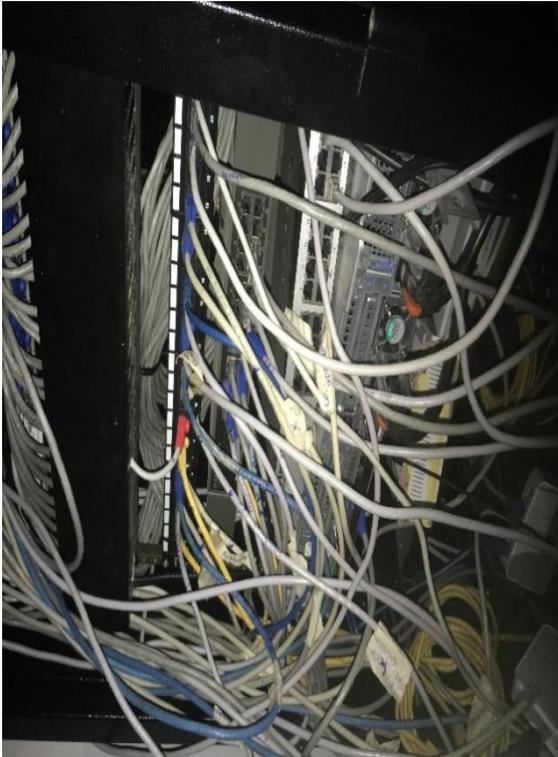


**Anexo 7. Plano de referencia de equipos access point antes de la ejecución del proyecto (pabellón A-B-C).**



## Anexo 8. Fotos antes de la ejecución del proyecto

### Panel fotográfico







Anexo 11. Diseño físico del proyecto (pabellón A-B)

