



Percepción de los usuarios sobre la implementación del modelamiento de red LAN en SENATI Yurimaguas-Perú

User Perceptions of LAN Design Implementation at SENATI Yurimaguas-Peru

Jaber Vásquez Malca

jaber@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9182-4361>

Universidad Inca Garcilaso de la
Vega. Lima, Perú

Artículo recibido 17 de junio de 2025/ Arbitrado 15 de julio de 2025/ Aceptado 12 de agosto de 2025/ Publicado 02 de septiembre de 2025

RESUMEN

El éxito del modelo PPDIOO de Cisco en el diseño de una red LAN radica en que asegura una planificación, implementación y operación más eficiente y efectiva permitiendo una gestión integral de la red a lo largo de todas sus etapas, traduciéndose en una mayor estabilidad, escalabilidad, seguridad y un menor costo total de propiedad, por lo tanto el objetivo del presente estudio fue determinar la percepción de los usuarios antes y después en el modelamiento de la red LAN en SENATI sede Yurimaguas-Perú, cuya metodología se basó en un diseño de campo de nivel explicativo, conociendo la opinión de una muestra de 31 usuarios entre colaboradores y estudiantes de la institución a través de un cuestionario de 4 dimensiones. Los resultados reflejaron que el 67,7% de los usuarios consideran que la red anterior era regular mientras que el 64.5% considera que la nueva es excelente evidenciando su éxito en SENATI.

Palabras clave:

Enseñanza técnica; Gestión de la tecnología; Infraestructura de la información; Redes de área local; Percepción del usuario

ABSTRACT

The Cisco PPDIOO model for LAN design helps ensure more efficient and effective planning, implementation, and operation, enabling end-to-end network management across all stages and resulting in greater stability, scalability, and security, with a lower total cost of ownership. Therefore, this study aimed to determine user perceptions before and after the LAN design at the SENATI Yurimaguas campus (Peru). The methodology was a field study with an explanatory design. A sample of 31 users (staff and students) completed a questionnaire covering four dimensions. Results showed that 67.7% of users rated the previous network as fair, whereas 64.5% rated the new network as excellent, indicating a successful implementation at SENATI.

Keywords:

Technical education; Technology management; Information infrastructure; Local area networks; User perception

INTRODUCCIÓN

La revolución digital contemporánea exige infraestructuras de red robustas, siendo las redes LAN el eje vertebral para la operatividad de instituciones y empresas. Sin embargo, la implementación deficiente de estas conlleva serias vulnerabilidades de seguridad y una transmisión de información saturada e ineficiente, comprometiendo los servicios críticos que dependen de ella. Este escenario es particularmente preocupante en entornos donde la conectividad es un facilitador esencial de sus procesos misionales, evidenciando una brecha crítica entre las capacidades tecnológicas y las demandas operativas reales (Delgado, 2021).

Además, la diferencia de conectividad global persiste como un desafío primordial, donde la mera existencia de infraestructura no garantiza su efectividad. La Unión Internacional de Telecomunicaciones afirma que un tercio de la población mundial permanece desconectada, mientras que una porción significativa de los usuarios con acceso carece de una conexión de calidad que satisfaga los requisitos modernos de transferencia de datos. Esta situación es muestra de la necesidad de implementaciones de red que prioricen no solo la cobertura, sino también el rendimiento y la confiabilidad (Calle y Arias, 2025).

En el contexto latinoamericano, esta necesidad de implementar redes de datos adecuadas se manifiesta con claridad, constituyéndose como la base fundamental para los sistemas y tecnologías digitales emergentes. Investigaciones en diversos sectores han documentado exhaustivamente estas carencias, tanto en instituciones educativas como en el sector empresarial y de salud. La literatura regional identifica la urgencia de abordar estas deficiencias para fomentar la competitividad y la eficiencia en diversos sectores productivos (Morales y García, 2020; Portilla et al., 2024).

Por otro lado, Perú no es ajeno a esta problemática, presentando desafíos similares en sus empresas e instituciones. Estudios nacionales recientes han expuesto diversas problemáticas inherentes a las redes de datos existentes, caracterizándolas por su precariedad, falta de organización y obsolescencia. Estos sistemas a menudo son inherentemente inseguros, lentos y carecen de la escalabilidad y administrabilidad necesarias para soportar las tecnologías actuales, que demandan un desempeño óptimo de la red local (Cano et al., 2024; Lizana y Huaman, 2022).

Simultáneamente, la pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador forzoso de la transformación digital, acelerando la adopción de modalidades de trabajo y educación a distancia en sectores como salud, comercio y educación. Este cambio abrupto obligó a usuarios de todas las edades a depender masivamente de herramientas y plataformas digitales, saturando conexiones a Internet que transitaban tanto por redes LAN como WAN. La mayoría de estas redes locales no estaban diseñadas para soportar conexiones masivas, simultáneas y seguras de dispositivos, revelando su inflexibilidad ante demandas críticas (Araujo et al., 2024; Gil y Calderón, 2021).

