



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO  
ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA RED DE COMUNICACIONES EN UNA  
UNIVERSIDAD PÚBLICA

**Línea de investigación:  
Sistemas eléctricos y electrónicos**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**Autora**

Vásquez Hurtado, Enma Graciela

**Asesor**

Sotelo Antaurco, Santos Ciriaco

ORCID: 0000-0002-7711-9419

**Jurado**

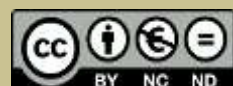
Benavides Caveró, Oscar

Cohello Aguirre, Rogelio Gonzalo

Lezama Gonzales, Pedro Martín

**Lima - Perú**

**2026**



# PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA RED DE COMUNICACIONES EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	5%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
4	Jorge Giovanni Díaz Caiza, Eugenio Rafael Mora Zambran. "Sistema de cableado estructurado en base a normas y estándares internacionales", Revista Retos para la investigación, 2023 Publicación	1%
5	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://moam.info">moam.info</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://repositorio.upsc.edu.pe">repositorio.upsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1%



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA RED DE  
COMUNICACIONES EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

**Líneas de investigación:**

Sistemas eléctricos y electrónicos

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

**Autora:**

Vásquez Hurtado, Enma Graciela

**Asesor:**

Sotelo Antaurco, Santos Ciriaco

ORCID: 0000-0002-7711-9419

**Jurado:**

Benavides Cavero, Oscar

Cohello Aguirre, Rogelio Gonzalo

Lezama Gonzales, Pedro Martin

Lima - Perú

2026

Dedicatoria:

Dedico esta tesis, con todo mi amor y gratitud, a mi esposo Iván Carlo Petrlik Azabache, por su apoyo, paciencia y compañía incondicional; a mi amada hija Samantha Petrlik Vásquez, por ser mi mayor inspiración y motivo para seguir adelante; y a mi querida madre Nelly Hurtado Chagua, por su amor, consejos y fortaleza permanente. A ustedes, que son mi familia, mi motor y mi mayor bendición, les dedico este logro con profundo cariño y eterna gratitud.

Agradecimiento:

Agradezco a Dios por guiar mi camino y permitirme crecer en cada experiencia vivida. A la Universidad Nacional Federico Villarreal, mi alma mater, a sus docentes, catedráticos y personal administrativo, por la formación y el apoyo brindado. De manera especial, agradezco a mi asesor de tesis por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación.

## INDICE

RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT.....	IX
I INTRODUCCION.....	1
1.1. Descripción y formulación del Problema.....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.3. Objetivos .....	9
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	9
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	9
1.4. Justificación.....	10
II MARCO TEÓRICO .....	11
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	11
III MÉTODO .....	16
3.1. Tipo de investigación .....	16
3.1.1. <i>Enfoque: Cuantitativo</i> .....	16
3.1.2. <i>Nivel: Descriptivo – Propositivo</i> .....	16
3.1.3. <i>Diseño: No experimental, transversal</i> .....	16
3.1.4. <i>Método de investigación</i> .....	17
3.2. <i>Ámbito temporal y espacial</i> .....	17
3.3. Variables .....	17
3.4. Población y muestra .....	18
3.4.1. <i>Población:</i> .....	18

3.4.2. Muestra:.....	18
3.5. Instrumentos.....	18
3.5.1. Encuesta.....	18
3.5.2. Validación del instrumento.....	19
3.6. Procedimientos.....	19
3.7. Análisis de datos.....	20
3.8. Consideraciones éticas.....	20
IV RESULTADOS.....	36
V DISCUSION DE RESULTADOS.....	53
VI CONCLUSIONES.....	56
VII RECOMENDACIONES.....	58
VIII REFERENCIAS.....	59
IX ANEXOS.....	64

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Definición de variables.....	17
<b>Tabla 2</b> Áreas consideradas.....	22
<b>Tabla 3</b> Costo de cableado horizontal (UTP).....	30
<b>Tabla 4</b> Costo de Cableado troncal (fibra óptica).....	31
<b>Tabla 5</b> Costo de Rack, gabinetes y accesorios.....	31
<b>Tabla 6</b> Costo de Canalizaciones y soportes.....	31
<b>Tabla 7</b> Costo de Mano de obra especializada.....	32
<b>Tabla 8</b> Costo de Certificación y documentación.....	32
<b>Tabla 9</b> Costo de Contingencia.....	32
<b>Tabla 10</b> Costo de Resumen.....	33
<b>Tabla 11</b> Cronograma con el presupuesto.....	33
<b>Tabla 12</b> Indicadores de éxito.....	35

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Estructura de infraestructura .....	24
<b>Figura 2</b> Cronograma de implementación .....	34
<b>Figura 3</b> Formato de encuesta.....	36
<b>Figura 4</b> Formato con datos de encuesta realizada .....	37
<b>Figura 5</b> Análisis estadístico según escala de % Desacuerdo (1 y 2) .....	40
<b>Figura 6</b> Análisis estadístico según escala de % Acuerdo (4 y 5).....	42
<b>Figura 7</b> Análisis estadístico según encuesta de % Ni Acuerdo ni desacuerdo (4 y 5).....	44
<b>Figura 8</b> Análisis estadístico según encuesta de % Acuerdo (4 y 5) Vs Desacuerdo (1 y 2).46	
<b>Figura 9</b> Resultados de la encuesta .....	49

## RESUMEN

La presente investigación tiene como **objetivo:** proponer la implementación de un sistema de cableado estructurado que permita optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública. **Método:** El estudio surge ante la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica institucional, considerando el crecimiento de la demanda de servicios de red y la importancia de garantizar un servicio eficiente, confiable y escalable. La investigación es de tipo aplicada, con un nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por usuarios de la red de comunicaciones de la universidad, a quienes se les aplicó un cuestionario estructurado basado en una escala tipo Likert, organizado en cuatro dimensiones: estado de la infraestructura, calidad del servicio, gestión y mantenimiento, y necesidad de implementación. Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias y porcentajes, los cuales fueron representados en tablas y gráficos para su interpretación. Los **resultados** evidenciaron que, si bien la calidad del servicio y la gestión y mantenimiento del sistema de red son percibidos de manera favorable por los usuarios, el estado de la infraestructura de cableado presenta deficiencias significativas relacionadas con la falta de estandarización y capacidad de crecimiento. Asimismo, se identificó un consenso generalizado sobre la necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado moderno. En función de los resultados obtenidos, **Conclusiones:** se formuló una propuesta de implementación basada en normas técnicas internacionales TIA/EIA e ISO/IEC, orientada a optimizar la red de comunicaciones y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

*Palabras clave:* Cableado estructurado, red de comunicaciones, infraestructura de red, optimización de redes, universidad pública.

## ABSTRACT

This research aims to propose the implementation of a structured cabling system to optimize the communications network of a public university. The study arises from the need to strengthen the institutional technological infrastructure, considering the growing demand for network services and the importance of ensuring an efficient, reliable, and scalable communication system. The research follows an applied approach, with a descriptive level and a non-experimental, cross-sectional design. The population consisted of users of the university's communications network, to whom a structured questionnaire based on a five-point Likert scale was applied. The instrument was organized into four dimensions: infrastructure condition, service quality, management and maintenance, and the need for implementation. The collected data were analyzed using descriptive statistics, including frequencies and percentages, and were presented through tables and graphs for interpretation. The results showed that although service quality and network management and maintenance are positively perceived by users, the current cabling infrastructure presents significant deficiencies related to lack of standardization and limited capacity for future growth. In addition, a general consensus was identified regarding the urgent need to implement a modern structured cabling system. Based on these findings, an implementation proposal aligned with international technical standards such as TIA/EIA and ISO/IEC was developed, aimed at optimizing the communications network and ensuring its long-term sustainability.

*Keywords:* Structured cabling, communications network, network infrastructure, network optimization, public university.

## I INTRODUCCION

### 1.1. Descripción y formulación del Problema

En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de las actividades académicas, administrativas y de investigación en las instituciones de educación superior. El adecuado funcionamiento de los servicios de red se ha convertido en un elemento estratégico para garantizar la eficiencia operativa, la continuidad de los procesos institucionales y el acceso oportuno a la información.

En las universidades públicas, el crecimiento sostenido de la población estudiantil, la incorporación de nuevas plataformas tecnológicas y el aumento de la demanda de conectividad han generado mayores exigencias sobre la infraestructura de red. En este contexto, el sistema de cableado estructurado constituye la base física que soporta la red de comunicaciones, siendo determinante para el desempeño, la confiabilidad y la escalabilidad de los servicios tecnológicos.

Sin embargo, muchas universidades públicas operan con infraestructuras de cableado obsoletas o no estandarizadas, lo que limita su capacidad de respuesta frente a las necesidades actuales y futuras. Ante esta situación, surge la necesidad de evaluar el estado del sistema de cableado estructurado y proponer soluciones técnicas que permitan optimizar la red de comunicaciones institucional.

La universidad pública objeto de estudio presenta una red de comunicaciones que ha sido implementada de manera progresiva y, en muchos casos, sin un diseño integral basado en estándares técnicos. Esta situación ha generado una infraestructura de cableado heterogénea, con limitaciones en términos de organización, capacidad y facilidad de mantenimiento.

Si bien la red actual permite el funcionamiento básico de los servicios institucionales, se han identificado deficiencias en el estado de la infraestructura física, tales como cableado no estructurado, falta de documentación técnica, ausencia de estandarización y dificultades para la ampliación del sistema. Estas condiciones incrementan la probabilidad de fallas, elevan los costos de mantenimiento y restringen la incorporación de nuevas tecnologías.

En este contexto, resulta necesario analizar la situación actual del sistema de cableado estructurado y plantear una propuesta de implementación que permita optimizar la red de comunicaciones, garantizando su confiabilidad, eficiencia y sostenibilidad.

El problema general es ¿De qué manera la implementación de un sistema de cableado estructurado permitirá optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública? y sus problemas específicos son ¿Cuál es el estado actual de la infraestructura de cableado estructurado en la universidad pública? ¿Cómo perciben los usuarios la calidad del servicio de red y la gestión del sistema actual? ¿Qué deficiencias técnicas presenta el sistema de cableado existente? ¿Qué características debe tener un sistema de cableado estructurado para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la institución?

## **1.2. Antecedentes**

A nivel internacional, diversos estudios han demostrado que la implementación de sistemas de cableado estructurado, diseñados bajo estándares internacionales, constituye un factor determinante para optimizar el desempeño de las redes de comunicaciones en instituciones educativas.

El estudio de Karunakara y Ananth (2024) en la empresa global de servicios de tecnología con sede en India, analiza el impacto de la inteligencia artificial en la infraestructura de los centros de datos modernos, destacando su contribución a la automatización, el análisis predictivo, la detección temprana de fallas y la optimización energética. La investigación

evidencia que estas tecnologías permiten mejorar la confiabilidad, el rendimiento y la escalabilidad de las infraestructuras que soportan las redes de comunicaciones. Asimismo, resalta que una infraestructura física bien diseñada y organizada, incluyendo sistemas de cableado estructurado estandarizados, es un factor clave para garantizar un adecuado desempeño de las redes de campus, facilitando la integración de nuevas tecnologías y reduciendo costos de mantenimiento. Los autores concluyen que el ordenamiento del cableado, la correcta administración de rutas y el cumplimiento de normas internacionales contribuyen directamente a la estabilidad y eficiencia de redes institucionales con alta demanda de conectividad.

La importancia de este estudio radica en que proporciona un sustento teórico y técnico internacional que vincula directamente el desempeño de las redes de comunicaciones con la calidad de la infraestructura física, en particular del cableado estructurado. Sus conclusiones refuerzan la necesidad de implementar sistemas estandarizados que mejoren el ancho de banda, la estabilidad y la escalabilidad de la red, aspectos críticos en entornos académicos. Para una universidad pública, este antecedente resulta relevante porque demuestra que una adecuada gestión del cableado, incluyendo organización física, segmentación, control térmico y cumplimiento normativo es esencial para optimizar el rendimiento global de la red, garantizar la continuidad del servicio y soportar el crecimiento tecnológico futuro.

Asimismo, el estudio de Sanoussi et al. (2020), analiza cómo la implementación de un sistema de cableado estructurado influye en el desempeño de la intranet de la Escuela Politécnica de Abomey-Calavi - Benin-Africa. A través del diseño de una nueva arquitectura de red basada en principios jerárquicos y estándares técnicos (como ANSI/TIA-568), los autores proponen un plan de cableado estructurado que integra cobre y fibra óptica para mejorar la conectividad interna. Se examinan los pasos del diseño y selección de equipos (routers, switches y puntos de acceso) y se discute cómo un cableado bien planeado brinda beneficios

como mayor confiabilidad, facilidad de gestión y escalabilidad, permitiendo optimizar los servicios de red y facilitar procesos de comunicación y colaboración dentro de la institución.

Stallings (2021), escritor y científico de la computación de Estados Unidos, presenta una visión integral de los fundamentos de la comunicación de datos y las redes de computadoras, abordando los principios teóricos y prácticos que rigen la transmisión de información. La obra explica las arquitecturas de red, los modelos de referencia, los medios de transmisión y los factores que influyen en el rendimiento y la confiabilidad de las redes, constituyendo un soporte teórico clave para comprender la importancia de una infraestructura física adecuada, como el cableado estructurado, en la optimización de las redes de comunicaciones.

