



SAN IGNACIO DE LOYOLA – ESCUELA ISIL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**“Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de
Lima, 2025”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

Bachiller en Dirección de Tecnologías de la información

Bachiller en Administración y Dirección de Negocios

Bachiller en Marketing e Innovación

Bachiller en Comunicación Estratégica

PRESENTADO POR:

Barreto Canchoricra, Anderson Alexis - Dirección de Tecnología de información

Manco Vizcarra, Jose Roberto - Administración y Dirección de Negocios

Sanchez Campomani, Rosita Liz Maria - Marketing e Innovación

Tejada Alarcon, Alvaro Jose - Comunicación Estratégica

ASESOR

Sam Anlas, Carlos Antonio

LIMA, PERÚ

2025

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Sam Anlas, Carlos Antonio

MIEMBROS DEL JURADO

Joo Nadal, Tatiana Jeanette

Ortiz Clarke, Dafne Clarke

Quijano Aranibar, Ivan Ernesto

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Anderson Alexis Barreto Canchoricra identificado(a) con DNI N° 71427431 perteneciente al Programa de Dirección de Tecnologías de la información, siendo mi asesor el Sr(a) Carlos Antonio, Sam Anlas, identificado(a) con DNI N° 40789757, y cuyo código ORCID es 0000-0003-1632-7131.

Yo, Jose Roberto Manco Vizcarra, identificado(a) con DNI N°72614135 perteneciente al Programa de Administración y Dirección de Negocios, siendo mi asesor el Sr(a) Carlos Antonio, Sam Anlas, identificado(a) con DNI N° 40789757, y cuyo código ORCID es 0000- 0003-1632-7131.

Yo, Rosita Liz Maria Sanchez Campomani identificado(a) con DNI N° 74052138 perteneciente al Programa de Marketing e Innovación , siendo mi asesor el Sr(a) Carlos Antonio, Sam Anlas, identificado(a) con DNI N° 40789757, y cuyo código ORCID es 0000- 0003-1632-7131.

Yo, Alvaro Jose Tejada Alarcon identificado(a) con DNI N° 74021078 perteneciente al Programa de Comunicación estratégica, siendo mi asesor el Sr(a) Carlos Antonio, Sam Anlas , identificado(a) con DNI N° 40789757, y cuyo código ORCID es 0000- 0003-1632-7131.

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Somos los autores del documento académico titulado **“Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025”**.
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto sus resultados son veraces y no es copia de ningún otro.
- c) El asesor ha revisado minuciosamente el trabajo de investigación, incluyendo las citas a otros autores y las referencias bibliográficas. Este proceso se ha llevado a cabo cumpliendo con las pautas académicas y respetando las normas internacionales.
- d) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 23% de similitud. Se ha respetado el uso de las normas internacionales en cuanto a citas y referencias.

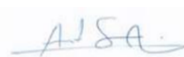
e) Declaramos conocer las consecuencias legales y/o administrativas que puedan derivar si se verifica la falsedad total o parcial de la presente declaración, de acuerdo con lo previsto en el artículo 411 del código penal y el numeral 34.3 del artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo 004-2019-JUS.

Fecha: 04, 12, 25

Firmas de los autores

Nombres	Apellidos	DNI	Firma
Anderson Alexis	Barreto Canchoricra	71427431	
Jose Roberto	Manco Vizcarra	72614135	
Rosita Liz Maria	Sanchez Campomani	74052138	
Alvaro Jose	Tejada Alarcon	74021078	

Firma del asesor

Nombres	Apellidos	DNI	Firma
Carlos Antonio	Sam Anlas	40789757	

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestros padres por su apoyo significativo y relevante en nuestra formación personal y académica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios, Virgen María, nuestras familias, profesores, asesor de tesis, amigos y compañeros de estudios que han sido parte importante para la elaboración y presentación de esta tesis.

ÍNDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO.....	2
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: INFORMACIÓN GENERAL.....	14
1.1 Título del Proyecto	14
1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario	14
1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la investigación	14
1.4 Alcance de la solución	15
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA	16
2.1 Descripción de la realidad problemática	16
2.2. Formulación del problema	19
2.3. Objetivos de investigación	20
2.4. Justificación de la investigación	20
CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL	22
3.1. Antecedentes nacionales	22
3.2. Antecedentes internacionales	23
3.3.Marco teórico	24
3.4. Definición de Monitoreo de Redes y Sistemas	25
3.5. Importancia del Monitoreo en la Gestión de TI	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.1.Diseño metodológico	27
4.2. Diseño	28
4.3. Población	28
4.4. Muestra	28
4.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos	29
4.6. Análisis descriptivo	29
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA.....	43
5.1. Recursos necesarios	43
5.2. Recursos humanos	43
5.3. Recursos materiales	43
5.4. Recursos de software	43