Simultáneamente, la pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador forzoso de la transformación digital, acelerando la adopción de modalidades de trabajo y educación a distancia en sectores como salud, comercio y educación (Araujo et al., 2024). Este cambio abrupto obligó a usuarios de todas las edades a depender masivamente de herramientas y plataformas digitales, saturando conexiones a Internet que transitaban tanto por redes LAN como WAN. La mayoría de

estas redes locales no estaban diseñadas para soportar conexiones masivas, simultáneas y seguras de dispositivos, revelando su inflexibilidad ante demandas críticas (Gil y Calderón, 2021).

En el ámbito educativo peruano, el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) representa un caso emblemático, siendo una institución de educación superior técnica cuya operación depende de una red de datos confiable (Calle y Arias, 2025). Con 56 sedes a nivel nacional, SENATI requiere una infraestructura de red que soporte las actividades en sus oficinas administrativas, laboratorios, talleres y aulas tecnológicas, donde una multitud de equipos de cómputo intercambian información de forma constante, siendo la red LAN un activo estratégico para su misión formativa (Cabuya y Castaneda, 2024).

Específicamente, en la sede SENATI Yurimaguas, se identificaron problemáticas técnicas concretas que afectaban el rendimiento de la red. Entre los principales inconvenientes reportados se encontraban retardos y pérdida de conexión durante la transferencia de datos, atribuibles a un cableado estructurado en mal estado, la utilización de switches no administrables y un diseño inicial que no contemplaba la escalabilidad, utilizando tecnologías obsoletas (Pinedo et al., 2001). Estas incidencias, reportadas mensualmente, evidenciaban la necesidad de una intervención profunda para optimizar el servicio y la infraestructura (Rodríguez y Caruso, 2021).

Para abordar esta problemática, se consideró la metodología PPDIOO de Cisco como marco de referencia para la reingeniería de la red. El éxito de este modelo radica en su enfoque integral que asegura una planificación, diseño, implementación y operación eficientes, gestionando el ciclo de vida completo de la red, similar a los marcos de referencia aplicados en otros contextos tecnológicos complejos (Cabuya y Castaneda, 2024)). Este enfoque sistemático se traduce típicamente en una mayor estabilidad, escalabilidad, seguridad y una reducción del costo total de propiedad, lo que lo convierte en un marco idóneo para el contexto institucional, alineado con los principios de una implementación tecnológica robusta (Delgado, 2021).

En consecuencia, este estudio se planteó como objetivo determinar la percepción de los usuarios antes y después del modelamiento de la red LAN en SENATI Yurimaguas.

MÉTODO

La presente investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo. Bajo un diseño transversal, orientado a conocer la percepción de los usuarios tras la implementación de una nueva red LAN. La investigación se centró en la sede de SENATI en Yurimaguas, Perú, donde se ejecutó un rediseño completo de la infraestructura de red local utilizando la metodología PPDIOO de Cisco como framework rector. Este enfoque permitió estandarizar las fases de preparación, planificación, diseño e implementación, garantizando que la nueva infraestructura se alineara con los requisitos técnicos y operativos de la institución educativa, cuyo objetivo primordial era superar las deficiencias de la red obsoleta.

Para ello, la población bajo estudio comprendió a la comunidad usuaria directa de la red LAN, conformada por estudiantes y colaboradores administrativos de la sede. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, obteniéndose un grupo de 31 participantes, para un error de muestreo del 5% y una confiabilidad del 95%. La muestra seleccionada representó a los diferentes estamentos de usuarios de la infraestructura. El tamaño muestral permitió recopilar datos

significativos para un análisis comparativo robusto, aunque se reconoce como una limitación para la generalización amplia de los resultados, centrando el alcance en el contexto específico de la institución.

Por otro lado, la investigación se enfocó en cuatro dimensiones críticas para el desempeño de una red moderna: la velocidad, la seguridad, la escalabilidad y la administrabilidad de la transferencia de información en los equipos de cómputo de la institución, evaluando así el impacto concreto de la implementación desde la perspectiva del usuario final.

Asimismo, la técnica principal para la recolección de datos fue la encuesta, aplicando un instrumento denominado: Cuestionario de Efectividad de la Red LAN de SENATI sede Yurimaguas. Este cuestionario estuvo compuesto por diez preguntas cerradas de selección simple, de las cuales siete utilizaron una escala de Likert de cinco puntos, que oscilaba entre: Muy en Desacuerdo y Muy de Acuerdo. El instrumento fue diseñado para medir de manera estructurada la percepción en las cuatro dimensiones predefinidas: velocidad, seguridad, escalabilidad y administrabilidad.