La International Organization for Standardization. (2025), es una actualización de la norma internacional de cableado genérico que establece los requisitos básicos para el diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado en edificios y sitios del cliente. Esta enmienda incorpora mejoras técnicas y aclaraciones que permiten adaptarse a las nuevas demandas de rendimiento de las redes de comunicaciones, asegurando que la infraestructura soporte servicios modernos de datos, voz, video y aplicaciones de alta velocidad. La norma enfatiza la importancia de contar con una infraestructura flexible, escalable y estandarizada para facilitar la interoperabilidad, facilitar futuras expansiones y mejorar la eficiencia operativa de la red. Por ello, es una referencia clave para proyectos de modernización de redes, como los que se proponen en universidades públicas.

Telecommunications Industry Association. (2024), define los requisitos técnicos y de desempeño del cableado de par trenzado balanceado y sus componentes para redes de telecomunicaciones. Establece parámetros de rendimiento, métodos de prueba y criterios de instalación que garantizan una transmisión de datos confiable y eficiente. Esta norma

constituye una base técnica esencial para el diseño de sistemas de cableado estructurado, permitiendo asegurar calidad, compatibilidad y escalabilidad de la red en entornos institucionales como las universidades públicas.

El Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) de BICSI (15.<sup>a</sup> edición), es una guía técnica internacional que establece buenas prácticas para el diseño, instalación y gestión de infraestructuras de telecomunicaciones. Proporciona criterios prácticos para la planificación del cableado estructurado, la distribución de rutas, el diseño de espacios de telecomunicaciones y la documentación de la red, asegurando calidad, orden y escalabilidad. Este manual sirve como referencia técnica para implementar redes confiables y estandarizadas en entornos complejos, como las universidades públicas

En síntesis, los antecedentes internacionales coinciden en que el cableado estructurado no solo mejora el rendimiento técnico de la red, sino que constituye un elemento estratégico para el desarrollo tecnológico sostenible de las universidades.

En el ámbito nacional, diversas investigaciones académicas han abordado la problemática de la infraestructura de red en universidades públicas y privadas del Perú,

El estudio realizado por García y Contreras (2025), en la ciudad de Lima, presenta el diseño de un sistema de cableado estructurado orientado a optimizar la red de datos de una institución universitaria pública. El estudio parte de un diagnóstico de la infraestructura existente, identificando problemas como desorden en el cableado, deficiente organización y bajo rendimiento de la red. A partir de ello, se propone un diseño basado en normas técnicas internacionales, que contempla la adecuada distribución del cableado, la selección de medios de transmisión y la correcta administración de la infraestructura. Los autores concluyen que la implementación del sistema propuesto permitiría mejorar la estabilidad, el desempeño y la

escalabilidad de la red, así como reducir los costos de mantenimiento y facilitar futuras ampliaciones tecnológicas.

La investigación de Cabrera (2021), en la ciudad de Huánuco, presenta una propuesta de mejora de la red de comunicaciones de una universidad pública de la región central del Perú mediante la implementación de un sistema de cableado estructurado. El estudio inicia con un diagnóstico de la infraestructura de red existente, identificando fallas como distribución inadecuada del cableado, falta de estandarización y problemas de rendimiento en la transmisión de datos. A partir de este diagnóstico, el autor propone un diseño de cableado estructurado que incorpora normas internacionales, especificaciones técnicas de medios de transmisión y una organización física optimizada de los elementos de red. La propuesta considera aspectos como la selección de cables, la ubicación de nodos y cuartos de telecomunicaciones, así como la gestión y etiquetado apropiado del cableado. El análisis concluye que la implementación de esta propuesta permitiría una mejor conectividad, mayor estabilidad, mejor escalabilidad y facilidad de mantenimiento de la red de comunicaciones, contribuyendo así a optimizar los servicios de red en la institución.

Otro estudio de Chileno (2023), en la ciudad de Arequipa, presenta un diseño e implementación de un sistema de cableado estructurado con el objetivo de optimizar el servicio de red en una universidad estatal de Arequipa, Perú. El estudio parte de un diagnóstico del estado actual de la infraestructura de comunicaciones, identificando problemas como redes desorganizadas, puntos de falla frecuentes, baja velocidad de transmisión y falta de estandarización en el cableado. A partir de este diagnóstico, se propone un diseño técnico de cableado estructurado basado en normas internacionales y buenas prácticas, que incluye la selección adecuada de cables y componentes, la planificación de rutas y la organización de espacios de telecomunicaciones.

La implementación de este diseño contempla la instalación de cables de categoría apropiada, la correcta administración de puntos de red y la documentación del sistema, buscando asegurar mejor rendimiento, estabilidad y escalabilidad de la red. Los resultados muestran que el sistema propuesto mejora la conectividad, reduce las interrupciones del servicio y facilita el mantenimiento, contribuyendo así a una infraestructura de red más eficiente y confiable para atender las necesidades académicas y administrativas de la universidad.

Asimismo, la investigación de Gómez y Rivas (2020), analiza el impacto del cableado estructurado categoría 6 en el rendimiento de redes LAN universitarias, evaluando indicadores como velocidad de transmisión, estabilidad de la conexión y disponibilidad del servicio. Los resultados evidencian que la implementación de cableado Cat 6 mejora significativamente la capacidad de transmisión, reduce interferencias y aumenta la confiabilidad de la red frente a infraestructuras no estandarizadas. Los autores concluyen que un sistema de cableado estructurado, diseñado conforme a estándares técnicos, optimiza el desempeño de las redes universitarias peruanas, facilita su mantenimiento y mejora su escalabilidad, constituyéndose en un antecedente nacional relevante que respalda la propuesta de optimización de la red de comunicaciones en una universidad pública.

Por su parte, estudios recientes realizados en instituciones públicas de Latinoamérica evidencian que la migración hacia sistemas de cableado estructurado basados en las normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801 ha permitido mejorar la velocidad, la estabilidad y la disponibilidad de las plataformas administrativas y académicas. Reportes del Ministerio de Educación del Perú sostienen que las instituciones que renovaron su cableado a categoría 6 o superior lograron reducir en un 40% las incidencias relacionadas con conectividad y aumentaron la eficiencia operativa de las áreas administrativas y académicas.

El proyecto de López (2020) propone la implementación de un sistema de cableado estructurado para mejorar el desempeño de la red de datos en una institución educativa, a partir de un diagnóstico que identifica deficiencias como obsolescencia del cableado, falta de estandarización y crecimiento desordenado de la infraestructura. El autor concluye que un diseño de cableado estructurado basado en normas internacionales permite optimizar el rendimiento y la confiabilidad de la red, facilitar su mantenimiento, mejorar la escalabilidad y reducir costos a largo plazo, constituyéndose en un antecedente nacional relevante que respalda la propuesta de implementación de este tipo de sistema en una universidad pública, evidenciando que la adopción de topologías jerárquicas (estrella o estrella extendida), junto con el uso de patch panels, racks organizados y certificación del cableado, incrementa significativamente la continuidad de los servicios de red y reduce los tiempos de mantenimiento. El autor destaca que las universidades que modernizaron su infraestructura lograron una mejor integración con sus sistemas de gestión académica, plataformas virtuales y servicios de video vigilancia IP.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2023) establece lineamientos para la modernización de las infraestructuras de telecomunicaciones en entidades públicas, resaltando la necesidad de contar con redes de comunicación eficientes, seguras y escalables. El documento destaca que la adopción de estándares técnicos y buenas prácticas en el diseño de redes permite mejorar la conectividad y la calidad de los servicios digitales, respaldando la implementación de sistemas de cableado estructurado en universidades públicas. La modernización de la infraestructura de telecomunicaciones en entidades públicas constituye un aspecto clave para mejorar la calidad de los servicios digitales. En este sentido, la adopción de sistemas de cableado estructurado se alinea con las políticas nacionales orientadas al fortalecimiento de las tecnologías de la información en el sector público. En consecuencia, los antecedentes nacionales evidencian la necesidad de desarrollar propuestas técnicas viables que

permitan optimizar la red de comunicaciones en universidades públicas, considerando estándares internacionales y las condiciones específicas del contexto peruano.

Asimismo, estudios nacionales que proponen el rediseño de la infraestructura de red mediante la implementación de sistemas de cableado estructurado concluyen que dicha solución mejora significativamente la organización del cableado, facilita el mantenimiento y permite una mayor escalabilidad de la red.

#### Síntesis de los antecedentes

El análisis de antecedentes evidencia que el cableado estructurado es una solución validada para optimizar redes de comunicaciones en instituciones educativas; no obstante, mientras su aplicación está consolidada a nivel internacional, en las universidades públicas nacionales aún existen deficiencias en la infraestructura de red, lo que justifica la presente investigación orientada a proponer su implementación.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Proponer la implementación de un sistema de cableado estructurado para optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Diagnosticar el estado actual del sistema de cableado estructurado de la universidad pública.
- Analizar la percepción de los usuarios respecto a la calidad del servicio, la gestión y el mantenimiento del sistema de red.
- Identificar las principales deficiencias de la infraestructura de cableado existente.

- Diseñar una propuesta de implementación de un sistema de cableado estructurado conforme a normas técnicas internacionales.

#### **1.4. Justificación**

Desde el punto de vista técnico, el estudio se justifica porque permitirá identificar las deficiencias del sistema de cableado estructurado y proponer una solución basada en estándares internacionales, contribuyendo a mejorar el desempeño, la confiabilidad y la escalabilidad de la red de comunicaciones.

La investigación aporta conocimiento relevante en el área de redes y telecomunicaciones, sirviendo como referencia para futuros estudios relacionados con la implementación de sistemas de cableado estructurado en instituciones educativas, especialmente en universidades públicas.

A nivel institucional, la propuesta contribuirá a fortalecer la infraestructura tecnológica de la universidad, mejorando la calidad de los servicios de red y apoyando el desarrollo de las actividades académicas, administrativas y de investigación.

El estudio se limita al análisis y propuesta de implementación del sistema de cableado estructurado de la universidad pública objeto de estudio. La investigación contempla la evaluación de la infraestructura pasiva de la red, incluyendo cableado horizontal, vertical, cuartos de telecomunicaciones y documentación técnica.

No se considera dentro del alcance la evaluación o adquisición de equipos activos de red, tales como routers, switches o servidores, ni el análisis de software o aplicaciones institucionales. Asimismo, el estudio se desarrolla en un período de tiempo determinado y se circunscribe a las áreas académicas y administrativas incluidas en la muestra seleccionada.

## II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

- Cableado estructurado: Sistema integral de infraestructura física diseñado según estándares internacionales para soportar servicios de voz, datos y video.
- Normas TIA/EIA-568: Estándar que regula el diseño y componentes del sistema, incluyendo categorías de cable, subsistemas y certificaciones.
- Subsistemas del cableado: Área de trabajo, cableado horizontal, cuarto de telecomunicaciones, backbone, entrada de servicios y cuarto de equipos.
- Componentes principales: Patch panels, racks, fibras ópticas, cables UTP, faceplates, patch cords, canalizaciones.
- Topología estrella jerárquica: Base recomendada para redes modernas.
- Rendimiento de red: Conceptos de ancho de banda, latencia, jitter, disponibilidad, interferencias electromagnéticas.
- Universidades públicas: Rol, limitaciones presupuestales y desafíos tecnológicos.

Las redes de comunicaciones son sistemas que permiten la interconexión de dispositivos para el intercambio de información mediante medios físicos y lógicos. En el ámbito universitario, estas redes constituyen un recurso esencial para el desarrollo de actividades académicas, administrativas y de investigación, al soportar servicios como plataformas virtuales, sistemas de gestión institucional, bibliotecas digitales y acceso a Internet.

Stallings (2021) señala que una red de comunicaciones está conformada por medios de transmisión, dispositivos de interconexión y protocolos, los cuales deben operar de manera coordinada para garantizar un adecuado desempeño. Dentro de esta estructura, la

infraestructura física representa la base del sistema, ya que condiciona la eficiencia y estabilidad de las capas superiores de la red.

La infraestructura física de una red de datos comprende todos los componentes tangibles que permiten la transmisión de información, tales como cables, conectores, canalizaciones, racks, gabinetes y cuartos de telecomunicaciones. Una infraestructura deficiente puede provocar pérdidas de señal, interferencias electromagnéticas, interrupciones del servicio y mayores costos de mantenimiento.

En muchas universidades públicas, la infraestructura física ha crecido de manera progresiva y sin planificación técnica integral, lo que genera desorden en el cableado y limitaciones para la expansión de la red. Por ello, resulta necesario adoptar soluciones estandarizadas que permitan organizar y optimizar estos elementos físicos.

El sistema de cableado estructurado es una infraestructura estandarizada de telecomunicaciones diseñada para soportar múltiples servicios de manera integrada. De acuerdo con la norma ISO/IEC 11801, el cableado estructurado proporciona una base genérica que permite la transmisión de datos, voz y video, garantizando flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad (ISO/IEC, 2025).

Este sistema se caracteriza por su diseño modular y jerárquico, lo que facilita la administración de la red y permite realizar ampliaciones o modificaciones sin afectar la operatividad del sistema.

El cableado estructurado se organiza en diferentes subsistemas, los cuales permiten una adecuada distribución de la red:

El cableado troncal interconecta los cuartos de telecomunicaciones, edificios o zonas principales de una institución. En entornos universitarios, se emplea principalmente fibra

óptica, debido a su alta capacidad de transmisión y resistencia a interferencias electromagnéticas Telecommunications Industry Association (TIA, 2024).