5.5. Recursos financieros	44
5.6. Descripción general de la propuesta	45
5.7. Componentes técnicos	46
5.8. Servidor de monitoreo	46
5.9. Plan de implementación	47
5.10. Indicadores de mejora	48
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	53
ANEXO 01 - INFORME TURNITIN	53
ANEXO 02 - REPORTE DE IMPACTO Y RESULTADOS	54
ANEXO 03 - Matriz de Operacionalización	56
ANEXO 04 - Matriz de Consistencia	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntuaciones de escala Likert	30
Tabla 2: Encuesta respecto a la implementación de un sistema de monitoreo de infraestructura TI, específicamente el uso de Zabbix.	30
Tabla 3: Considero importante que los servicios de mi área sean monitoreados automáticamente.	31
Tabla 4: Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.	32
Tabla 5: Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.	33
Tabla 6: Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.	34
Tabla 7: Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	35
Tabla 8: Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.	36
Tabla 9: Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.	37
Tabla 10: Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.	38
Tabla 11: Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	39
Tabla 12: Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.	40
Tabla 13: Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.	41
Tabla 14: Costo de investigación por 6 meses	43
Tabla 15: Propuesta de proyecto.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Descripción de la realidad problemática	14
Figura 2: Análisis FODA del sistema de monitoreo Zabbix	16
Figura 3: Logo de ISIL	29
Figura 4: Resultados de encuestados que consideran importante.	31
Figura 5: Servicios a supervisar	32
Figura 6: Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.	33
Figura 7: Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.	34
Figura 8: Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.	35
Figura 9: Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	36
Figura 10: Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.	37
Figura 11: Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.	38
Figura 12: Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.	39
Figura 13: Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	40
Figura 14: Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.	41
Figura 15: Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.	42

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad proponer una mejora del sistema de monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, debido a la presencia de fallas no detectadas oportunamente, baja disponibilidad operativa y ausencia de un control centralizado que permita supervisar en tiempo real el funcionamiento de los equipos tecnológicos en laboratorios y aulas. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y nivel descriptivo-propositivo. El diseño fue no experimental y transversal, y se aplicó una encuesta con escala Likert a una población total de 20 técnicos encargados del soporte institucional. Los resultados mostraron una valoración positiva sobre la utilidad del sistema Zabbix para mejorar la supervisión y detectar fallos de manera temprana. A partir de estos hallazgos se plantea un plan de implementación orientado a optimizar la continuidad operativa, reducir tiempos de respuesta y fortalecer la calidad del servicio tecnológico. Se concluye que la propuesta es viable y contribuye significativamente al fortalecimiento de los procesos institucionales.

Palabras claves: disponibilidad de equipos, herramienta de monitoreo, monitoreo en tiempo real, recolección de datos, sistema de monitoreo.

ABSTRACT

The purpose of this study is to propose an enhancement to the equipment monitoring system within an educational institution in Lima, motivated by the occurrence of failures that were not detected in a timely manner, low operational availability, and the absence of a centralized control mechanism capable of supervising the performance of technological equipment in laboratories and classrooms in real time. The research followed a quantitative approach, applied in nature, and descriptive–propositional in level. A non-experimental, cross-sectional design was employed, and a Likert-scale survey was administered to a total population of 20 technicians responsible for institutional support. The findings revealed a positive evaluation of the usefulness of the Zabbix system in improving supervision and enabling early detection of failures. Based on these results, an implementation plan is proposed to optimize operational continuity, reduce response times, and strengthen the quality of technological services. It is concluded that the proposal is feasible and makes a significant contribution to the strengthening of institutional processes.

Keywords: equipment availability, monitoring tool, real-time monitoring, data collection, monitoring system.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la disponibilidad y el correcto funcionamiento de los equipos tecnológicos constituyen un elemento fundamental para asegurar la continuidad de las actividades académicas en instituciones educativas. En este contexto, diversas instituciones aún realizan el monitoreo de sus equipos de manera manual, lo que genera demoras en la detección de fallos, respuestas tardías ante incidentes y, en consecuencia, interrupciones en el desarrollo de clases y labores administrativas. Este problema afecta directamente la calidad del servicio educativo y la experiencia de estudiantes y docentes, quienes dependen del funcionamiento eficiente de los recursos tecnológicos.

Ante esta situación, el presente trabajo desarrolla una propuesta de mejora orientada a implementar un sistema automatizado de monitoreo para los equipos de laboratorios y aulas de una institución educativa de Lima, utilizando la herramienta Zabbix. Esta solución permitirá supervisar en tiempo real el estado de los dispositivos, identificar fallos de manera temprana y optimizar los tiempos de respuesta del personal técnico, con el fin de incrementar la disponibilidad operativa de los equipos y garantizar la continuidad de las actividades académicas.

El estudio se estructura en cinco capítulos. El Capítulo I presenta la información general del proyecto y su relación con los objetivos institucionales. El Capítulo II describe la realidad problemática, los objetivos y la justificación de la investigación. El Capítulo III desarrolla los antecedentes y el marco teórico que sustenta la propuesta. El Capítulo IV expone la metodología empleada para el diagnóstico. Finalmente, el Capítulo V presenta la propuesta de mejora basada en la implementación del sistema de monitoreo, sus componentes, fases de ejecución y su contribución a la eficiencia operativa institucional.

La presente investigación busca fortalecer la gestión tecnológica mediante la incorporación de herramientas modernas.

CAPÍTULO I: INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Título del Proyecto

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025.