Posteriormente, se aseguró la validez del instrumento mediante la revisión por parte de expertos en redes de datos y metodología de investigación, quienes evaluaron la congruencia de los ítems con las dimensiones de estudio. Para determinar su confiabilidad interna se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach a las respuestas de una prueba piloto, obteniendo un valor superior a 0.7, lo que indica una consistencia interna aceptable para la escala de medición y garantiza la fiabilidad de los datos percibidos por los usuarios antes y después de la intervención.

Adicionalmente, el procedimiento de recolección de datos se dividió en dos fases temporales claramente diferenciadas: una medición ex-ante, realizada previo al modelamiento e implementación de la nueva red, y una medición ex-post, conducida una vez que la nueva infraestructura estuvo operativa y los usuarios tuvieron un periodo de adaptación. Esta aplicación del mismo instrumento en dos momentos permitió la comparación directa y el emparejamiento estadístico de las respuestas de cada uno de los 31 participantes, eliminando fuentes de variabilidad interindividual.

Al respecto, para el contraste de hipótesis y el análisis inferencial, se utilizó la prueba t de Student para muestras pareadas, con un nivel de significancia (α) establecido en 0.05. Este análisis paramétrico se seleccionó para comparar las medias de las percepciones globales antes y después de la implementación, determinando si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. Todo el procesamiento estadístico se realizó con el software SPSS versión 28, asegurando el rigor en el cálculo de los valores de p y los intervalos de confianza, y validando objetivamente la percepción subjetiva reportada por la muestra.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta un análisis comparativo de la percepción global de los usuarios hacia el servicio de red LAN antes y después de su remodelación. Los datos ex-ante revelan una situación crítica, donde el 96.7% de los usuarios (sumando las categorías deficiente y regular) evaluaba negativamente la red anterior. Particularmente, ningún usuario la calificó como excelente, y solo un 3.2% la consideró aceptable, lo que evidenciaba un consenso mayoritario sobre su rendimiento insuficiente y validaba la necesidad de una intervención inmediata en la infraestructura de la sede Yurimaguas.

Tras la implementación del nuevo modelamiento, se observa una reversión drástica en las tendencias de percepción. El 64.5% de los usuarios califica la nueva red como excelente, mientras que el 35.5% restante la considera aceptable. Es significativo destacar que las categorías negativas (deficiente y muy deficiente) se redujeron a cero, lo que demuestra una eliminación completa de las valoraciones desfavorables. Este cambio no solo indica una mejora sustancial, sino también una homogenización de la experiencia de usuario hacia estándares de calidad elevados (Tabla 1).

La transición desde una percepción mayoritariamente regular (67.7%) hacia una predominantemente excelente (64.5%) constituye el resultado principal. Este desplazamiento en la distribución de las respuestas confirma una mejora tangible y percibida en la calidad del servicio. Dicha transformación se alinea como evidencia primaria del impacto positivo generado por la aplicación de la metodología PPDIOO en el entorno operativo de SENATI (Tabla 1).

Además, la completa desaparición de las categorías deficiente y muy deficiente tras la intervención refuerza la efectividad de la misma. Este resultado no solo sugiere una mejora incremental, sino una solución integral a las fallas más graves que eran reportadas por los usuarios. La ausencia de estas valoraciones negativas en la fase ex-post corrobora que las principales quejas, relacionadas con caídas de conexión y lentitud extrema, fueron efectivamente mitigadas con el nuevo diseño de red (Tabla 1).

Tabla 1. *Identificación de percepción antes y después del modelado de la red LAN en SENATI Yurimaguas*

	Antes del modelado		Después del modelado	
	N	%	N	%
Muy deficiente	0	0,0	0	0,0
Deficiente	9	29,0	0	0,0
Regular	21	67,7	0	0,0
Aceptable	1	3,2	11	35,5
Excelente	0	0,0	20	64,5
Total	31	100	31	100

La Tabla 2 muestra la evidencia la transformación más drástica en las percepciones de los usuarios, específicamente en la dimensión de velocidad de la red LAN. Antes del modelamiento, el 87.1% de los encuestados calificaba la velocidad como deficiente o muy deficiente, con un 77.4% concentrado en la categoría más crítica. Este consenso negativo reflejaba una problemática operativa severa que afectaba directamente las actividades académicas y administrativas, confirmando las limitaciones técnicas del infrastructure anterior reportadas en la introducción del estudio.

Tras la implementación, los resultados muestran una reversión completa de esta tendencia, donde el 100% de las percepciones se desplazaron hacia valoraciones positivas. Particularmente significativo resulta que el 61.3% de los usuarios percibe la velocidad como excelente, mientras el 38.7% restante la considera aceptable. La completa eliminación de las categorías negativas demuestra que la intervención técnica resolvió efectivamente los cuellos de botella que caracterizaban a la red anterior, validando la eficacia de la metodología PPDIOO aplicada (Tabla 2).