El cableado horizontal conecta el cuarto de telecomunicaciones con las áreas de trabajo, como aulas, oficinas y laboratorios. Generalmente se utiliza cable de par trenzado balanceado, cumpliendo con las distancias máximas y parámetros de desempeño establecidos en la norma ANSI/TIA-568.2-E (TIA, 2024).

El área de trabajo comprende los puntos de acceso a la red donde se conectan los dispositivos finales del usuario. Incluye tomas de red, placas frontales y cordones de conexión, los cuales deben estar correctamente identificados y administrados.

Los cuartos de telecomunicaciones son espacios destinados al alojamiento de equipos de red, racks y paneles de parcheo. Su diseño debe considerar aspectos como ventilación, seguridad, accesibilidad y orden del cableado, conforme a las buenas prácticas recomendadas por BICSI. (2024). Telecommunications distribution methods manual (15th ed.). BICSI.

La implementación de un sistema de cableado estructurado debe sustentarse en normas técnicas internacionales que garanticen su calidad y desempeño. Entre las principales normas aplicables se encuentran:

- ISO/IEC 11801: establece los requisitos generales del cableado genérico para edificios y campus (ISO, 2025).
- ANSI/TIA-568: define especificaciones técnicas para cableado de par trenzado y fibra óptica (TIA, 2024).
- ANSI/TIA-569: regula las canalizaciones y espacios de telecomunicaciones.
- ANSI/TIA-606: establece criterios para la administración, etiquetado y documentación del cableado.

➤ BICSI TDMM: proporciona guías prácticas para el diseño e instalación de infraestructuras de telecomunicaciones (BICSI, 2024).

El cumplimiento de estos estándares asegura la interoperabilidad, confiabilidad y sostenibilidad de la red.

La optimización de la red de comunicaciones se refiere a la mejora del rendimiento, estabilidad y disponibilidad del sistema. Diversos estudios indican que una infraestructura de cableado estructurado correctamente diseñada contribuye a incrementar el ancho de banda efectivo, reducir fallas y facilitar el mantenimiento de la red (García y Contreras, 2025).

En instituciones universitarias, la optimización de la red resulta fundamental para soportar el crecimiento de usuarios y la incorporación de nuevas tecnologías digitales

El desempeño de una red de comunicaciones está directamente relacionado con la calidad de su infraestructura física. Investigaciones internacionales y nacionales demuestran que un cableado estructurado ordenado y estandarizado mejora la estabilidad, confiabilidad y escalabilidad de la red (Sanoussi et al., 2020).

Asimismo, la adecuada gestión del cableado, que incluye el ordenamiento físico, el etiquetado y la documentación, permite reducir los tiempos de atención ante fallas y optimizar el rendimiento global del sistema.

Las universidades públicas presentan características particulares, como alta densidad de usuarios, diversidad de servicios y limitaciones presupuestales. En este contexto, la implementación de un sistema de cableado estructurado constituye una solución técnica eficiente, ya que permite ordenar la infraestructura existente y preparar a la institución para futuras necesidades tecnológicas (Cabrera, 2021; Chileno, 2023).

Las bases teóricas de la presente investigación se sustentan en la teoría de redes de comunicaciones, los principios del diseño de infraestructura física, los estándares internacionales de cableado estructurado y los modelos de optimización de redes institucionales. Estos fundamentos respaldan la propuesta de implementar un sistema de cableado estructurado como alternativa viable para optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública.

## III MÉTODO

### 3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que se orienta a la solución de un problema práctico identificado en la infraestructura de red de una universidad pública. En este sentido, el estudio busca aplicar conocimientos teóricos y técnicos relacionados con el cableado estructurado para proponer una solución que permita optimizar la red de comunicaciones institucional. Hernández y Mendoza (2018).

#### 3.1.1. Enfoque: *Cuantitativo*

que se apoya en la recolección y análisis de datos medibles relacionados con el desempeño de la red, tales como número de puntos de red, distribución del cableado, capacidad de transmisión, incidencias reportadas y nivel de cobertura del servicio.

#### 3.1.2. Nivel: *Descriptivo – Propositivo*

Es descriptivo, porque se analiza y caracteriza el estado actual de la red de comunicaciones y de la infraestructura de cableado existente.

Asimismo, es propositivo, porque se plantea una propuesta de implementación de un sistema de cableado estructurado basada en normas técnicas internacionales, orientada a mejorar el desempeño de la red.

#### 3.1.3. Diseño: *No experimental, transversal*

Debido a que no se manipulan deliberadamente las variables de estudio, sino que se observa y analiza la situación existente para posteriormente formular una propuesta técnica.

Asimismo, el diseño es transversal, ya que la información se recolecta en un único momento del tiempo, permitiendo evaluar el estado actual de la red de comunicaciones de la universidad objeto de estudio.

### 3.1.4. Método de investigación

Para el desarrollo del estudio se emplea el método analítico, el cual permite descomponer el problema general de la red de comunicaciones en sus componentes principales, tales como infraestructura física, organización del cableado y cumplimiento de normas técnicas. Asimismo, se utiliza el método deductivo, al aplicar principios y estándares internacionales para formular la propuesta de implementación del sistema de cableado estructurado. Hernández y Mendoza (2018).

### 3.2. Ámbito temporal y espacial

- Temporal: Investigación desarrollada durante el periodo 2025.
- Espacial: Universidad pública ubicada en territorio nacional (campus administrativo y académico).

### 3.3. Variables

**Tabla 1**

*Definición de variables*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<p><b>Variable Independiente:</b> Implementación del cableado estructurado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de la infraestructura</li> <li>• Necesidad de implementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición del cableado, organización, estandarización</li> <li>• Modernización, escalabilidad, actualización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul>

<p><b>Variable Dependiente:</b> Optimización de la red de comunicaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del servicio</li> <li>• Gestión y mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad, velocidad, disponibilidad</li> <li>• Administración, mantenimiento, continuidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul>
--	---	--	--

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población estuvo conformada por los usuarios de la red de comunicaciones de la universidad pública objeto de estudio, incluyendo personal administrativo, docente y técnico que hacen uso directo de los servicios de red.

Debido a que la población es finita y accesible, se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionando al azar, a aquellos usuarios que aceptaron participar voluntariamente en el estudio y que cuentan con experiencia en el uso de los servicios de red institucionales.

#### 3.4.2. Muestra

La muestra es de tipo no probabilística por conveniencia conformada por (30) participantes, cantidad considerada representativa para efectos del diagnóstico del sistema de cableado estructurado.

### 3.5. Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta, por ser adecuada para obtener información directa sobre la percepción de los usuarios respecto al sistema de cableado estructurado.

#### 3.5.1. Encuesta

El instrumento empleado fue un cuestionario estructurado, elaborado en base a una escala tipo Likert de cinco niveles, donde:

- ✓ 1 = Totalmente en desacuerdo
- ✓ 2 = En desacuerdo
- ✓ 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ✓ 4 = De acuerdo
- ✓ 5 = Totalmente de acuerdo

El cuestionario estuvo conformado por 18 ítems, organizados en cuatro dimensiones:

- ✓ Estado de la infraestructura
- ✓ Calidad del servicio
- ✓ Gestión y mantenimiento
- ✓ Necesidad de implementación

Cada ítem fue formulado de manera clara y precisa, permitiendo evaluar la percepción de los usuarios sobre los distintos aspectos del sistema de cableado estructurado.

### ***3.5.2. Validación del instrumento***

La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en relación con los objetivos de la investigación. Las observaciones realizadas permitieron realizar ajustes y mejoras al cuestionario antes de su aplicación definitiva.

Asimismo, se llevó a cabo una prueba piloto, con el fin de verificar la comprensión de los ítems y la consistencia de las respuestas, garantizando la confiabilidad del instrumento.

### **3.6. Procedimientos**

El procedimiento de recolección de datos se desarrolló en las siguientes etapas:

- ✓ Elaboración del instrumento de encuesta, considerando las dimensiones y variables de estudio.
- ✓ Validación del instrumento mediante juicio de expertos y prueba piloto.
- ✓ Aplicación de la encuesta a los usuarios seleccionados de la universidad pública.
- ✓ Recolección y organización de la información obtenida en una base de datos.
- ✓ Revisión y depuración de los datos para su posterior análisis estadístico.

### **3.7. Análisis de datos**

Para el análisis de los datos se emplearon técnicas de estadística descriptiva, tales como frecuencias absolutas y porcentajes, las cuales permitieron interpretar la distribución de las respuestas en cada uno de los ítems evaluados.

Los resultados obtenidos fueron representados mediante tablas y gráficos estadísticos, facilitando el análisis comparativo de los niveles de acuerdo, desacuerdo y neutralidad en cada dimensión del estudio. Este análisis permitió identificar tendencias, fortalezas y debilidades del sistema de cableado estructurado, sirviendo como base para la formulación de la propuesta de implementación.

- Tabulación de datos recolectados.
- Análisis estadístico descriptivo.
- Interpretación de resultados respecto a los objetivos planteados.

### **3.8. Consideraciones éticas**

La investigación se desarrolla respetando los principios éticos de confidencialidad y responsabilidad, asegurando que la información institucional recopilada sea utilizada

únicamente con fines académicos. Asimismo, se garantiza que los resultados del estudio no afecten la integridad ni la seguridad de la infraestructura de la universidad.

- Consentimiento del personal para entrevistas.
- Resguardo de información institucional sensible.
- Veracidad en la presentación de hallazgos.
- Respeto de normativa interna de la universidad.

La presente propuesta consiste en la implementación de un sistema de cableado estructurado para optimizar la red de comunicaciones de una universidad pública, con el propósito de mejorar la eficiencia, confiabilidad y escalabilidad de los servicios de red. La propuesta surge como respuesta a las deficiencias identificadas en el diagnóstico del sistema actual, principalmente en el estado de la infraestructura, así como a la necesidad manifiesta de modernización tecnológica.

El sistema propuesto se fundamenta en una arquitectura estandarizada, organizada y documentada, que permita soportar de manera adecuada los servicios de datos, voz y otros servicios de comunicación, cumpliendo con estándares internacionales y garantizando su sostenibilidad a mediano y largo plazo en las áreas consideradas:

- Administración: oficinas, mesa de partes, RR.HH., logística, contabilidad.
- Académico: decanatos, coordinación, aulas, salas de docentes.
- Laboratorios: cómputo, electrónica, redes, investigación.
- Biblioteca: salas de lectura, servidores de consulta, control.
- Servicios: vigilancia, CCTV, control de acceso, puntos WiFi.

**Tabla 2***Áreas consideradas*

Área	Ambientes considerados
<b>Administrativa</b>	Oficinas, mesa de partes, RR.HH., logística
<b>Académica</b>	Aulas, decanatos, salas docentes
<b>Laboratorios</b>	Cómputo, investigación, electrónica
<b>Biblioteca</b>	Salas de lectura, consulta digital
<b>Servicios</b>	Vigilancia, control de acceso, WiFi

***Incluye:***

- Cableado horizontal (datos).
- Cableado backbone (fibra óptica).
- Racks, gabinetes y canalizaciones.
- Etiquetado, certificación y documentación final.

## Tipo de red por capas:

- Cableado horizontal (por piso/área): UTP Cat 6 o Cat 6A.
- Backbone (entre pisos/edificios): fibra óptica (OM3/OM4 multimodo o OS2 monomodo según distancias).
- Centro de datos / MDF: distribución principal, core de red, acceso a internet, servidores.

la propuesta como tiene como objetivo general Implementar un sistema de cableado estructurado estandarizado que permita optimizar la red de comunicaciones de la universidad pública, mejorando el desempeño, la confiabilidad y la capacidad de crecimiento del sistema. y sus objetivos específicos los siguientes:

- ✓ Diseñar un sistema de cableado estructurado acorde a las necesidades actuales y futuras de la institución.

- ✓ Garantizar el cumplimiento de normas técnicas internacionales TIA/EIA e ISO/IEC.
- ✓ Mejorar la organización, administración y mantenimiento de la infraestructura de red.
- ✓ Reducir fallas, tiempos de inactividad y costos de mantenimiento.
- ✓ Facilitar la escalabilidad y actualización tecnológica del sistema de red.

En relación a su alcance la propuesta contempla el diseño e implementación del sistema de cableado estructurado en las áreas académicas y administrativas de la universidad pública objeto de estudio. El alcance incluye:

- ✓ Cableado horizontal y vertical.
- ✓ Cuartos de telecomunicaciones y cuarto de equipos.
- ✓ Canalizaciones, racks y patch panels.
- ✓ Puntos de red para estaciones de trabajo.
- ✓ Documentación y etiquetado del sistema.