1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario

La presente investigación se enmarca en el área de optimización tecnológica y transformación digital, al proponer una mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa a través del sistema de monitoreo Zabbix como herramienta estratégica para anticipar y gestionar contingencias que afecten los recursos tecnológicos y, con ello, la productividad del equipo humano. Además, busca fortalecer la continuidad de los servicios académicos y administrativos en entornos digitales, asegurando que estudiantes y docentes cuenten con una infraestructura estable y segura. Finalmente, el estudio se alinea con las tendencias globales de digitalización en la educación superior, contribuyendo a la eficiencia en la gestión de recursos y a la mejora de la calidad del servicio educativo.

1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la investigación

La investigación se desarrolló en el sector de educación superior privada, con un enfoque en la gestión tecnológica de la infraestructura informática utilizada en laboratorios y aulas. Este ámbito resulta estratégico, ya que una falla en equipos de cómputo, servidores o redes puede interrumpir significativamente las clases y afectar la continuidad académica. En este contexto, la propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima a través del sistema de monitoreo como Zabbix permite supervisar de manera constante la infraestructura, anticipar contingencias y garantizar la disponibilidad de los recursos tecnológicos.

1.4 Alcance de la solución

El estudio se llevó a cabo en una institución de educación superior en Lima. La propuesta consiste en la mejora del sistema de monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima a través del sistema Zabbix para mejorar la conectividad en laboratorios y aulas, asegurando la continuidad de las funciones académicas y administrativas.

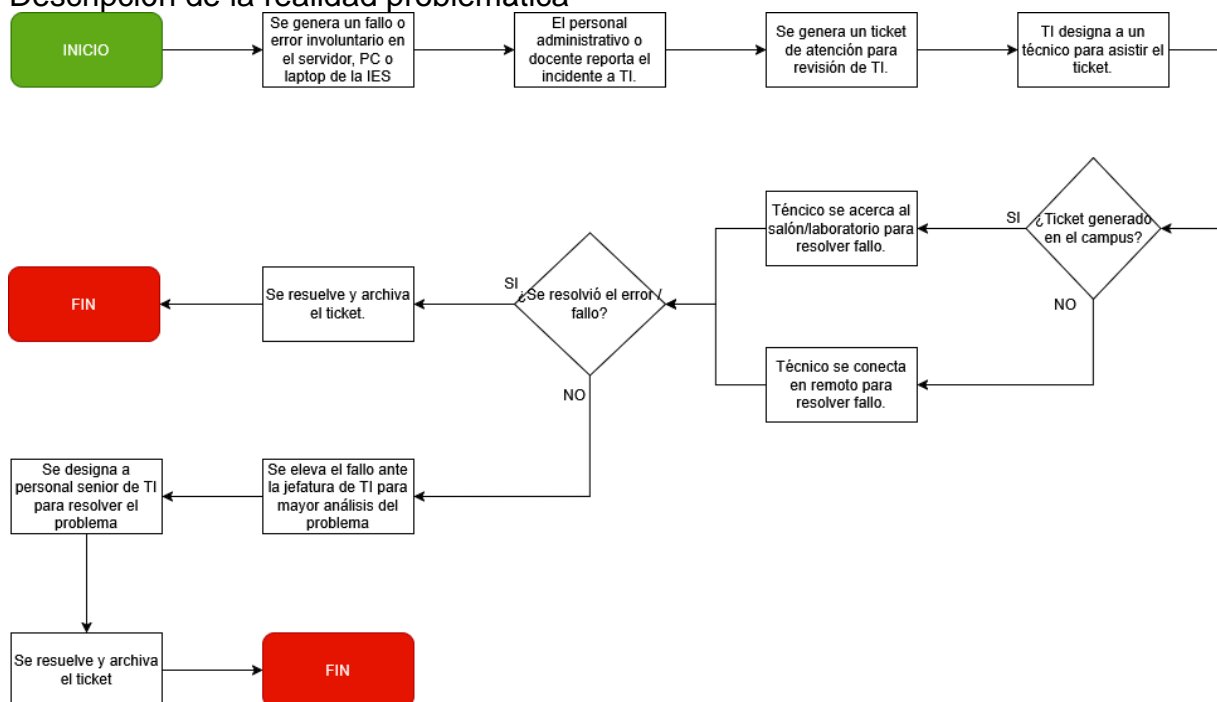
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA

2.1 Descripción de la realidad problemática

La Institución de Educación Superior presenta limitaciones en la gestión y supervisión de su infraestructura tecnológica, especialmente en los laboratorios y aulas. Lugares en donde el uso de los equipos es intensivo y se requiere que siempre estén operativos. Actualmente, la supervisión de estos recursos TI es reactiva, ya que depende de los reportes de estudiantes, docentes o personal administrativo para identificar fallas en el hardware, software y/o conectividad. Esta forma de gestión provoca interrupciones en el desarrollo de las funciones académicas, pérdida de tiempo durante la reparación y disminución en la disponibilidad de los servicios tecnológicos. Lo cual afecta negativamente la experiencia de los alumnos, docentes y personal administrativo de la I.E.S. En la práctica, el proceso de supervisión sigue la siguiente secuencia que evidencia las limitaciones mencionadas anteriormente:

Figura 1.