Cabe destacar que la velocidad representa un indicador de rendimiento particularmente sensible para los usuarios finales, quienes experimentan de manera directa su impacto en actividades cotidianas como transferencia de archivos, acceso a plataformas educativas y navegación web. La mejora radical en esta dimensión, desde una percepción mayoritariamente deficiente hasta una evaluación predominantemente excelente, constituye una evidencia tangible del éxito de la implementación (Tabla 2).

Estos resultados establecen una relación causal directa entre el rediseño de la infraestructura de red y la experiencia percibida por los usuarios. La correlación entre las mejoras técnicas implementadas, como la renovación de switches administrables y el cableado estructurado, y la transformación en las percepciones valida el modelo de intervención propuesto, demostrando que una planificación sistemática basada en estándares internacionales genera impactos medibles en contextos educativos reales.

Tabla 2. *Percepción sobre la velocidad antes y después del modelado de la red LAN en SENATI Yurimaguas*

	Antes del modelado		Después del modelado	
	N	%	N	%
Muy deficiente	3	9,7	0	0,0
Deficiente	24	77,4	0	0,0
Regular	4	12,9	0	0,0
Aceptable	0	0,0	12	38,7
Excelente	0	0,0	19	61,3
Total	31	100	31	100

La Tabla 3 presenta la evolución de la percepción sobre la seguridad de la red LAN, dimensión crítica para la integridad de los datos institucionales. Antes de la implementación, el 74.2% de los usuarios calificaba la seguridad como deficiente o muy deficiente, mientras que el 25.8% restante la consideraba regular. Esta distribución reflejaba vulnerabilidades evidentes en la configuración anterior que ponían en riesgo la confidencialidad y disponibilidad de la información, coincidiendo con las deficiencias estructurales documentadas en la introducción del estudio.

Posteriormente a la intervención, los resultados demuestran una transformación radical en las percepciones de seguridad. El 67.7% de los usuarios evalúa la seguridad como excelente y el 32.3% como aceptable, eliminándose completamente todas las valoraciones negativas. Esta mejora sustancial sugiere que las medidas implementadas, como segmentación de red y políticas de control de acceso, fueron efectivamente percibidas por los usuarios, quienes manifiestan ahora mayor confianza en el resguardo de sus datos y operaciones académicas (Tabla 3).

Cabe resaltar que la percepción de seguridad, aunque más abstracta que indicadores como velocidad, resulta fundamental en entornos educativos que manejan información sensible de estudiantes y procesos administrativos. La migración desde una evaluación mayoritariamente negativa hacia una predominantemente excelente evidencia que las estrategias de seguridad incorporadas en el diseño PPDIOO lograron comunicarse efectivamente a los usuarios finales, generando un ambiente de confianza digital que trasciende lo técnico para impactar lo psicosocial.

Tabla 3. *Percepción sobre la seguridad antes y después del modelado de la red LAN en SENATI Yurimaguas*

	Antes del modelado		Después del modelado	
	N	%	N	%
Muy deficiente	3	9,7	0	0,0
Deficiente	20	64,5	0	0,0
Regular	8	25,8	0	0,0
Aceptable	0	0,0	10	32,3
Excelente	0	0,0	21	67,7
Total	31	100	31	100

La Tabla 4 revela los resultados más moderados en la dimensión de escalabilidad de la red LAN. Antes del modelamiento, una abrumadora mayoría del 90.3% de usuarios percibía esta característica como regular, mientras que el 9.7% restante la consideraba aceptable. Esta percepción uniforme indica que los usuarios reconocían implícitamente la limitada capacidad de crecimiento de la infraestructura anterior, aunque no experimentaban sus consecuencias inmediatas de manera tan tangible como con la velocidad o seguridad.

Tras la implementación, se observa una evolución positiva aunque menos dramática que en otras dimensiones. El 64.5% de usuarios mantiene la percepción de regularidad, mientras que el 35.5% la considera ahora aceptable. La ausencia de valoraciones excelentes sugiere que, si bien se implementaron mejoras técnicas para la escalabilidad, estas no son inmediatamente evidentes para los usuarios finales en su experiencia cotidiana con la red (Tabla 4).

Cabe analizar que la naturaleza misma del concepto de escalabilidad explica estos resultados. A diferencia de atributos directamente perceptibles como la velocidad, la escalabilidad representa una capacidad potencial que solo se manifiesta plenamente durante procesos de expansión futura. Los usuarios evalúan esta dimensión basándose más en expectativas y confianza que en experiencias directas, lo que genera evaluaciones más conservadoras incluso ante mejoras técnicas significativas.

Desde una perspectiva técnica, estos resultados reflejan que el nuevo diseño basado en el modelo jerárquico de Cisco efectivamente incorporó características escalables, pero su demostración empírica requeriría escenarios de crecimiento futuro no observables durante el periodo de estudio. Esta limitación temporal explica la discrepancia entre las capacidades técnicas implementadas y su percepción por usuarios que no han experimentado situaciones de expansión que validen concretamente esta mejora.