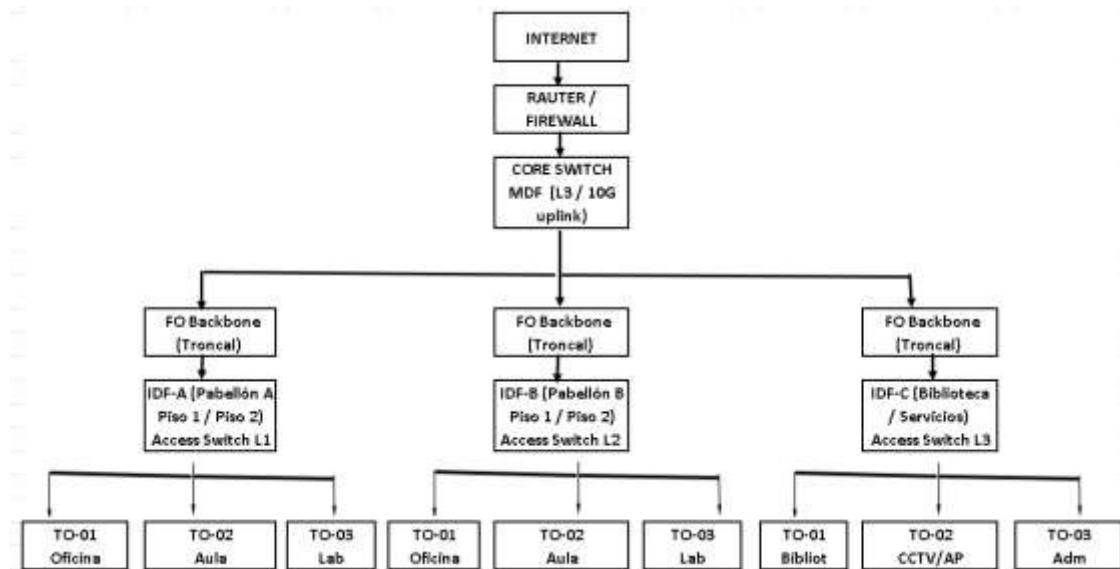
No se incluye la adquisición de equipos activos (switches, routers, servidores), ya que la propuesta se centra en la infraestructura pasiva del sistema de red. Por otro lado, en cuanto, su diseño del sistema de cableado estructurado el Modelo jerárquico de distribución (Arquitectura de red). La arquitectura del sistema se basa en un modelo jerárquico de tres niveles:

- ✓ MDF (Main Distribution Frame): Cuarto principal de comunicaciones donde se concentra el backbone, los equipos core y el acceso a internet.
- ✓ IDF (Intermediate Distribution Frame): Cuartos intermedios ubicados por pabellón o piso, encargados de distribuir el cableado horizontal.

✓ TO (Telecommunications Outlet): Puntos finales de red ubicados en aulas, oficinas y laboratorios.

**Figura 1**

*Estructura de infraestructura*



Cableado troncal: Fibra óptica (FO) MDF ↔ IDF

Cableado horizontal: UTP Cat 6/6A IDF ↔ TO (tomas de telecomunicaciones)

Leyenda del plano lógico

- MDF (Main Distribution Frame): Cuarto principal de comunicaciones (core, router/firewall, distribución troncal).
- IDF (Intermediate Distribution Frame): Cuarto de telecomunicaciones por pabellón/piso (switch de acceso + patch panels).
- TO (Telecommunications Outlet): Toma final en usuario/ambiente (faceplate + keystone).

Esquema de etiquetado recomendado (para que el plano sea defendible)

Etiqueta de IDF

IDF-[PAB]-[PISO]

Ejemplo:

- IDF-A-01 = Pabellón A, Piso 1
- IDF-B-02 = Pabellón B, Piso 2

Etiqueta de punto TO (toma)

TO-[PAB]-[PISO]-[AMBIENTE]-[N°]

Ejemplo:

- TO-A-01-ADM-01 (Administración, punto 01)
- TO-A-02-LAB-12 (Laboratorio, punto 12)

Etiqueta en patch panel (IDF)

PP-[IDF]-[PUERTO]

Ejemplo:

- PP-IDF-A-01-24 = Patch panel en IDF-A Piso 1, puerto 24

El diseño lógico del sistema de cableado estructurado se basa en una topología en estrella jerárquica, donde todos los puntos de red se conectan a un punto central de distribución. Este diseño permite una gestión eficiente del tráfico de red y facilita el mantenimiento y la ampliación del sistema. El sistema estará organizado en subsistemas claramente definidos:

Área de trabajo

- Cableado horizontal
- Cuarto de telecomunicaciones
- Cableado vertical (backbone)
- Cuarto de equipos

Esta estructura lógica permite una clara segmentación de la red y una administración más eficiente.

El diseño físico considera la instalación de cableado de par trenzado categoría 6 para el cableado horizontal y fibra óptica para el backbone vertical, garantizando altos niveles de velocidad y confiabilidad.

Asimismo, se contempla el uso de canalizaciones adecuadas, racks estandarizados, patch panels y tomas de red correctamente identificadas. La distribución física del cableado se realizará minimizando interferencias electromagnéticas y respetando las distancias máximas permitidas por las normas técnicas. El sistema de cableado estructurado propuesto estará conformado por los siguientes componentes:

- Cable UTP categoría 6.
- Fibra óptica multimodo o monomodo (según requerimientos).
- Patch panels categoría 6.
- Racks de comunicaciones.
- Tomas de red y placas frontales.
- Canaletas y tuberías.
- Sistema de puesta a tierra.
- Etiquetas y documentación técnica.

Especificación mínima de componentes

Para cobre (horizontal):

Cable UTP Cat 6/6A (LSZH recomendado).

- Patch panel 24/48 puertos.
- Keystones Cat 6/6A.
- Faceplates dobles (2 puertos).
- Patch cords (rack y usuario) certificados.

Para backbone (fibra):

- Cable FO (según distancias).
- ODF/patch panel FO.
- Pigtails, conectores (LC/SC), bandejas.
- Switches con módulos SFP/SFP+ (según velocidad requerida).

Gabinetes y accesorios:

- Rack 42U (MDF) y racks 12U/18U/24U (IDF según cantidad).
- Organizadores horizontales y verticales.
- Bandejas, PDU, ventilación, UPS (según criticidad).
- Sistema de puesta a tierra (TIA-607).

Cumplimiento de normas TIA/EIA e ISO/IEC

La propuesta cumple con las siguientes normas y estándares:

- TIA/EIA-568: especificaciones de cableado de telecomunicaciones.
- TIA/EIA-569: rutas y espacios de telecomunicaciones.
- TIA/EIA-606: administración y etiquetado del cableado.
- TIA/EIA-607: puesta a tierra y enlace equipotencial.
- ISO/IEC 11801: cableado genérico para instalaciones de clientes.

El cumplimiento de estas normas garantiza un sistema confiable, seguro y compatible con tecnologías actuales y futuras.

El plan de implementación contempla la planificación y levantamiento de información, diseño detallado del sistema, adquisición de materiales y equipos, instalación del cableado estructurado, certificación y pruebas del sistema, documentación final y entrega del proyecto, a continuación, se detalla por fases:

### Fase 1: Diagnóstico y levantamiento (situación actual)

- Inspección física de canalizaciones, racks y rutas.
- Inventario de puntos de red operativos/no operativos.
- Identificación de interferencias (cables eléctricos, humedad, saturación de ductos).
- Diagnóstico de riesgos (seguridad eléctrica, desorden, falta de etiquetado).

### Entregables:

- Informe de diagnóstico.
- Plano “AS-IS” (estado actual).
- Lista de requerimientos por área.

### Fase 2: Diseño del sistema (TO-BE)

- Cálculo de puntos por ambiente (mínimo 2 por oficina / más en laboratorios).
- Definición de MDF/IDF y rutas.
- Selección técnica: Cat 6 vs Cat 6A; FO OM3/OM4 u OS2.
- Diseño de planos (rutas, racks, salidas, canalizaciones).
- Plan de etiquetado (TIA-606).

### Entregables:

- Planos “TO-BE” (propuesto).
- Memoria descriptiva.
- Lista de materiales (BOM).
- Cronograma y presupuesto.

### Fase 3: Implementación (instalación física)

- Canalizaciones (bandejas, ductos, canaletas).
- Tendido y ponchado de cables.

- Montaje de racks, patch panels, ODF.
- Etiquetado de puntos y rack.
- Ordenamiento con organizadores.

Entregables:

- Actas de instalación por área.
- Registro de avance por pabellón/piso.

Fase 4: Pruebas, certificación y puesta en operación

- Certificación de enlaces de cobre (Fluke u equipo equivalente).
- Pruebas de continuidad/OTDR en fibra (si aplica).
- Pruebas de conectividad (switching, VLANs si corresponde).
- Documentación final y capacitación.

Entregables:

- Reportes de certificación.
- Plano final “AS-BUILT”.
- Manual de operación y mantenimiento

Criterios de dimensionamiento

Cantidad de puntos por ambiente según tipo:

- Oficina: 2 puntos mínimo (datos + reserva/voz).
- Aula inteligente: 2–4 puntos (PC docente, proyector, AP).
- Laboratorio: 1 punto por estación + puntos extra para impresoras/AP.
- Biblioteca: puntos por módulos de consulta + cámaras.

Capacidad de racks IDF: margen de crecimiento (30% recomendado).

Backbone: dimensionado para crecimiento y altas velocidades (1/10Gbps según presupuesto).

### Presupuesto estimado

El presupuesto estimado incluye los costos asociados a materiales, mano de obra, certificación y documentación del sistema. Los valores se determinarán en función de la cantidad de puntos de red, metros de cableado y equipamiento requerido. Asimismo, comprende como “costos directos/indirectos” como:

- Materiales de cableado (cobre/fibra).
- Canalizaciones y accesorios.
- Racks, patch panels, keystones.
- Mano de obra.
- Certificación y documentación.
- Contingencia (5%–10%).

A continuación, se detalla el costo estimado:

#### Cableado horizontal (UTP)

**Tabla 3**

#### *Costo de cableado horizontal (UTP)*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Cable UTP Cat 6 LSZH	m	9,000	3.2	28,800.00
2	Keystone Jack Cat 6	und	360	12	4,320.00
3	Faceplate doble	und	180	8	1,440.00
4	Patch cord Cat 6 (usuario)	und	180	18	3,240.00
5	Patch cord Cat 6 (rack)	und	180	20	3,600.00
	<b>Subtotal</b>				<b>41,400.00</b>

*Nota.* Cableado troncal (fibra óptica)

**Tabla 4***Costo de Cableado troncal (fibra óptica)*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Cable fibra óptica OM3 (12 hilos)	m	300	9	2,700.00
2	Patch panel fibra óptica (ODF)	und	4	450	1,800.00
3	Pigtails y conectores FO	set	4	300	1,200.00
4	Bandejas y accesorios FO	set	4	250	1,000.00
	<b>Subtotal</b>				<b>6,700.00</b>

*Nota.* Racks, gabinetes y accesorios

**Tabla 5***Costo de Rack, gabinetes y accesorios*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Rack MDF 42U	und	1	3,500.00	3,500.00
2	Rack IDF 24U	und	3	2,200.00	6,600.00
3	Patch panel Cat 6 (48 puertos)	und	4	480	1,920.00
4	Organizadores horizontales/verticales	set	8	150	1,200.00
5	PDU y accesorios eléctricos	set	4	280	1,120.00
	<b>Subtotal</b>				<b>14,340.00</b>

*Nota.* Canalizaciones y soportes

**Tabla 6***Costo de Canalizaciones y soportes*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Bandeja portacables metálica	m	150	65	9,750.00
2	Canaleta PVC	m	300	18	5,400.00
3	Accesorios y fijaciones	glb	1	2,000.00	2,000.00
	<b>Subtotal</b>				<b>17,150.00</b>

*Nota.* Mano de obra especializada

**Tabla 7***Costo de Mano de obra especializada*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Instalación de cableado estructurado	pto	180	85	15,300.00
2	Instalación de fibra óptica	glb	1	4,500.00	4,500.00
3	Montaje de racks y ordenamiento	glb	1	3,200.00	3,200.00
	<b>Subtotal</b>				<b>23,000.00</b>

*Nota.* Certificación y documentación

**Tabla 8***Costo de Certificación y documentación*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Certificación de puntos Cat 6	pto	180	25	4,500.00
2	Certificación de fibra óptica	glb	1	2,500.00	2,500.00
3	Planos AS-BUILT y documentación	glb	1	2,000.00	2,000.00
	<b>Subtotal</b>				<b>9,000.00</b>

*Nota.* Contingencias

**Tabla 9***Costo de Contingencia*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
1	Contingencia técnica (7%)	glb	1	—	7,800.00
	<b>Subtotal</b>				<b>7,800.00</b>

*Nota.* Resumen general del presupuesto

**Tabla 10***Costo de Resumen*

<b>Concepto</b>	<b>Monto (S/.)</b>
<b>Subtotal materiales</b>	79,590.00
<b>Subtotal mano de obra</b>	23,000.00
<b>Subtotal certificación</b>	9,000.00
<b>Contingencias</b>	7,800.00
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>119,390.00</b>

Cronograma con el presupuesto

**Tabla 11***Cronograma con el presupuesto*

<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Periodo</b>	<b>Concepto de costo asociado</b>	<b>Monto (S/)</b>
<b>Fase 1</b>	Diagnóstico y levantamiento	Sem 1 – Sem 3	Inspección técnica y levantamiento	8,500.00
<b>Fase 2</b>	Diseño del sistema	Sem 3 – Sem 5	Ingeniería, planos y presupuesto	12,500.00
<b>Fase 3</b>	Implementación	Sem 5 – Sem 8	Materiales, cableado, racks y MO	90,590.00
<b>Fase 4</b>	Certificación y cierre	Sem 8 – Sem 10	Certificación y documentación	7,800.00
<b>Costo total</b>				<b>119,390.00</b>

Recursos requeridos

Personal mínimo

- Jefe de proyecto / coordinador.
- Técnico instalador de cableado.
- Técnico de certificación y pruebas.
- Soporte TI de la universidad (validación y coordinación).