Descripción de la realidad problemática



Nota. Elaboración propia

Dicha forma de supervisión genera los siguientes problemas:

- Falta de supervisión centralizada.

- Interrupciones en sesiones académicas y procesos administrativos.
- Procesos de mantenimiento reactivos.
- Ausencia de alertas y métricas en tiempo real.
- Demanda mayor esfuerzo operativo del equipo de TI.

El contexto nacional refleja que estas limitaciones locales se enmarcan en una situación más amplia. Según el MINEDU, la brecha de infraestructura educativa en el Perú alcanzó los S/158,832 millones a diciembre del 2024, cifra que revela un fuerte déficit en inversión de infraestructura tecnológica en el sector educativo. Para combatir dicha limitación, el MINEDU impulsa la transformación digital destinando más de S/45 millones para modernización tecnológica, conectividad y capacitación de docentes y alumnos; reafirmando la importancia estratégica de fortalecer la infraestructura tecnológica en Instituciones educativas.

A nivel internacional, la UNESCO señala que los dispositivos y sistemas digitales tienen un ciclo de vida promedio de 3 años, lo que obliga a las instituciones a adoptar nuevas medidas de monitoreo y mantenimiento que prolonguen su utilidad. Asimismo, redes como la GSENet (Global Smart Education Network) muestran ejemplos de locaciones como Beijing, China; en donde se desarrolló una infraestructura tecnológica que cuenta con 100% de conectividad a internet, redes de campus y aulas con redes multimedia. Dicha infraestructura nos revela que cuentan con un monitoreo más sofisticado de la red, de la gestión educativa digital y del desempeño de la institución.

En este escenario, resulta pertinente la implementación de un sistema de monitoreo centralizado como Zabbix, que permitiría detectar fallas con anticipación, emitir alertas en tiempo real, reducir tiempos de inactividad y optimizar la labor del equipo de TI. Al ser una herramienta open source, representa además una alternativa económica y escalable para instituciones educativas.

Como parte del análisis situacional, se elaboró un FODA del sistema de monitoreo Zabbix, el cual resume las condiciones internas y externas que influyen en la propuesta.

Figura 2.

Análisis FODA del sistema de monitoreo Zabbix



Nota. Elaboración propia

- **Diagnóstico interno:**

El diagnóstico interno evidencia que Zabbix representa una alternativa sólida para mejorar la gestión tecnológica de la institución, pues se trata de un sistema de monitoreo eficaz, sin costos de licencia, con una interfaz intuitiva y de fácil programación y mantenimiento en comparación con otras soluciones del mercado. Asimismo, su capacidad de anticipar fallas antes de que afecten a los usuarios trae consigo un valor estratégico para la continuidad ininterrumpida de las actividades académicas. No obstante, la institución requiere realizar una inversión inicial en un servidor dedicado para su implementación y garantizar la capacitación continua del personal de TI, ya que la operación adecuada del sistema depende del nivel de conocimiento técnico del equipo encargado.

- **Diagnóstico Externo:**

En el diagnóstico externo se identificó que la I.E.S. enfrenta un entorno competitivo que exige servicios tecnológicos confiables, lo que convierte al monitoreo continuo en una oportunidad para mejorar la disponibilidad de los sistemas y reducir los tiempos de caída. Asimismo, la implementación de Zabbix permite estandarizar procesos y fortalecer la auditoría interna del área de TI, contribuyendo a una gestión más profesionalizada. Sin embargo, persisten amenazas como la cultura organizacional basada en procesos reactivos para contener fallas, que podría generar una resistencia al cambio por parte del equipo de TI. Por otro lado, la aparición de otras soluciones de pago en la nube y que tengan el mismo propósito pueden percibirse como opciones más modernas que Zabbix. Del mismo modo, la rotación del personal de TI puede comprometer el correcto funcionamiento del sistema si no se asegura el correcto traslado de información entre el personal saliente y entrante; junto con la capacitación correspondiente.

Finalmente, el análisis de todos los elementos descritos anteriormente nos lleva al siguiente problema general, el mismo que se abordará ampliamente en el siguiente capítulo: “¿Cómo puede la propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima elevar el nivel de supervisión y disponibilidad de los servicios de TI en la institución?”

2.2. Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cómo puede la propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima elevar el nivel de supervisión y disponibilidad de los servicios de TI en la institución?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el estado actual de la supervisión de servicios de TI en la Institución Educativa?
- ¿Qué beneficios puede aportar Zabbix en comparación con las herramientas existentes?

- ¿Cómo se puede integrar Zabbix con los sistemas actuales sin afectar la operatividad?

2.3. Objetivos de investigación

2.3.1 Objetivo general

Proponer la mejora del sistema de monitoreo de equipos en laboratorios y aulas en una institución educativa de Lima, optimizando la gestión de incidentes y elevando la eficiencia operativa.

2.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual del monitoreo y soporte técnico.
- Diseñar la propuesta de implementación del sistema de monitoreo Zabbix.
- Evaluar los resultados obtenidos tras la simulación o prueba piloto del sistema.

2.4. Justificación de la investigación

2.4.1 Justificación teórica

Un sistema de monitoreo no solo registra fallas, también alerta y previene permitiendo tomar las medidas correctivas de manera inmediata y puedan trabajar con seguridad.