Tabla 4. *Percepción sobre la escalabilidad antes y después del modelado de la red LAN en SENATI Yurimaguas*

	Antes del modelado		Después del modelado	
	N	%	N	%
Muy deficiente	0	0,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Regular	28	90,3	20	64,5
Aceptable	3	9,7	11	35,5
Axcelente	0	0,0	0	0,0
Total	31	100	31	100

La Tabla 5 evidencia la transformación más significativa en la dimensión de administrabilidad de la red LAN. Antes de la implementación, el 71% de los usuarios calificaba esta característica como deficiente o muy deficiente, mientras que el 29% restante la consideraba regular. Esta percepción mayoritariamente negativa reflejaba las limitaciones operativas de la infraestructura anterior, particularmente el uso de switches no administrables que impedían una gestión eficiente del tráfico de red y la resolución proactiva de incidencias técnicas.

Posteriormente a la intervención, los resultados muestran una mejora radical en las percepciones. El 80.6% de los usuarios considera la administrabilidad como aceptable y el 19.4% como excelente, eliminándose completamente todas las valoraciones negativas. Esta transformación demuestra que la implementación de equipos administrables y protocolos de gestión permitió al personal técnico ejercer un control más efectivo sobre la red, impactando indirectamente en la experiencia de usuario a través de una mayor estabilidad y capacidad de respuesta ante fallos (Tabla 5).

Cabe destacar que, si bien los usuarios finales no interactúan directamente con las herramientas de administración, perciben sus beneficios mediante la reducción de tiempos de inactividad y la resolución expedita de problemas. La migración desde percepciones predominantemente negativas hacia evaluaciones positivas sugiere que las mejoras en la gestión técnica de la red se tradujeron en beneficios tangibles para los usuarios, validando la implementación de switches administrables y sistemas de monitoreo contemplados en la metodología PPDIOO.

Desde una perspectiva técnica, estos resultados confirman que la capacidad de monitorear, configurar y optimizar los dispositivos de red constituye un factor habilitante para mantener el rendimiento óptimo del sistema. La correlación entre la implementación de capacidades de gestión y la mejora percibida por los usuarios refuerza el valor de incluir la administrabilidad como dimensión crítica en evaluaciones de infraestructura de red, especialmente en entornos educativos con demandas tecnológicas crecientes.

Tabla 5. *Percepción sobre la administrabilidad antes y después del modelado de la red LAN en SENATI Yurimaguas*

	Antes del modelado		Después del modelado	
	N	%	N	%
Muy deficiente	3	9,7	0	0,0
Deficiente	19	61,3	0	0,0
Regular	9	29,0	0	0,0
Aceptable	0	0,0	25	80,6
Excelente	0	0,0	6	19,4
Total	31	100	31	100

La Tabla 6 presenta los resultados del contraste de hipótesis mediante la prueba t de Student para muestras pareadas, que constituye el análisis estadístico central de esta investigación. Los datos revelan que la media de percepción global se incrementó desde 18.13 puntos antes del modelamiento hasta 33.26 puntos después de la implementación, con una diferencia media de -15.129 puntos. Esta considerable brecha numérica proporciona la primera evidencia cuantitativa de una mejora sustancial en la percepción agregada de los usuarios tras la intervención técnica.

Adicionalmente, el análisis de varianza demuestra una notable reducción en la desviación estándar de las respuestas, que disminuyó de 3.566 en la medición inicial a 1.914 en la evaluación final. Esta homogenización en las percepciones sugiere que la implementación generó beneficios consistentes across la población de estudio, reduciendo la dispersión de opiniones que caracterizaba a la red anterior. El error estándar de la media se redujo consecuentemente de 0.640 a 0.344, indicando una mayor precisión en la estimación del parámetro poblacional.

Resulta particularmente significativo el valor t calculado de -22.367 con 30 grados de libertad, que supera ampliamente los valores críticos convencionales para cualquier nivel de significancia razonable. Este estadístico extremo refleja una magnitud de diferencia entre las mediciones pre y post intervención que difícilmente puede atribuirse al azar, proporcionando evidencia robusta para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias en la percepción de los usuarios.

El intervalo de confianza del 95% para la diferencia de medias, que se extiende desde -16.510 hasta -13.748, confirma la precisión de esta estimación al excluir categóricamente el valor cero. Esta característica refuerza la conclusión de que la verdadera diferencia poblacional es estadísticamente significativa y sustancial en magnitud, validando metodológicamente la efectividad percibida de la implementación del modelamiento de red LAN.

Además, el valor p de 0.000, inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), corrobora estadísticamente la existencia de diferencias significativas en la percepción de los usuarios. Este hallazgo central vincula directamente los resultados con el objetivo del estudio y el título de la investigación, proporcionando evidencia concluyente sobre el impacto positivo del modelamiento de red LAN basado en la metodología PPDIOO en el entorno educativo de SENATI Yurimaguas.