Herramientas y equipos

- Certificador de cableado (Cat 6/6A).
- Ponchadoras, crimpadoras, etiquetadoras.
- OTDR y power meter (si hay fibra).
- EPP y señalización (trabajo en altura si aplica).

## Cronograma de ejecución

### Beneficios esperados

**Figura 2**

#### *Cronograma de implementación*

Fase	Código	Actividad	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
Fase 1	1.1	Revisión de información existente	■									
	1.2	Inspección técnica de ambientes	■	■								
	1.3	Levantamiento de puntos y canalizaciones			■							
	1.4	Elaboración de planos AS-IS			■	■						
Fase 2	2.1	Definición de arquitectura MDF-IDF-TO			■	■						
	2.2	Cálculo de puntos de red por ambiente			■	■						
	2.3	Selección de estándares y materiales				■						
	2.4	Elaboración de planos TO-BE				■	■					
	2.5	Presupuesto y lista de materiales (BOM)					■	■				
Fase 3	3.1	Instalación de canalizaciones					■	■				
	3.2	Instalación de racks MDF e IDF						■	■			
	3.3	Tendido de cableado troncal (fibra)							■	■		
	3.4	Tendido de cableado horizontal (UTP)								■	■	
	3.5	Ponchado, ordenamiento y etiquetado									■	■
Fase 4	4.1	Certificación de enlaces de cobre								■	■	
	4.2	Pruebas de conectividad y validación									■	■
	4.3	Elaboración de planos AS-BUILT										■
	4.4	Entrega de documentación final										■

La implementación del sistema de cableado estructurado permitirá:

- Optimizar el rendimiento de la red de comunicaciones.
- Reducir fallas y tiempos de inactividad.
- Mejorar la organización y mantenimiento del sistema.
- Facilitar la escalabilidad y futuras ampliaciones.
- Garantizar el cumplimiento de estándares técnicos internacionales.
- Incrementar la satisfacción de los usuarios de la red institucional.

### Viabilidad técnica y operativa

La propuesta es técnicamente viable, ya que utiliza tecnologías ampliamente disponibles y compatibles con la infraestructura universitaria existente. Asimismo, es

operativamente sostenible, dado que permite mantenimiento sencillo y crecimiento progresivo sin interrupciones significativas del servicio.

### **Indicadores de éxito**

- % de puntos certificados vs instalados.
- Reducción de incidentes por fallas de conectividad.
- Tiempo promedio de atención de incidencias antes/después.
- Aumento de cobertura de puntos de red por área.
- Disponibilidad de red (uptime) en periodos evaluados.

**Tabla 12**

#### *Indicadores de éxito*

Indicador	Descripción
<b>% de puntos certificados</b>	Relación entre puntos certificados y puntos instalados
<b>Reducción de incidencias</b>	Comparación antes y después de la implementación
<b>Disponibilidad de red</b>	Tiempo operativo del sistema
<b>Capacidad de expansión</b>	Porcentaje de puertos libres

## IV RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan e interpretan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento de recolección de datos, con el objetivo de diagnosticar la situación actual del sistema de cableado estructurado y su incidencia en la optimización de la red de comunicaciones de una universidad pública. El análisis se estructura en función de las dimensiones establecidas en la operacionalización de variables, considerando los niveles de acuerdo, desacuerdo y neutralidad de las respuestas.

Los datos obtenidos en el desarrollo de la investigación se aplicó la encuesta, producto de ello se logró obtener los datos de acuerdo con el cuadro de resumen adjunto:

**Figura 3**

### *Formato de encuesta*

**ENCUESTA SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y COMUNICACIONES**  
Propuesta de Implementación del Sistema de Cableado Estructurado

Dimensión	Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
ESTADO INFRAESTRUCTURA	1	La infraestructura de red actual se encuentra en buen estado.					
	2	Los puntos de red están correctamente distribuidos en mi área.					
	3	El cableado de red se encuentra ordenado e identificado.					
	4	La red presenta pocas fallas por problemas de cableado.					
	5	La infraestructura actual permite ampliaciones sin dificultad.					
CALIDAD DEL SERVICIO	6	La conexión a la red es estable durante mis actividades.					
	7	La velocidad de la red es adecuada para mis necesidades.					
	8	El servicio de red se interrumpe con poca frecuencia.					
	9	El acceso a plataformas virtuales es eficiente.					
	10	La red responde adecuadamente en horas de alta demanda.					
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO	11	Las fallas de red se solucionan en un tiempo razonable.					
	12	El soporte técnico responde oportunamente.					
	13	Existe un adecuado control de la infraestructura de red.					
	14	El mantenimiento de la red es sencillo y ordenado.					
NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	15	Es necesaria la implementación de un sistema de cableado estructurado.					
	16	Un nuevo sistema mejoraría la estabilidad de la red.					
	17	La implementación facilitaría el crecimiento tecnológico.					
	18	El cableado estructurado optimizaría las actividades académicas y administrativas.					

**Escala:**  
**1 = Totalmente en desacuerdo**  
**2 = En desacuerdo**  
**3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo**  
**4 = De acuerdo**  
**5 = Totalmente de acuerdo**

Figura 4

Formato con datos de encuesta realizada

**ENCUESTA SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y COMUNICACIONES**  
Propuesta de Implementación del Sistema de Cableado Estructurado

Dimensión	Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
ESTADO INFRAESTRUCTURA	1	La infraestructura de red actual se encuentra en buen estado.	5	13	1	5	6
	2	Los puntos de red están correctamente distribuidos en mi área.	8	6	4	7	5
	3	El cableado de red se encuentra ordenado e identificado.	0	4	15	10	1
	4	La red presenta pocas fallas por problemas de cableado.	9	15	1	5	0
	5	La infraestructura actual permite ampliaciones sin dificultad.	15	10	1	3	1
CALIDAD DEL SERVICIO	6	La conexión a la red es estable durante mis actividades.	11	12	0	7	0
	7	La velocidad de la red es adecuada para mis necesidades.	15	11	0	4	0
	8	El servicio de red se interrumpe con poca frecuencia.	16	10	0	4	0
	9	El acceso a plataformas virtuales es eficiente.	11	12	0	7	0
	10	La red responde adecuadamente en horas de alta demanda.	15	11	0	4	0
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO	11	Las fallas de red se solucionan en un tiempo razonable.	11	15		4	0
	12	El soporte técnico responde oportunamente.	10	16	1	3	0
	13	Existe un adecuado control de la infraestructura de red.	9	15	2	4	0
	14	El mantenimiento de la red es sencillo y ordenado.	8	13	3	6	0
NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	15	Es necesaria la implementación de un sistema de cableado estructurado.	0	1	0	5	24
	16	Un nuevo sistema mejoraría la estabilidad de la red.	1	1	0	3	25
	17	La implementación facilitaría el crecimiento tecnológico.	1	2	1	5	21
	18	El cableado estructurado optimizaría las actividades académicas y administrativas.	2	0	1	5	22

**Escala:**

**1 = Totalmente en desacuerdo**

**2 = En desacuerdo**

**3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo**

**4 = De acuerdo**

**5 = Totalmente de acuerdo**

Análisis de resultados de la encuesta realizada.

Análisis del estado de la infraestructura. Los resultados correspondientes a la dimensión estado de la infraestructura evidencian una percepción heterogénea por parte de los encuestados. Se identifican porcentajes moderados y elevados de desacuerdo en varios ítems,

lo que refleja deficiencias en las condiciones físicas del sistema de cableado estructurado, tales como falta de organización, ausencia de estandarización y posibles niveles de obsolescencia.

Asimismo, algunos ítems presentan niveles de acuerdo aceptables, lo que indica que ciertos componentes de la infraestructura cumplen parcialmente con las necesidades actuales. No obstante, la presencia de respuestas neutrales en determinados aspectos sugiere desconocimiento técnico por parte de los usuarios o una percepción poco clara sobre el estado real del cableado. En conjunto, estos resultados permiten concluir que la infraestructura actual no ofrece un desempeño uniforme ni garantiza una base sólida para el crecimiento futuro de la red.

Análisis de la calidad del servicio, en la dimensión calidad del servicio, los resultados muestran una tendencia claramente favorable. La mayoría de los encuestados manifiesta altos niveles de acuerdo respecto a la estabilidad, disponibilidad y continuidad del servicio de red, mientras que los porcentajes de desacuerdo son reducidos y no se registran respuestas neutrales significativas.

Estos resultados indican que el servicio de red satisface las necesidades operativas actuales de los usuarios, permitiendo el desarrollo normal de las actividades académicas y administrativas. Sin embargo, esta percepción positiva debe interpretarse con cautela, ya que un buen nivel de servicio no necesariamente implica que la infraestructura subyacente sea adecuada o sostenible a largo plazo.

El análisis de la dimensión gestión y mantenimiento evidencia una valoración positiva por parte de los usuarios. Los resultados reflejan altos niveles de acuerdo en aspectos relacionados con la administración del sistema, la atención de fallas y la realización de mantenimiento preventivo y correctivo.

Los bajos porcentajes de desacuerdo y neutralidad indican que los procesos de gestión y mantenimiento son percibidos como eficientes y organizados. Esto sugiere que la universidad cuenta con prácticas adecuadas para sostener el funcionamiento del sistema de red; sin embargo, dichas prácticas se ven limitadas por las deficiencias estructurales del cableado existente.

La dimensión necesidad de implementación presenta los resultados más contundentes del estudio. Se registran porcentajes muy elevados de desacuerdo frente a la suficiencia del sistema actual y niveles mínimos de acuerdo y neutralidad. Este comportamiento refleja un consenso generalizado entre los encuestados sobre la urgencia de implementar un sistema de cableado estructurado moderno y estandarizado.

Estos resultados evidencian que los usuarios reconocen que la infraestructura actual no es capaz de responder adecuadamente a las demandas tecnológicas presentes ni futuras, reforzando la necesidad de una intervención técnica que permita optimizar la red de comunicaciones institucional.

El análisis comparativo entre los niveles de acuerdo y desacuerdo permite identificar claramente las fortalezas y debilidades del sistema actual. En las dimensiones calidad del servicio y gestión y mantenimiento, el acuerdo supera ampliamente al desacuerdo, lo que confirma una percepción favorable del funcionamiento operativo de la red.

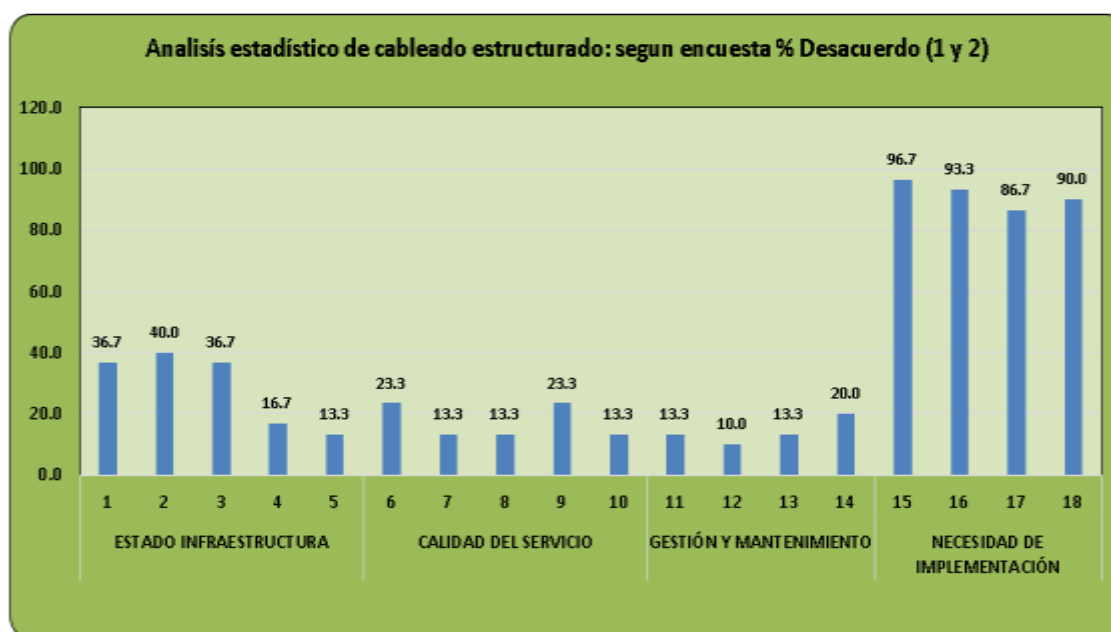
Por el contrario, en la dimensión estado de la infraestructura, los niveles de desacuerdo son significativos y, en algunos ítems, superan al acuerdo, evidenciando deficiencias estructurales. Asimismo, la dimensión necesidad de implementación presenta una marcada predominancia del desacuerdo, lo que refuerza la percepción de insuficiencia del sistema actual. Este contraste evidencia que, aunque la red funciona adecuadamente en el presente, su infraestructura no es adecuada para sostener el crecimiento y la modernización tecnológica.

Análisis e interpretación de resultados por escala

Análisis de resultados según escala: % desacuerdo sobre el cableado estructurado

**Figura 5**

*Análisis estadístico según escala de % Desacuerdo (1 y 2)*



La figura 05, presenta el análisis estadístico de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, considerando el porcentaje de desacuerdo, correspondiente a las opciones 1 y 2 de la escala utilizada. El análisis se estructura en cuatro dimensiones: estado de la infraestructura, calidad del servicio, gestión y mantenimiento y necesidad de implementación.