El monitoreo proporciona la visibilidad y la retroalimentación para analizar el sistema tecnológico a fondo identificando dependencias que no son visibles con una gestión manual, esto maximiza el impacto de la intervención del equipo de trabajo.

Evita Interrupciones Académicas detectando a tiempo problemas de red o de hardware (como saturación o fallas de disco) antes de que afecten las clases o prácticas de laboratorio.

2.4.2 Justificación metodológica

Su principal objetivo es resolver un problema de manera inmediata y práctica. La metodología se basa en la evidencia en tiempo real de la institución, proponiendo una solución viable impactando directamente en la gestión TI de la institución educativa.

El presente proyecto corresponde a una investigación de tipo aplicada, dado que busca ofrecer una solución práctica a una problemática real relacionada con la supervisión y el control de la infraestructura tecnológica mediante la implementación del sistema Zabbix. Este tipo de investigación tiene como propósito fundamental aplicar conocimientos teóricos y técnicos en un contexto operativo, para generar mejoras tangibles en la eficiencia del monitoreo y la gestión de los recursos de red. El enfoque aplicado permite validar la efectividad de la herramienta en condiciones reales de uso, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante fallas y optimizando la disponibilidad de los servicios tecnológicos

2.4.3 Justificación práctica

- Ahorro de costos operacionales: La supervisión constante ayuda a identificar problemas que se presentan en el monitoreo, ayudando a la reducción de tiempo de trabajo y costos.
- **Optimiza la Carga de Trabajo de TI:** Disminuye el trabajo de emergencia del personal de soporte. Con alertas automáticas, el equipo de TI dedica menos tiempo a resolver imprevistos y más a tareas de prevención y mejora.
- **Aumenta la Disponibilidad de Recursos:** Mantiene operativos los equipos y servicios críticos (servidores, switches) con un 99.9% de disponibilidad, lo que mejora la experiencia de estudiantes y docentes.
- **Soporte a la Transformación Digital:** Contribuye a modernizar la gestión de TI de la IES y a manejar la infraestructura con estándares actuales, todo ello sin aumentar el costo operativo en licencias.

CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL

3.1. Antecedentes nacionales

Ramos Obregón (2024) elaboró la tesis cuyo título es: Implementación de un centro de operaciones de red con Zabbix y Grafana en la empresa Interconexiones Ocaney. El objetivo fue diseñar e implementar un sistema de monitoreo funcional que permita supervisar proactivamente los servicios de red. La investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, utilizando encuestas aplicadas a 12 técnicos de TI. Los resultados concluyeron que el sistema propuesto permitió mejorar significativamente la supervisión de los recursos tecnológicos, optimizar tiempos de respuesta ante alertas, y obtener mayor percepción positiva por parte del equipo técnico.

Zambrano Berrocal (2023) elaboró la tesis cuyo título es: Implementación de Software Zabbix como Sistema de Monitoreo para Equipos en la Red Local de la Empresa Desysweb S.A.C. Su objetivo fue implementar Zabbix para detectar fallas oportunamente y mejorar la disponibilidad en la red local. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental. La metodología consistió en el análisis de alarmas previas registradas, configuración del sistema en un entorno real de prueba durante 30 días y diseño de alertas automáticas dirigidas al personal TI. Los resultados evidenciaron un fortalecimiento de la capacidad de respuesta (40 % de mejora), reducción del tiempo promedio de diagnóstico de 18 a 7 minutos y un monitoreo en tiempo real del 100 % de los dispositivos conectados.

Chávez Obregón (2021), en su tesis cuyo título es: Influencia del software Zabbix para el monitoreo de la infraestructura de TI de SUNARP Ica, tuvo como propósito determinar cómo la aplicación de Zabbix influye en la supervisión y disponibilidad de servicios tecnológicos. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental, donde se aplicó un pretest y posttest a una muestra de 28 equipos. La recolección de datos se realizó mediante logs de eventos generados por el sistema Zabbix y

registros internos de fallas antes y después de la implementación. Los resultados evidenciaron una disminución significativa en el tiempo de detección de fallas (de 14.43' a 5.93') y una disponibilidad promedio del 99.95 % en los servicios, confirmando así la eficacia del sistema para mejorar la respuesta ante fallos y la continuidad operativa.

3.2. Antecedentes internacionales

Malik y Josaphat (2024) desarrollaron la investigación titulada Design and Implementation of Network Monitoring System Using Zabbix and Telegram, aplicada en el centro de datos BPS (Indonesia). El objetivo fue diseñar un sistema de monitoreo basado en Zabbix que integre alertas automáticas vía Telegram para mejorar la supervisión y disponibilidad de servicios de red. La metodología empleada fue cuantitativa, complementada con el uso de matrices Pugh para evaluación técnica y el test de usabilidad SUS. Participaron 12 operadores en la validación del sistema, obteniéndose una calificación de 87.5 sobre 100 en la escala SUS, lo que representa un nivel de usabilidad excelente. Los resultados mostraron una reacción más rápida ante eventos críticos, así como una percepción altamente positiva en términos de utilidad y eficacia del sistema.