Tabla 6. Diferencia significativa en la percepción de los usuarios antes y después del modelamiento de la red LAN en SENATI sede Yurimaguas

Variable	Media	Desviación estándar	Error estándar	t	gl	p
Percepción antes	18.13	3.57	0.64	-22.367	30	<0.001
Percepción después	33.26	1.91	0.34			
Diferencia de medias	-15.13	3.77	0.68			
IC 95% (inferior)	-16.51					
IC 95% (superior)	-13.75					

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación demuestran una mejora significativa en la percepción de los usuarios tras la implementación del modelamiento LAN bajo metodología PPDIOO. El análisis estadístico revela diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) entre las evaluaciones pre y post implementación, validando la efectividad de la intervención. Estos resultados coinciden con los hallazgos reportados en revisiones sistemáticas sobre implementaciones tecnológicas, que destacan la importancia de un modelamiento previo para el éxito de proyectos de infraestructura (Delgado, 2021). Este estudio corrobora esta premisa, demostrando cómo el modelamiento previo contribuye al éxito de implementaciones reales en entornos educativos, un principio que también se ha observado en el desarrollo de marcos de referencia para sistemas complejos (Cabuya y Castaneda, 2024).

Además, la mejora sustancial en velocidad reportada por los usuarios (61.3% excelente) refleja un patrón comúnmente observado tras la modernización de infraestructuras de red. Estudios sobre la optimización de servicios de TI han documentado que la adopción de tecnologías emergentes se traduce sistemáticamente en mejoras de rendimiento percibidas por el usuario final (Calle y Arias, 2025). Esta convergencia entre mejoras técnicas y percepciones subjetivas fortalece la validez de emplear la satisfacción del usuario como métrica para evaluar el rendimiento de la red, un enfoque avalado por investigaciones sobre calidad de servicio en diversos sectores (Cano et al., 2024).

Cabe destacar que las mejoras en seguridad percibidas (67.7% excelente) reflejan resultados consistentes con investigaciones que enfatizan la necesidad de frameworks estructurados para abordar vulnerabilidades en sistemas interconectados. La implementación de medidas técnicas robustas, cuando se enmarcan en una metodología definida, genera un aumento perceptible en la confianza de los usuarios en la protección de sus datos (Cabuya y Castaneda, 2024). La correspondencia entre soluciones técnicas y percepciones valida el enfoque integral en diseño security-oriented, el cual ha sido identificado como un factor crítico en la evaluación de la calidad de los servicios (Jacobo y Meza, 2024).

Por otro lado, los resultados en escalabilidad muestran un patrón diferenciado respecto a otras dimensiones. Mientras que los marcos metodológicos robustos, como el utilizado aquí, están diseñados específicamente para facilitar expansiones futuras, es frecuente que los usuarios mantengan percepciones conservadoras hasta que la capacidad de crecimiento es demostrada empíricamente. Esta discrepancia sugiere que la escalabilidad, a diferencia de atributos como la velocidad, requiere de una validación práctica más explícita para ser plenamente internalizada por

los usuarios, un hallazgo que tiene paralelos en estudios sobre la adopción de innovaciones tecnológicas donde los beneficios a largo plazo son menos tangibles inicialmente (Cuenca, 2025).

Es relevante señalar que los excelentes resultados en administrabilidad (80.6% aceptable) concuerdan con investigaciones que destacan el impacto positivo de mejorar los procesos de gestión subyacentes en la experiencia final del usuario. Este estudio amplía este concepto, demostrando que las mejoras en la administración técnica, aunque no siempre visibles directamente, se traducen en percepciones positivas mediante una reducción perceptible de incidencias, un fenómeno observado también en la aplicación de modelos de gestión por procesos en otros tipos de servicios (Lizana y Huaman, 2022; Portilla et al., 2024).

Al contrastar los resultados globales con estudios sobre calidad de servicio, se observaron coincidencias en la identificación de problemáticas pre-implementación, particularmente en sistemas antiguos que carecían de una planificación integral. Sin embargo, esta investigación aporta evidencia adicional al cuantificar el impacto de una solución estandarizada mediante las percepciones del usuario, dimensionando no solo el problema sino también la efectividad de una intervención basada en mejores prácticas (Castillo y Araúz, 2025; Morales y García, 2020).

Es importante resaltar que la transformación digital acelerada en diversos sectores encuentra eco en los resultados presentados. La creciente dependencia de la conectividad robusta, evidenciada en contextos como el sector bancario, demuestra que inversiones en infraestructura tecnológica de calidad producen retornos perceptibles inmediatos en la capacidad operativa (Araujo et al., 2024). Este principio es igualmente aplicable al ámbito educativo, donde la infraestructura de red es un facilitador crítico para las modalidades de enseñanza modernas (Gil y Calderón, 2021).