En relación con el estado de la infraestructura, los resultados muestran porcentajes de desacuerdo que oscilan entre el 16.7 % y el 40 %. Los ítems 1, 2 y 3 presentan valores relativamente elevados, cercanos al 37 % y 40 %, lo que evidencia una percepción negativa moderada respecto a las condiciones actuales de la infraestructura de cableado. Estos resultados sugieren la existencia de deficiencias estructurales que podrían afectar el desempeño del sistema de red. No obstante, el ítem 4 registra un menor porcentaje de desacuerdo (16.7 %), lo

cual indica que ciertos aspectos puntuales de la infraestructura son considerados aceptables por los encuestados.

Respecto a la dimensión calidad del servicio, los porcentajes de desacuerdo se mantienen en niveles bajos, con valores comprendidos entre el 13.3 % y el 23.3 %. La mayoría de los ítems se concentran alrededor del 13.3 %, lo que refleja una percepción generalmente favorable del servicio brindado. Estos resultados indican que, a pesar de las limitaciones en la infraestructura, la calidad del servicio no constituye actualmente un problema crítico desde la perspectiva de los usuarios.

En cuanto a la gestión y mantenimiento, se observan los niveles más bajos de desacuerdo en todo el análisis, con porcentajes entre el 10 % y el 20 %. Este comportamiento evidencia que las actividades relacionadas con la administración, supervisión y mantenimiento del sistema de cableado son valoradas positivamente, constituyendo una fortaleza del sistema actual.

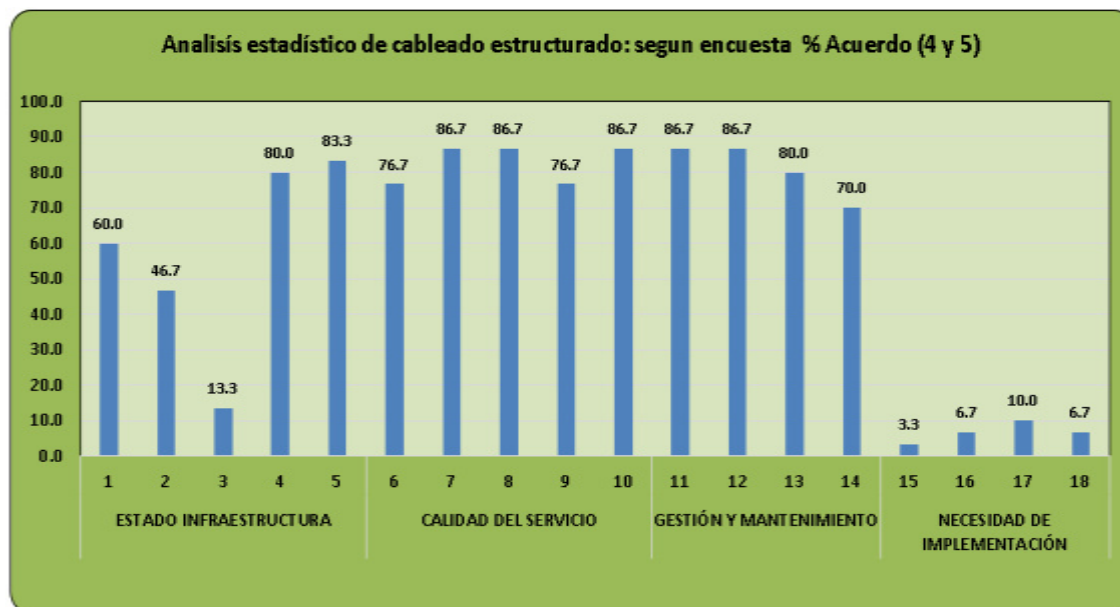
Finalmente, la dimensión necesidad de implementación presenta los porcentajes de desacuerdo más elevados del estudio, con valores que fluctúan entre el 86.7 % y el 96.7 %. Estos resultados reflejan un consenso ampliamente mayoritario entre los encuestados respecto a la insuficiencia del sistema actual y la necesidad urgente de implementar o mejorar el cableado estructurado. La magnitud de estos valores evidencia una clara percepción de obsolescencia y una demanda explícita de modernización de la infraestructura tecnológica.

En síntesis, los resultados indican que, si bien la calidad del servicio y la gestión del sistema presentan niveles aceptables, la infraestructura actual no satisface plenamente las necesidades institucionales. Asimismo, se evidencia una alta demanda por la implementación de un sistema de cableado estructurado que permita mejorar el rendimiento, la escalabilidad y la confiabilidad de la red, justificando plenamente el desarrollo del presente proyecto.

Análisis de resultados según escala: % Acuerdo sobre el cableado estructurado.

**Figura 6**

*Análisis estadístico según escala de % Acuerdo (4 y 5)*



La figura 06, muestra el análisis estadístico de los resultados de la encuesta en función del porcentaje de acuerdo, correspondiente a las opciones 4 y 5 de la escala de valoración, aplicado al diagnóstico del sistema de cableado estructurado. El análisis se organiza en las dimensiones de estado de la infraestructura, calidad del servicio, gestión y mantenimiento y necesidad de implementación.

En la dimensión estado de la infraestructura, los porcentajes de acuerdo presentan una variabilidad significativa. El ítem 1 alcanza un 60 % de acuerdo, mientras que el ítem 2 registra un 46.7 %, lo que indica una aceptación moderada de ciertos componentes de la infraestructura existente. Sin embargo, el ítem 3 muestra un valor notablemente bajo (13.3 %), evidenciando un fuerte desacuerdo con ese aspecto específico de la infraestructura. Por otro lado, el ítem 4 presenta un alto nivel de acuerdo (80 %), lo que sugiere que algunos elementos puntuales son considerados adecuados por los encuestados. En conjunto, estos resultados reflejan una percepción heterogénea sobre el estado actual de la infraestructura de cableado.

Respecto a la calidad del servicio, los resultados muestran niveles de acuerdo elevados y consistentes, con valores que oscilan entre el 76.7 % y el 86.7 %. La mayoría de los ítems analizados superan el 80 % de acuerdo, lo que evidencia una percepción ampliamente favorable por parte de los usuarios. Estos datos indican que el servicio ofrecido cumple, en general, con las expectativas de los encuestados, a pesar de las limitaciones identificadas en la infraestructura física.

En cuanto a la dimensión gestión y mantenimiento, los porcentajes de acuerdo también son altos, situándose entre el 70 % y el 86.7 %. Los ítems 10, 11 y 12 alcanzan valores de 86.7 %, lo que demuestra una valoración positiva de los procesos de administración, control y mantenimiento del sistema de cableado. Aunque el ítem 14 presenta un acuerdo ligeramente menor (70 %), los resultados globales confirman que esta dimensión constituye una fortaleza dentro del sistema actual.

Finalmente, la dimensión necesidad de implementación presenta los porcentajes de acuerdo más bajos del análisis, con valores que varían entre el 3.3 % y el 10 %. Estos resultados evidencian un claro rechazo a la idea de que el sistema actual sea suficiente o que no requiera mejoras. La baja proporción de respuestas de acuerdo refuerza la percepción mayoritaria de que es indispensable implementar o modernizar el cableado estructurado, lo cual coincide con los elevados porcentajes de desacuerdo observados en esta misma dimensión en el análisis previo.

En síntesis, los resultados del nivel de acuerdo confirman que la calidad del servicio y la gestión y mantenimiento son aspectos bien valorados por los usuarios; no obstante, el estado de la infraestructura presenta debilidades relevantes y existe una clara y consistente percepción sobre la necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado adecuado, que permita garantizar la eficiencia, confiabilidad y crecimiento futuro de la red institucional.

Análisis de resultados según escala: neutral en el diagnóstico de cableado estructurado

**Figura 7**

*Análisis estadístico según encuesta de % Ni Acuerdo ni desacuerdo (4 y 5)*



La figura 07, presenta el análisis estadístico de los resultados de la encuesta considerando el porcentaje de respuestas neutrales, correspondientes a la opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Este análisis permite identificar aquellos aspectos del sistema de cableado estructurado sobre los cuales los encuestados no manifiestan una posición claramente definida, lo que puede interpretarse como falta de información, indiferencia o percepción ambigua.

En la dimensión estado de la infraestructura, se observa una variabilidad significativa en los niveles de neutralidad. El ítem 3 registra el valor más alto de todo el análisis, con un 50 % de respuestas neutrales, lo que evidencia una marcada indefinición de los encuestados respecto a este aspecto específico de la infraestructura. Asimismo, el ítem 2 alcanza un 13.3 %, mientras que los ítems 1, 4 y 5 presentan valores bajos (3.3 %). Estos resultados sugieren que ciertos componentes de la infraestructura no son claramente percibidos por los usuarios, posiblemente debido a desconocimiento técnico o falta de visibilidad directa de estos elementos.

En la dimensión calidad del servicio, los resultados muestran una ausencia total de respuestas neutrales, con valores del 0 % en todos los ítems evaluados. Este comportamiento indica que los encuestados poseen una percepción claramente definida respecto a la calidad del servicio, ya sea positiva o negativa, lo que refuerza la consistencia de los resultados observados en los análisis de acuerdo y desacuerdo para esta dimensión.

Respecto a la gestión y mantenimiento, se identifican niveles bajos de neutralidad, con valores que oscilan entre el 3.3 % y el 10 %. El ítem 14 presenta el valor más alto (10 %), seguido por el ítem 13 con 6.7 %. Estos resultados evidencian que, si bien la mayoría de los encuestados tiene una opinión definida sobre la gestión y el mantenimiento del sistema, existe un pequeño grupo que mantiene una postura neutral, posiblemente asociada a una participación indirecta o limitada en estos procesos.

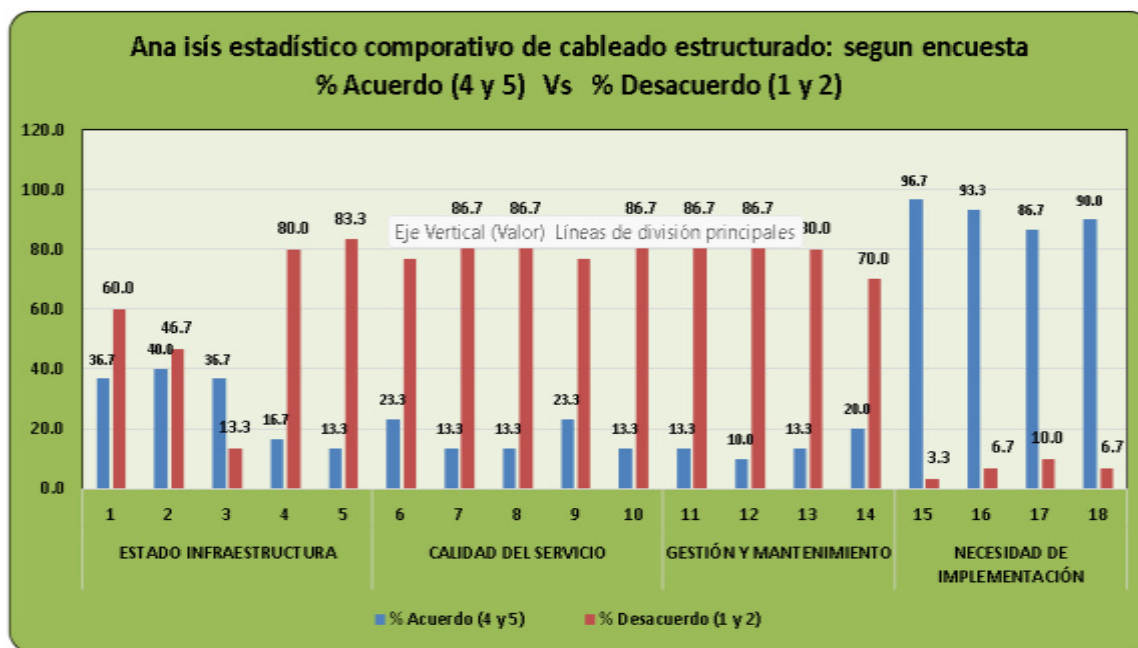
Finalmente, en la dimensión necesidad de implementación, los porcentajes de respuestas neutrales son mínimos, con valores entre el 0 % y el 3.3 %. Esta baja neutralidad confirma que los encuestados poseen una postura claramente definida respecto a este aspecto, lo cual es coherente con los altos niveles de desacuerdo y los bajos niveles de acuerdo identificados en los análisis previos, evidenciando un consenso general sobre la necesidad de implementar o mejorar el sistema de cableado estructurado.

En síntesis, el análisis del nivel neutral permite concluir que la mayoría de los encuestados tiene una opinión definida respecto a las dimensiones evaluadas, especialmente en lo relacionado con la calidad del servicio, la gestión y mantenimiento y la necesidad de implementación. No obstante, la elevada neutralidad observada en un ítem del estado de la infraestructura sugiere la conveniencia de profundizar en la evaluación técnica de dicho aspecto, así como de fortalecer los procesos de información y sensibilización sobre la infraestructura existente.

Análisis comparativo según escala: Acuerdo y Desacuerdo en el diagnóstico de cableado estructurado.