Nowak (2021) presentó la tesis titulada Monitoring Computer Infrastructure on the Example of System Zabbix, desarrollada en la Universidad Tecnológica de Opole (Polonia). El objetivo fue implementar un sistema de supervisión en tiempo real para redes corporativas basado en Zabbix. La metodología fue de enfoque cuantitativo, centrada en la instalación técnica del sistema y su evaluación mediante métricas de tiempo de respuesta, disponibilidad y estabilidad. Los hallazgos demostraron que el uso de Zabbix facilitó la detección temprana de fallos, con una reducción del tiempo de respuesta de 22 a 9 minutos y un incremento de la disponibilidad general del servicio de 96.8 % a 99.2 %, evidenciando una disminución del 60 % en eventos críticos no controlados.

Mardiyono et al. (2021) publicaron el artículo Mobile-based Network Monitoring System Using Zabbix and Telegram, cuyo propósito fue optimizar la supervisión remota a través de alertas en dispositivos móviles en instituciones educativas de Indonesia. La investigación fue de enfoque cuantitativo, aplicada en entornos reales con tres campus universitarios, donde se integró Zabbix con notificaciones mediante Telegram. Se utilizaron cuestionarios de satisfacción a 25 usuarios y análisis de registros de eventos críticos para evaluar la eficiencia. Los resultados confirmaron que el sistema permitió mejorar la capacidad de respuesta ante incidentes en un 47 %, y el 82 % de los usuarios lo percibieron como una solución efectiva, adaptable y de alto valor operativo.

3.3. Marco teórico

La presente investigación se centra en la propuesta de implementación del sistema de monitoreo Zabbix en una institución educativa, con el objetivo principal de mejorar la supervisión y disponibilidad de sus servicios de TI. Para ello, se desarrolla un marco teórico alineado con la variable principal del estudio: la percepción sobre la utilidad del sistema de monitoreo Zabbix. La variable está compuesta por las siguientes dimensiones:

- **Eficacia del monitoreo:** capacidad del sistema para detectar fallas, generar alertas y supervisar equipos en tiempo real.
- **Disponibilidad del servicio:** grado en que Zabbix contribuye a mantener operativos los servicios y reducir tiempos de inactividad.
- **Facilidad de uso:** percepción del personal TI respecto a la usabilidad, configuración y manejo del sistema.
- **Rapidez de respuesta:** tiempo que transcurre entre la detección de una incidencia y la actuación del equipo técnico.

Estas dimensiones permiten analizar de manera integral el impacto del sistema de monitoreo dentro de la gestión tecnológica de la institución educativa.

3.4. Definición de Monitoreo de Redes y Sistemas

El monitoreo de redes y sistemas puede definirse como el proceso continuo de supervisión del estado, el rendimiento y la disponibilidad de todos los componentes de una infraestructura de tecnología de la información (TI). Su objetivo principal es la detección y notificación proactiva de problemas, lo que permite a los equipos de TI intervenir rápidamente para resolver incidencias antes de que afecten a los usuarios finales o a la operación del negocio (SysAdminOK, 2024). Este proceso abarca una amplia gama de elementos, desde servidores y dispositivos de red hasta aplicaciones y servicios, brindando una visibilidad completa del entorno tecnológico.

3.5. Importancia del Monitoreo en la Gestión de TI

La implementación de sistemas de monitoreo es un pilar fundamental en la gestión moderna de TI, ofreciendo beneficios significativos para cualquier organización. Su importancia radica en varios aspectos clave:

- **Detección Proactiva de Problemas:** Permite identificar fallas y cuellos de botella en el rendimiento antes de que escalen a problemas críticos, lo que reduce drásticamente los tiempos de inactividad (Zabbix SIA, 2023). Esta capacidad de anticipación es crucial para mantener la continuidad operativa y minimizar interrupciones en servicios esenciales.
- **Optimización del Rendimiento:** Al proporcionar datos en tiempo real sobre el comportamiento de los sistemas, el monitoreo facilita la identificación de áreas de mejora. Esto permite a los equipos de TI tomar decisiones informadas para optimizar la configuración de los recursos y planificar futuras expansiones de manera eficiente.
- **Mejora de la Disponibilidad del Servicio:** La supervisión constante y las alertas inmediatas aseguran que los servicios estén disponibles para los usuarios finales en todo momento. Esto es vital para instituciones educativas como ISIL, donde la disponibilidad de plataformas y sistemas impacta directamente en las actividades académicas y administrativas. Casos de éxito como el de GTD Group demuestran cómo Zabbix puede mejorar la visibilidad de la red y reducir el costo total de propiedad, lo que se traduce en una mayor disponibilidad de los servicios (Sizova, 2019).
- **Toma de Decisiones Estratégicas:** Los informes y métricas generadas por un sistema de monitoreo ofrecen una visión clara del estado de la

infraestructura. Esta información cuantitativa es invaluable para la toma de decisiones estratégicas, desde la asignación de recursos hasta la inversión en nuevas tecnologías (Vallejo Mendoza, 2020).