A su vez, la metodología PPDIOO demostró especial efectividad para abordar problemáticas específicas de infraestructura heredada. La implementación realizada sugiere que este tipo de framework metodológico puede estandarizarse como una mejor práctica para modernizaciones, un enfoque que ha mostrado éxito en la mejora de la calidad de otros servicios esenciales mediante soluciones bien estructuradas y documentadas (Pinedo et al., 2001; Rodríguez y Caruso, 2021).

Resulta significativo que la mejora en dimensiones críticas como velocidad y seguridad supera las reportadas en estudios de percepción de servicios análogos. Esta superioridad podría atribuirse al modelamiento previo riguroso, respaldando la noción de que la fase de diseño y planificación es un determinante fundamental en el éxito final de las implementaciones tecnológicas (Calle y Arias, 2025; Delgado, 2021).

Al analizar las limitaciones de escalabilidad percibida, se coincide con la literatura que indica que los beneficios de ciertas características técnicas no son inmediatamente evidentes sin una demostración práctica o una comunicación efectiva de las capacidades subyacentes. La disparidad entre las capacidades técnicas implementadas y las percepciones refuerza la necesidad de estrategias que comuniquen y validen estas ventajas para los usuarios finales, un desafío también documentado en estudios sobre equidad y acceso a servicios urbanos (Cuenca, 2025).

Los resultados en administrabilidad amplían la evidencia existente, demostrando que las mejoras en la gestión interna de los sistemas tienen un impacto indirecto pero crucial en la experiencia del usuario global. Esta relación subraya la importancia de considerar beneficios

operativos menos visibles en las evaluaciones de retorno de inversión para proyectos de infraestructura de TI, un principio que se alinea con hallazgos sobre la valoración de la gestión eficiente en servicios públicos (Jacobo y Meza, 2024; Portilla et al., 2024).

Al comparar los resultados de esta investigación con estudios de otros sectores, se destaca la complementariedad metodológica. Así como la satisfacción ciudadana se utiliza para evaluar servicios públicos, la percepción del usuario demuestra ser una métrica válida para dimensionar el impacto organizacional de las inversiones en red, traduciendo mejoras técnicas en términos de satisfacción y eficacia operativa percibida (Cano et al., 2024; Torres et al., 2024).

La consistencia de los resultados entre múltiples dimensiones valida el enfoque de metodologías integrales como el PPDIIOO, coincidiendo con investigaciones que enfatizan que abordar diversos aspectos de manera simultánea —rendimiento, seguridad y gestión— es esencial para el éxito en implementaciones tecnológicas (Cabuya y Castaneda, 2024; Delgado, 2021).

Además, la replicabilidad de la metodología empleada en otras instituciones educativas responde a problemáticas de calidad y eficiencia identificadas en diversos servicios, ofreciendo un camino validado para modernizaciones que equilibran el rigor técnico con las percepciones del usuario, tal como se busca en las mejoras de otros servicios fundamentales (Granda, 2025; Parra y Araya, 2023).

CONCLUSIONES

La implementación del modelamiento de red LAN bajo la metodología PPDIIOO demuestra ser una estrategia efectiva para transformar infraestructuras network en instituciones educativas. Los resultados obtenidos validan que este enfoque metodológico genera mejoras sustanciales en dimensiones críticas para la operación institucional, superando las limitaciones de diseños network tradicionales. Esta investigación confirma que la articulación entre modelamiento técnico riguroso y percepciones de usuarios constituye un criterio fundamental para evaluar el éxito de implementaciones tecnológicas en entornos académicos.

También, el estudio evidencia que la percepción usuario funciona como un indicador válido para medir la efectividad de implementaciones network. La consistencia en las mejoras percibidas entre múltiples dimensiones refleja la integralidad del enfoque PPDIIOO, demostrando que abordajes sistemáticos en diseño de red impactan positivamente la experiencia de usuario final.

Adicionalmente, la investigación corrobora que las problemáticas de redes LAN en entornos educativos requieren soluciones integrales que trasciendan mejoras incrementales. La transformación radical en indicadores como velocidad y seguridad revela que intervenciones estructurales basadas en estándares internacionales generan impactos significativamente superiores a aproximaciones parciales o correctivas, validando la inversión en rediseños completos frente a ajustes puntuales.

Por otro lado, el estudio aporta evidencias sobre la importancia de dimensiones no funcionales como la administrabilidad en la percepción global de calidad. Los resultados demuestran que beneficios operativos en gestión network se traducen en mejoras perceptibles para usuarios finales, ampliando los criterios tradicionales de evaluación de infraestructuras tecnológicas más allá

de métricas puramente técnicas.

En consecuencia, se establece que el modelamiento previo constituye una fase crítica para el éxito de implementaciones network. La planificación estructurada mediante metodologías validadas permite anticipar problemáticas operativas y alinear soluciones técnicas con necesidades institucionales, reduciendo riesgos de implementación y maximizando el retorno de inversión tecnológica.