**Figura 8**

*Análisis estadístico según encuesta de % Acuerdo (4 y 5) Vs Desacuerdo (1 y 2)*



La figura 08, presenta el análisis estadístico comparativo de los resultados de la encuesta aplicada, considerando de manera simultánea el porcentaje de acuerdo (opciones 4 y 5) y el porcentaje de desacuerdo (opciones 1 y 2), con el objetivo de identificar las tendencias predominantes en la percepción de los usuarios respecto al sistema de cableado estructurado. El análisis se estructura en cuatro dimensiones: estado de la infraestructura, calidad del servicio, gestión y mantenimiento y necesidad de implementación.

En la dimensión estado de la infraestructura, se observa una relación inversa y variable entre los niveles de acuerdo y desacuerdo. En los ítems 1 y 2, el acuerdo (60 % y 46.7 %, respectivamente) supera ligeramente al desacuerdo (36.7 % y 40 %), lo que indica una aceptación moderada de estos aspectos de la infraestructura. Sin embargo, en el ítem 3 se evidencia un predominio del desacuerdo (36.7 %) frente a un bajo nivel de acuerdo (13.3 %), lo cual revela una percepción negativa clara sobre este componente específico. En contraste,

los ítems 4 y 5 presentan un comportamiento favorable, con niveles de acuerdo elevados (80 % y 83.3 %) y desacuerdos reducidos (16.7 % y 13.3 %), sugiriendo que ciertos elementos puntuales de la infraestructura son considerados adecuados. En conjunto, estos resultados confirman una percepción desigual del estado de la infraestructura, con debilidades relevantes que requieren atención.

Respecto a la calidad del servicio, el análisis comparativo muestra una tendencia claramente positiva. En todos los ítems evaluados, los porcentajes de acuerdo (entre 76.7 % y 86.7 %) superan ampliamente a los niveles de desacuerdo (entre 13.3 % y 23.3 %). Esta diferencia consistente evidencia que los usuarios perciben el servicio como satisfactorio y confiable, a pesar de las limitaciones estructurales identificadas en la infraestructura física del sistema.

En cuanto a la gestión y mantenimiento, se observa un comportamiento similar al de la calidad del servicio. Los porcentajes de acuerdo se sitúan mayoritariamente en valores elevados, alcanzando hasta el 86.7 %, mientras que los niveles de desacuerdo se mantienen bajos, con un mínimo del 10 %. Este equilibrio favorable indica que las actividades de administración, supervisión y mantenimiento del sistema de cableado son valoradas positivamente y constituyen una fortaleza institucional.

Finalmente, la dimensión necesidad de implementación presenta un patrón claramente opuesto al de las dimensiones anteriores. En los ítems 15 al 18, el desacuerdo alcanza valores extremadamente altos (entre 86.7 % y 96.7 %), mientras que los porcentajes de acuerdo son mínimos (entre 3.3 % y 10 %). Está marcada diferencia evidencia un consenso generalizado en que el sistema actual de cableado estructurado es insuficiente y que resulta indispensable implementar mejoras o una renovación integral. La magnitud de esta brecha refuerza la

urgencia de un proyecto de implementación que responda a las necesidades actuales y futuras de la institución.

En síntesis, el análisis comparativo del nivel de acuerdo y desacuerdo permite concluir que, si bien la calidad del servicio y la gestión y mantenimiento presentan una valoración favorable por parte de los usuarios, el estado de la infraestructura muestra deficiencias significativas y existe una clara y contundente necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado moderno y eficiente. Estos resultados justifican técnicamente la formulación y ejecución del presente proyecto, orientado a optimizar el desempeño, la confiabilidad y la escalabilidad de la red institucional.

Figura 9

## Resultados de la encuesta

**ENCUESTA SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y COMUNICACIONES**  
**Propuesta de Implementación del Sistema de Cableado Estructurado**

Dimensión	Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5	RESULTADO DE LA ENCUESTA			
								% Acuerdo (4 y 5)	% Desacuerdo (1 y 2)	% Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	TOTAL
ESTADO INFRAESTRUCTURA	1	La infraestructura de red actual se encuentra en buen estado.	5	13	1	5	8	36.7	60.0	3.3	100.0
	2	Los puntos de red están correctamente distribuidos en mi área.	8	6	4	7	5	40.0	46.7	13.3	100.0
	3	El cableado de red se encuentra ordenado e identificado.	0	4	15	10	1	36.7	13.3	50.0	100.0
	4	La red presenta pocas fallas por problemas de cableado.	9	15	1	5	0	16.7	30.0	3.3	100.0
	5	La infraestructura actual permite ampliaciones sin dificultad.	15	10	1	3	1	13.3	23.3	3.3	100.0
CALIDAD DEL SERVICIO	6	La conexión a la red es estable durante mis actividades.	11	12	0	7	0	23.3	26.7	0.0	100.0
	7	La velocidad de la red es adecuada para mis necesidades.	15	11	0	4	0	13.3	26.7	0.0	100.0
	8	El servicio de red se interrumpe con poca frecuencia.	18	10	0	4	0	13.3	26.7	0.0	100.0
	9	El acceso a plataformas virtuales es eficiente.	11	12	0	7	0	23.3	26.7	0.0	100.0
	10	La red responde adecuadamente en horas de alta demanda.	15	11	0	4	0	13.3	26.7	0.0	100.0
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO	11	Las fallas de red se solucionan en un tiempo razonable.	11	15		4	0	13.3	26.7	0.0	100.0
	12	El soporte técnico responde oportunamente.	10	16	1	3	0	19.0	26.7	3.3	100.0
	13	Existe un adecuado control de la infraestructura de red.	9	15	2	4	0	13.3	30.0	6.7	100.0
	14	El mantenimiento de la red es sencillo y ordenado.	8	13	3	6	0	20.0	20.0	10.0	100.0
NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	15	Es necesaria la implementación de un sistema de cableado estructurado.	0	1	0	5	24	86.7	3.3	0.0	100.0
	16	Un nuevo sistema mejoraría la estabilidad de la red.	1	1	0	3	25	93.3	6.7	0.0	100.0
	17	La implementación facilitaría el crecimiento tecnológico.	1	2	1	5	21	86.7	10.0	3.3	100.0
	18	El cableado estructurado optimizaría las actividades académicas y administrativas.	2	0	1	5	22	90.0	6.7	3.3	100.0

## Escala:

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

## Análisis de resultados según dimensiones:

Los resultados correspondientes a la dimensión Estado de la Infraestructura de Red evidencian una percepción mayoritariamente desfavorable por parte de los encuestados respecto a las condiciones actuales de la infraestructura física de red de la universidad.

En el ítem 1, referido al estado general de la infraestructura de red, se observa que el 60,0 % de los encuestados manifiesta desacuerdo, mientras que solo el 36,7 % expresa acuerdo, lo que indica que la mayoría considera que la infraestructura no se encuentra en buen estado.

Respecto al ítem 2, relacionado con la correcta distribución de los puntos de red, el 46,7 % se encuentra en desacuerdo, frente a un 40,0 % de acuerdo y un 13,3 % de respuestas neutrales, lo que evidencia una percepción dividida, aunque con predominio de insatisfacción.

En el ítem 3, sobre el orden e identificación del cableado, el 50,0 % de los encuestados se mantiene en una posición neutral, mientras que solo el 36,7 % manifiesta acuerdo, lo cual sugiere falta de visibilidad, estandarización o claridad en la organización del cableado existente.

Los resultados más críticos se presentan en los ítems 4 y 5. En el ítem 4, el 80,0 % manifiesta desacuerdo, indicando que la red presenta frecuentes fallas por problemas de cableado. De manera similar, en el ítem 5, el 83,3 % de los encuestados está en desacuerdo con que la infraestructura permita ampliaciones sin dificultad, lo que evidencia una clara limitación para el crecimiento tecnológico.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que la infraestructura de red actual es percibida como deficiente, poco confiable y con escasa capacidad de expansión, justificando la necesidad de una intervención estructural.

En la dimensión Calidad del Servicio de Comunicaciones, los resultados reflejan una alta insatisfacción generalizada respecto al desempeño de la red institucional.

En los ítems 6 y 9, relacionados con la estabilidad de la conexión y el acceso a plataformas virtuales, el 76,7 % de los encuestados manifiesta desacuerdo, mientras que solo el 23,3 % expresa acuerdo, lo que evidencia problemas recurrentes de estabilidad y eficiencia.

Los ítems 7, 8 y 10 presentan resultados aún más desfavorables. En estos casos, el porcentaje de desacuerdo alcanza el 86,7 %, indicando que los usuarios perciben una velocidad inadecuada, frecuentes interrupciones del servicio y un deficiente rendimiento de la red en horas de alta demanda.

Cabe resaltar que en todos los ítems de esta dimensión el porcentaje de respuestas neutrales es 0,0 %, lo que demuestra una opinión clara y definida por parte de los encuestados sobre la baja calidad del servicio de comunicaciones.

Estos resultados confirman que la red actual no satisface las necesidades académicas ni administrativas de la universidad.

Los resultados de la dimensión Gestión y Mantenimiento de la Red evidencian serias deficiencias en los procesos de atención, control y mantenimiento de la infraestructura de red.

En el ítem 11, el 86,7 % de los encuestados manifiesta desacuerdo respecto a que las fallas de red se solucionen en un tiempo razonable, lo que indica demoras significativas en la atención de incidencias.

De igual forma, en el ítem 12, el 86,7 % considera que el soporte técnico no responde oportunamente, mientras que solo el 10,0 % expresa acuerdo, lo que evidencia insatisfacción con el servicio de soporte.

En el ítem 13, el 80,0 % manifiesta desacuerdo respecto a la existencia de un adecuado control de la infraestructura de red, reflejando una percepción de desorganización y falta de gestión integral.

Finalmente, en el ítem 14, el 70,0 % de los encuestados está en desacuerdo con que el mantenimiento de la red sea sencillo y ordenado, lo que confirma que la ausencia de estandarización del cableado dificulta las labores técnicas.

Dimensión Necesidad de Implementación del Sistema de Cableado Estructurado. Los resultados de la dimensión Necesidad de Implementación muestran un alto nivel de aceptación y consenso entre los encuestados.

En el ítem 15, el 96,7 % de los participantes manifiesta acuerdo con la necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado, reflejando una aprobación casi unánime.

De manera similar, el ítem 16 presenta un 93,3 % de acuerdo, indicando que los encuestados consideran que un nuevo sistema mejoraría la estabilidad de la red.

En los ítems 17 y 18, los niveles de acuerdo alcanzan el 86,7 % y 90,0 %, respectivamente, lo que demuestra que la implementación del cableado estructurado es percibida como una solución que facilitaría el crecimiento tecnológico y optimizaría las actividades académicas y administrativas.

Estos resultados confirman una alta predisposición institucional hacia la implementación de la propuesta planteada.

El análisis integral de los resultados del cuadro estadístico permite afirmar que:

Existe una alta insatisfacción con el estado de la infraestructura, la calidad del servicio y la gestión de la red.

Los porcentajes elevados de desacuerdo evidencian fallas estructurales en el sistema de cableado actual.

La necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado cuenta con un respaldo mayoritario por parte de los usuarios.

En consecuencia, los resultados obtenidos sustentan de manera clara y objetiva la propuesta de implementación de un sistema de cableado estructurado, como una solución técnica viable para optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública.

## V DISCUSION DE RESULTADOS

La discusión de los resultados obtenidos a partir del diagnóstico del sistema de cableado estructurado permite interpretar de manera integral la percepción de los usuarios respecto a la infraestructura tecnológica existente, considerando los niveles de acuerdo, desacuerdo y neutralidad evidenciados en la encuesta aplicada. El análisis comparativo de estos resultados aporta elementos clave para comprender tanto las fortalezas como las debilidades del sistema actual.

En primer lugar, los resultados correspondientes al estado de la infraestructura evidencian una percepción heterogénea y poco uniforme. Mientras algunos ítems presentan niveles moderados de acuerdo, otros registran porcentajes elevados de desacuerdo y, en un caso particular, un alto nivel de respuestas neutrales. Esta dispersión sugiere que la infraestructura de cableado no cumple de manera consistente con las expectativas de los usuarios y que existen componentes cuya condición no es claramente identificada o comprendida. La elevada neutralidad observada en uno de los ítems puede estar asociada al desconocimiento técnico de los encuestados sobre ciertos elementos físicos del sistema, lo que refuerza la necesidad de evaluaciones técnicas más profundas y objetivas.

Por el contrario, la calidad del servicio muestra resultados claramente favorables, caracterizados por altos porcentajes de acuerdo y la ausencia total de respuestas neutrales. Este comportamiento indica que los usuarios poseen una percepción bien definida y mayoritariamente positiva sobre el desempeño del servicio de red. No obstante, esta situación podría generar una falsa percepción de suficiencia del sistema, ya que un buen nivel de servicio actual no garantiza sostenibilidad ni escalabilidad futura si la infraestructura subyacente presenta deficiencias.

En relación con la gestión y mantenimiento, los resultados reflejan una valoración positiva y consistente, con altos niveles de acuerdo y bajos porcentajes tanto de desacuerdo como de neutralidad. Esto evidencia que los procesos administrativos, de supervisión y mantenimiento del sistema son adecuados y representan una fortaleza institucional. Sin embargo, una gestión eficiente no logra compensar completamente las limitaciones estructurales de la infraestructura, especialmente cuando se proyecta un crecimiento en la demanda tecnológica.