- **Reducción de Costos Operativos:** Al prevenir incidentes mayores y optimizar el uso de los recursos, se logra una reducción de los costos asociados con la resolución de problemas urgentes, el tiempo de inactividad y el mantenimiento correctivo no planificado. La experiencia de NTT Communications, que logró una reducción significativa en las interrupciones de mantenimiento y eliminó la necesidad de soporte nocturno mediante la redundancia con Zabbix, resalta este beneficio (Imai, 2021).

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño metodológico

El diseño metodológico de esta investigación se ha estructurado para abordar el objetivo de proponer la implementación del sistema de monitoreo Zabbix en una institución educativa superior y evaluar la percepción sobre la utilidad de este sistema. A continuación, se detallan los elementos clave de la metodología.

4.1.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo aplicada. Esto se debe a que busca generar conocimiento con un propósito práctico y de aplicación directa: proponer una solución tecnológica (la implementación de Zabbix) para mejorar la gestión de TI en una institución educativa. Su finalidad no es solo entender un fenómeno, sino ofrecer una propuesta concreta para resolver una problemática identificada.

4.1.2. Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo. Este enfoque se seleccionó porque el estudio se basa en la recolección y análisis de datos numéricos. Mediante la aplicación de un cuestionario con escala Likert, se busca cuantificar la percepción de los técnicos de TI sobre la utilidad de Zabbix, permitiendo establecer patrones, realizar análisis estadísticos y obtener resultados objetivos.

4.1.3. Nivel

La investigación se sitúa en un nivel descriptivo

Descriptivo: Su propósito es describir las características actuales del estado de la supervisión de servicios de TI, así como la percepción de los técnicos respecto a la utilidad de un sistema de monitoreo. Se busca conocer "cómo es" o "cómo se manifiesta" la situación actual.

- Propositivo: Una vez descrita la situación y evaluada la percepción, la investigación tiene como fin último proponer una mejora específica: la

implementación del sistema de monitoreo Zabbix para abordar las deficiencias identificadas.

4.2. Diseño

El diseño de investigación es no experimental - transversal.

- No experimental: Las variables del estudio no serán manipuladas intencionalmente por el investigador. En su lugar, se observarán los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural (la percepción de los técnicos) sin intervenir en ellos.
- Transversal: La recolección de datos se realizará en un único momento en el tiempo (en una sola ocasión). Esto permitirá analizar la percepción de los técnicos de TI en un punto específico, sin seguir su evolución a lo largo del tiempo.

4.3. Población

La población objetivo del estudio está conformada por los 20 técnicos del área de Tecnología de la Información de la institución educativa. Este grupo fue seleccionado debido a que son los profesionales directamente responsables de la supervisión, mantenimiento e implementación de soluciones en los equipos informáticos de las diferentes sedes, lo que los convierte en los usuarios clave y expertos en relación con la adopción de un sistema de monitoreo como Zabbix.

4.4. Muestra

4.4.1. Diseño Muestral

El diseño muestral es censal. Esta elección implica que no se realizará una selección de una parte de la población, sino que se incluirá a todos los miembros de la población objetivo en el estudio.

4.4.2. Muestra

La muestra está compuesta por la totalidad de la población, es decir, los 20 técnicos de TI. Esta decisión busca obtener una perspectiva completa de todos los actores

directamente involucrados en el proceso de gestión de TI y la potencial implementación del sistema de monitoreo.

4.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Técnica de Recolección de Datos

La técnica empleada para la recolección de datos será la encuesta. Esta técnica permite obtener información de un grupo de personas a través de una serie de preguntas estandarizadas, facilitando la recopilación de datos sobre percepciones y opiniones.

4.5.2. Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos será un cuestionario. Este cuestionario está diseñado para recopilar información específica sobre la percepción de los técnicos de TI respecto a la implementación de un sistema de monitoreo de infraestructura, específicamente el uso de Zabbix, utilizando una escala tipo Likert para medir sus niveles de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones presentadas.

4.6. Análisis descriptivo

A continuación, se hace la presentación formal del instrumento de recolección de datos.

Figura 3.

Logo de ISIL



¡Hola! Somos estudiantes de la Escuela Superior Instituto San Ignacio de Loyola (ISIL). Actualmente nos encontramos desarrollando una investigación de pregrado titulada: “Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025.”.

OBJETIVO: El presente cuestionario tiene como finalidad recopilar información sobre la percepción, el nivel de satisfacción y la disposición del personal de ISIL

respecto a la implementación de un sistema de monitoreo de infraestructura TI, específicamente el uso de Zabbix.

A través de este instrumento, se busca conocer la opinión de los colaboradores sobre las herramientas actuales de monitoreo (si las hubiera), las necesidades existentes en cuanto al control y supervisión de los servicios tecnológicos, así como su apertura a la adopción de una solución como Zabbix.

La información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos y contribuirá al desarrollo de una propuesta para implementar Zabbix como sistema de monitoreo en la institución, con el objetivo de mejorar la gestión y disponibilidad de los servicios tecnológicos.

Agradecemos de antemano su participación y colaboración.

INSTRUCCIONES: Señale con una X, en aquella opción que exprese su conformidad, percepción, sentir o actuar en cada una de las afirmaciones siguientes:

Sexo: Masculino () Femenino ()

Tabla 1.