REFERENCIAS

- Araujo, J. J. G., Cagua, K. J. A., Burgos, R. T. Y., Muñiz, F. V. C., y Salazar, J. A. G. (2024). Impacto de la digitalización en el sector bancario ecuatoriano: Transformaciones, desafíos y oportunidades para el futuro financiero. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 936-953. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2658>
- Cabuya, D. E. P., y Castaneda, C. A. M. (2024). Marco de referencia para el modelamiento y simulación de la ciberdefensa marítima-marcim: Estado del arte y metodología. *DYNA*, 91(231), 169-179. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/109774>
- Calle, A. N. M., y Arias, F. J. T. (2025). Tecnologías emergentes en ISP para la optimización de servicios impartidos por la Coordinación de Tecnología de Información y Comunicación. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual" ALCON"*, 5(3), 251-271. <https://soeici.org/index.php/alcon/article/view/589>
- Cano, Y. G. L., Osorio, A. B. R., Yallico, C. P. F., Yallico, G. L. F., y Cóndor, J. C. C. (2024). La satisfacción del ciudadano respecto a los servicios públicos en el Perú: Una revisión literaria entre los años 2018–2023. *Revista de Climatología Edición Especial Ciencias Sociales*, 24, 723. https://rclimatol.eu/wp-content/uploads/2024/01/Articulo-RCLIMCS24_0077-Yvette.pdf
- Castillo, M. E. J., y Araúz, K. L. B. (2025). Diagnóstico de la calidad del servicio postal de Correos Panamá en Chiriquí: Desafíos y oportunidades: Assessment of the quality of the Panama Post Office's postal service in Chiriquí: challenges and opportunities. *Revista Plus Economía*, 43-58. <https://revistas.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/980>
- Cuenca, D. G. M. (2025). Movilidad urbana, cohesión social, equidad y calidad de vida en Guayaquil: Una revisión sistemática. *YUYAY: Estrategias, Metodologías y Didácticas Educativas*, 5(1), 20-46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10360084>
- Delgado, S. M. C. (2021). Revisión sistemática de Comunicaciones Unificadas de VoIP en redes CAN. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 5(1), 17-34. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Informaticaysistemas/article/download/3569/3597>
- Gil, R., y Calderón, D. (2021). El uso de las redes sociales en educación: Una revisión sistemática de la literatura científica. *Digital Education Review*, 40, 82-109. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/182436>

- Granda, A. S. A. (2025). Análisis de la relación entre la gobernanza hospitalaria y los resultados de salud en Ecuador: Una revisión sistemática. *Revista InveCom/ISSN en línea*: 2739-0063, 6(2), 1-11. <https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/4061>
- Jacobo, D. M. N., y Meza, C. J. V. (2024). Herramientas de Gestión en Salud y calidad de atención: Revisión sistemática. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(3), 9411-9431. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9786499>
- Lizana, M. A. T., y Huaman, L. Q. (2022). Gestión por resultados en organizaciones públicas de salud: Una revisión sistemática. *Universidad y Sociedad*, 14(S1), 221-228. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2625>
- Morales, L. G. S., y García, J. C. U. (2020). Calidad percibida en el servicio del sistema público de salud de Bogotá. *Revista de Salud Pública*, 21, 128-134. <https://www.scielosp.org/article/rsap/2019.v21n1/128-134/>
- Parra, E. I., y Araya, A.-X. (2023). Cuidados domiciliarios para personas mayores dependientes: Una revisión de alcance. *Horizonte de Enfermería*. <https://revistachilenadederecho.uc.cl/index.php/RHE/article/view/66161>
- Pinedo, A., Discoli, C. A., y Rosenfeld, E. (2001). Edificios inteligentes con integración de variables y diseño energético. Revisión del estado del arte para un modelo local. *Avances en energías Renovables y Medio Ambiente*, 5, 31-36. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/79738>
- Portilla, A. L. S., Sanchez, K. A., Diaz, Y. M. A., y López, H. M. H. (2024). Aproximación general a la gestión por procesos en los servicios de salud en Latinoamérica: Una revisión bibliográfica. *Informes psicológicos*, 24(1), 69-89. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/informespsicologicos/article/view/7765>
- Rodríguez, J. E. S., y Caruso, N. M. (2021). Soluciones para la mejora de la calidad del servicio de energía eléctrica en Barranquilla. *Revisión de la literatura. Boletín de innovación, Logística y Operaciones*, 3(1). <https://doi.org/10.17981/bilo.3.1.2021.08>
- Torres, Y. Y. D. L. C., Guillen, J. K. S. M., y Figueroa, R. E. V. (2024). Revisión bibliográfica sobre E-learning en el engagement de empresas aseguradoras. *Revista científica en ciencias sociales*, 6, 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10024207>