La dimensión más crítica identificada en el estudio corresponde a la necesidad de implementación de un sistema de cableado estructurado. Los resultados muestran un consenso casi unánime, reflejado en porcentajes extremadamente altos de desacuerdo y valores mínimos de acuerdo y neutralidad. Esta tendencia indica que los usuarios no consideran viable mantener el sistema actual sin una intervención significativa y reconocen la urgencia de una implementación o modernización del cableado estructurado. La coherencia entre estos resultados y los obtenidos en las demás dimensiones refuerza la validez del diagnóstico.

Desde una perspectiva global, la combinación de altos niveles de satisfacción en el servicio y la gestión, junto con percepciones negativas sobre la infraestructura y una clara demanda de implementación, evidencia una situación en la que el sistema actual funciona de manera aceptable, pero se encuentra próximo a alcanzar sus límites operativos. Esta condición representa un riesgo para la continuidad, confiabilidad y escalabilidad de la red institucional en el mediano y largo plazo.

En consecuencia, los resultados discutidos justifican técnica y funcionalmente la formulación de un proyecto de implementación de cableado estructurado, orientado a mejorar la infraestructura física de la red, alineándola con estándares técnicos y con las necesidades actuales y futuras de la institución. La intervención propuesta permitirá consolidar las

fortalezas existentes y corregir las debilidades identificadas, contribuyendo a un sistema de comunicaciones más eficiente, seguro y sostenible.

## VI CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado permitió evidenciar que el sistema de cableado estructurado actual de la universidad pública presenta deficiencias significativas en su infraestructura física, principalmente relacionadas con la falta de estandarización, organización y capacidad de crecimiento, lo que limita el desempeño óptimo de la red de comunicaciones.
- A partir del análisis de los resultados de la encuesta aplicada, se determinó que, si bien la calidad del servicio de red y la gestión y mantenimiento son percibidos de manera favorable por los usuarios, estas fortalezas se sostienen sobre una infraestructura que no cumple plenamente con estándares técnicos, lo que representa un riesgo para la continuidad y escalabilidad del sistema.
- Los elevados niveles de desacuerdo y la baja neutralidad registrados en la dimensión necesidad de implementación evidencian un consenso generalizado entre los usuarios sobre la urgencia de modernizar el sistema de cableado estructurado, confirmando que la infraestructura actual no satisface las necesidades tecnológicas presentes ni futuras de la institución.
- La investigación permitió establecer que el sistema de cableado estructurado, como infraestructura pasiva de la red, influye directamente en la optimización de la red de comunicaciones, ya que constituye la base para garantizar estabilidad, confiabilidad, eficiencia y facilidad de mantenimiento del servicio de red.
- La propuesta de implementación planteada, basada en normas técnicas internacionales TIA/EIA e ISO/IEC, ofrece una solución viable y técnicamente fundamentada para mejorar la infraestructura de red de la universidad pública, asegurando una arquitectura ordenada, escalable y alineada con buenas prácticas internacionales.

- En consecuencia, se concluye que la implementación de un sistema de cableado estructurado estandarizado permitirá optimizar la red de comunicaciones, reducir fallas, facilitar la gestión y mantenimiento, y fortalecer el soporte tecnológico para las actividades académicas, administrativas y de investigación de la institución.

## VII RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar el sistema de cableado estructurado propuesto, siguiendo estrictamente las normas TIA/EIA-568, TIA/EIA-569, TIA/EIA-606, TIA/EIA-607 e ISO/IEC 11801, con el fin de garantizar un desempeño óptimo, seguro y escalable de la red de comunicaciones.
- Es aconsejable realizar una renovación progresiva de la infraestructura de cableado existente, priorizando las áreas con mayor demanda de conectividad y aquellas que presenten mayores niveles de obsolescencia.
- Se recomienda establecer un sistema de documentación, identificación y etiquetado del cableado, conforme a estándares internacionales, que facilite las labores de mantenimiento, diagnóstico de fallas y futuras ampliaciones del sistema.
- Se sugiere fortalecer los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, aprovechando que la gestión y mantenimiento han sido identificados como una fortaleza, con el objetivo de prolongar la vida útil del sistema de cableado estructurado.
- Se recomienda capacitar de manera continua al personal técnico responsable de la red, en normas de cableado estructurado y buenas prácticas de instalación y administración, asegurando el uso adecuado y eficiente de la infraestructura implementada.
- Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones complementen el presente estudio mediante la evaluación de equipos activos de red, el análisis del rendimiento postimplementación y la incorporación de nuevas tecnologías que fortalezcan la infraestructura tecnológica de la universidad pública.

## VIII REFERENCIAS

- Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones. (2024). ANSI/TIA-568.2-E: *Norma de cableado y componentes de telecomunicaciones de par trenzado balanceado*.
- Building Industry Consulting Service International [BICSI]. (2024). *Manual de métodos de distribución de telecomunicaciones*. (15.<sup>a</sup> ed.). <https://www.bicsi.org/education-certification/education-@-bicsi-learning-academy/technical-publications/telecommunications-distribution-methods-manual>
- Cabrera, L. (2021). *Implementación y certificación del sistema de cableado estructurado aplicando la norma EIA/TIA 568B para mejorar la transmisión de datos en la construcción del Hospital Hermilio Valdizan – Huánuco, 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. Repositorio Institucional UNHEVAL. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7451>
- Chileno Campos, CA (2023). *Diseño e implementación de cableado estructurado para mejorar los servicios informáticos de la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática, 2020*. [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/7282>
- García, R., y Contreras, J., (2025). *Diseño de un sistema de cableado estructurado para la optimización de la red de comunicaciones en la Oficina de Tecnologías de la Información de la UNH*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica. Repositorio Institucional UNH. <https://hdl.handle.net/20.500.14597/9659>
- Gómez, R., & Rivas, P., (2020). Evaluación del rendimiento de redes LAN universitarias con cableado estructurado categoría 6. *Revista Iberoamericana de Tecnologías de la Información*, 17(3), 45–58.

- Hernández, R., & Mendoza, C., (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2020). *Metodología de la investigación*. (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Karunakara Malige, L. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la industria moderna de centros de datos. *International Journal of Advanced Research in Innovative Discoveries in Engineering and Applications [IJARIDEA]*, 9(4).  
[https://www.researchgate.net/publication/383232173\\_The\\_Impact\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_on\\_the\\_Modern\\_Data\\_Center\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/383232173_The_Impact_of_Artificial_Intelligence_on_the_Modern_Data_Center_Industry)
- López, E. (2020). *Diseño de una red LAN en la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes – 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/4084>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2023). *Innovar para conectar: Estrategias y medidas de regulación inteligente para reducir la brecha digital*.  
<https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/4044724-innovar-para-conectar-estrategias-y-medidas-de-regulacion-inteligente-para-reducir-la-brecha-digital>
- Organización Internacional de Normalización y Comisión Electrotécnica Internacional. (2017). ISO/IEC 11801-1:2017: *Tecnología de la información — Cableado genérico para instalaciones del cliente — Parte 1: Requisitos generales*. ISO.  
<https://www.iso.org/standard/66182.html>
- Organización Internacional de Normalización. (2025). ISO/IEC 11801-1:2017/Amd 1:2025: *Tecnología de la información — Cableado genérico para instalaciones del cliente —*

Parte 1: Requisitos generales — Enmienda 1. ISO.

<https://www.iso.org/standard/93480.html>

Sanoussi, B. R., Dossou, M., Ossè, M., & Alahassa, B. (diciembre de 2020). Role of the structured cabling on the performance of a university intranet: The case study of Polytechnic School of Abomey-Calavi [Ponencia]. e-AGE2020, *International Platform on Integrating Arab e-Infrastructure in a Global Environment*.

Stallings, W. (2021). *Datos y comunicaciones informáticas*. (10.<sup>a</sup> ed.). Pearson.

<https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/data-and-computer-communications/P200000003353/9780137561704>

Telecommunications Industry Association. (2024). ANSI/TIA-568.2-E: *Balanced twisted-pair telecommunications cabling and components standard*.

<https://www.tiaonline.org/standards>

## IX ANEXOS

## ANEXO A: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>Problema general</b> ¿De qué manera la implementación de un sistema de cableado estructurado permitirá optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública?	<b>Objetivo general</b> Proponer la implementación de un sistema de cableado estructurado que permita optimizar la red de comunicaciones en una universidad pública.	<b>Variable independiente</b> Sistema de cableado estructurado	Estado de la infraestructura	Condición del cableado, organización, estandarización	<b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Descriptivo <b>Diseño:</b> No experimental, transversal <b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario
			Necesidad de implementación	Modernización, escalabilidad, actualización	
<b>Problemas específicos</b> ¿Cuál es el estado actual del sistema de cableado estructurado?	<b>Objetivo específico 1</b> Diagnosticar el estado actual del sistema de cableado estructurado.	<b>Variable dependiente</b> Optimización de la red de comunicaciones	Calidad del servicio	Estabilidad, velocidad, disponibilidad	
¿Cómo perciben los usuarios la calidad del servicio de red?	<b>Objetivo específico 2</b> Analizar la percepción de los usuarios sobre la calidad del servicio de red.				
¿Cómo se gestiona y mantiene el sistema de red actual?	<b>Objetivo específico 3</b> Evaluar la gestión y mantenimiento del sistema de red institucional.		Gestión y mantenimiento	Administración, mantenimiento, continuidad	
¿Qué características debe tener un sistema de cableado estructurado adecuado?	<b>Objetivo específico 4</b> Diseñar una propuesta de implementación de un sistema de cableado estructurado conforme a				

## ANEXO B: Formato de Encuesta

**ENCUESTA SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE RED Y COMUNICACIONES**  
Propuesta de Implementación del Sistema de Cableado Estructurado

Dimensión	Ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
ESTADO INFRAESTRUCTURA	1	La infraestructura de red actual se encuentra en buen estado.					
	2	Los puntos de red están correctamente distribuidos en mi área.					
	3	El cableado de red se encuentra ordenado e identificado.					
	4	La red presenta pocas fallas por problemas de cableado.					
	5	La infraestructura actual permite ampliaciones sin dificultad.					
CALIDAD DEL SERVICIO	6	La conexión a la red es estable durante mis actividades.					
	7	La velocidad de la red es adecuada para mis necesidades.					
	8	El servicio de red se interrumpe con poca frecuencia.					
	9	El acceso a plataformas virtuales es eficiente.					
	10	La red responde adecuadamente en horas de alta demanda.					
GESTIÓN Y MANTENIMIENTO	11	Las fallas de red se solucionan en un tiempo razonable.					
	12	El soporte técnico responde oportunamente.					
	13	Existe un adecuado control de la infraestructura de red.					
	14	El mantenimiento de la red es sencillo y ordenado.					
NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	15	Es necesaria la implementación de un sistema de cableado estructurado.					
	16	Un nuevo sistema mejoraría la estabilidad de la red.					
	17	La implementación facilitaría el crecimiento tecnológico.					
	18	El cableado estructurado optimizaría las actividades académicas y administrativas.					

**Escala:****1 = Totalmente en desacuerdo****2 = En desacuerdo****3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo****4 = De acuerdo****5 = Totalmente de acuerdo**

- Validación y confiabilidad de instrumentos

## ANEXO C: Ficha de Observación Técnica

Diagnóstico del Estado del Cableado e Infraestructura de Red: Propuesta de Implementación de Sistema de Cableado Estructurado en una Universidad Pública.

### 1. Datos generales

Fecha de inspección: \_\_\_\_\_

Área / Ambiente evaluado: \_\_\_\_\_

Edificio / Pabellón: \_\_\_\_\_

Responsable de la inspección: \_\_\_\_\_

Responsable del área: \_\_\_\_\_

### 2. Aspectos evaluados

#### A. Cableado horizontal

Ítem	Criterio	Observación	Cumple (Sí/No)
1	Categoría de cable (Cat5e, Cat6, Cat6A)		
2	Estado físico del cable (desgaste, dobleces, daños)		
3	Correcto tendido (sin tensión, sin aplastamiento)		
4	Separación adecuada respecto a cables eléctricos		
5	Existencia de canaletas/tuberías apropiadas		
6	Cumplimiento con radios mínimos de curvatura		

#### B. Cableado backbone

Ítem	Criterio	Observación	Cumple
1	Tipo de cable (fibra óptica / cobre)		
2	Orden y sujeción del cableado		
3	Rutas definidas y señalizadas		
4	Identificación adecuada		
5	Integridad de conectores		

#### C. Patch Panels, Racks y Gabinetes

Ítem	Criterio	Observación	Cumple
1	Ordenamiento interno del rack		
2	Existencia de patch panels		
3	Numeración y etiquetado de puertos		
4	Gestión adecuada de cables (organizers)		
5	Estado del rack (puertas, ventilación, limpieza)		
6	Equipos activos correctamente instalados		

#### D. Salidas de red y puntos de acceso

Ítem	Criterio	Observación	Cumple
1	Cantidad de puntos disponibles		
2	Estado físico de tomas RJ-45		
3	Etiquetado de cada punto		
4	Funcionamiento (prueba de conectividad)		
5	Ubicación correcta según norma		

#### E. Cuarto de Telecomunicaciones / Data Center

Ítem	Criterio	Observación	Cumple
1	Condiciones ambientales (temperatura, ventilación)		
2	Limpieza y ausencia de materiales ajenos		
3	Piso técnico / canaletas organizadas		
4	Sistema eléctrico independiente		
5	Seguridad de acceso		

#### F. Situaciones críticas identificadas

-----  
-----  
-----  
-----

#### G. Recomendaciones preliminares

-----  
-----  
-----