Puntuaciones de escala Likert

Puntuaciones de escala Likert				
TA	A	I	D	TD
5	4	3	2	1

¡Muchas gracias por su colaboración!

(TA=Total Acuerdo) (A= Acuerdo) (I=Indiferente) (D=Desacuerdo) (TD=Total Desacuerdo)

Tabla 2.

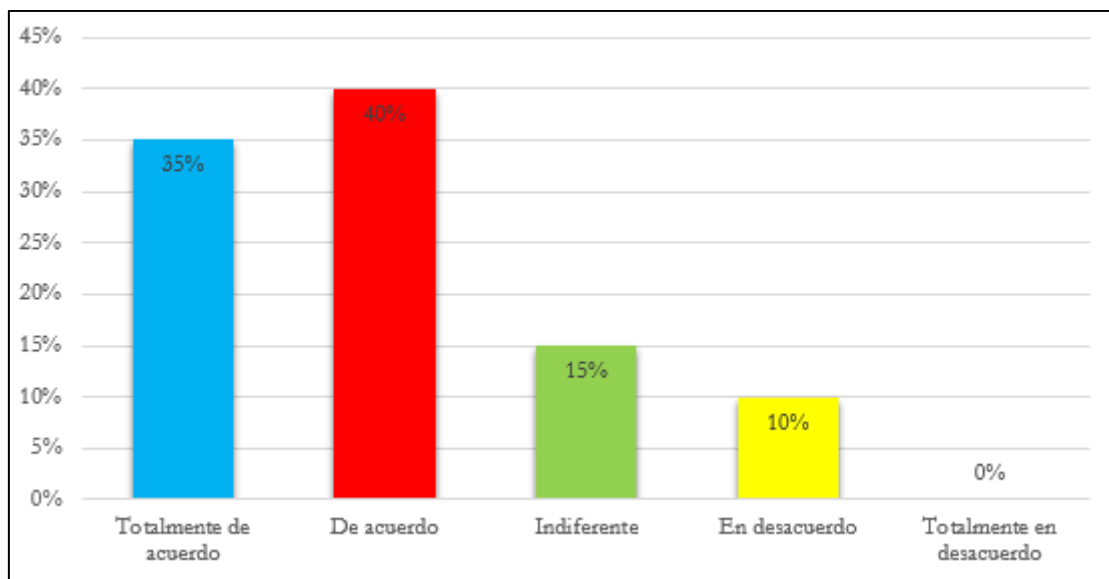
Considero importante que los servicios de mi área sean monitoreados automáticamente.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	7	35%
De acuerdo	8	40%
Indiferente	3	15%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 4:

Resultados de encuestados que consideran importante.



Interpretación de resultados: El 40% de los encuestados está de acuerdo en que los servicios de su área deben ser monitoreados automáticamente, seguido por un 35% que está totalmente de acuerdo. En conjunto, el 75% muestra una opinión favorable hacia el monitoreo automático. El 15% es indiferente y un 10% está en desacuerdo. No se registraron respuestas en total desacuerdo.

Tabla 3.

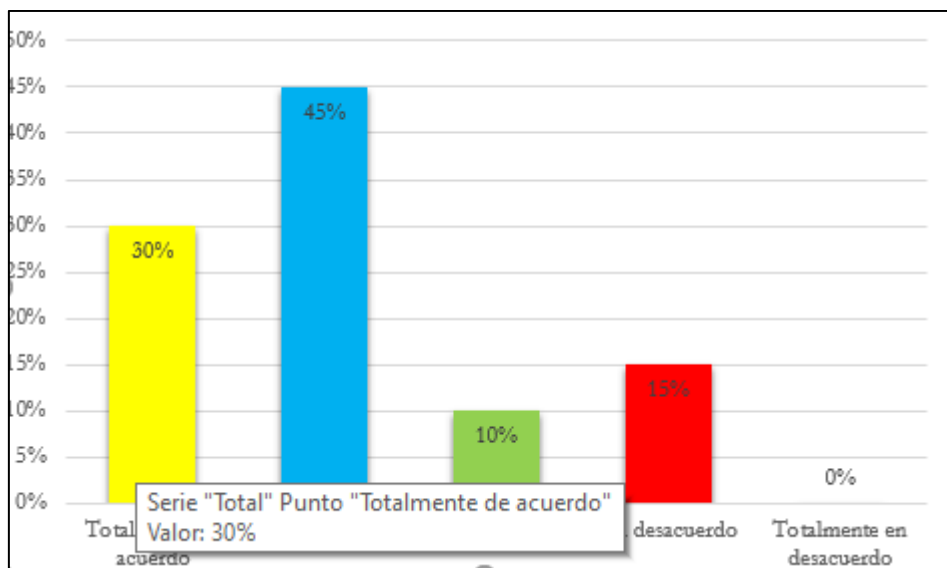
Creo que el estado de los servicios debe supervisarse de manera constante.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	6	30%
De acuerdo	9	45%
Indiferente	2	10%
En desacuerdo	3	15%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 5.

Servicios para supervisar



Interpretación de resultados: El 45% de los encuestados está de acuerdo con la necesidad de una supervisión constante, y un 30% está totalmente de acuerdo. Solo un 25% entre indiferente y en desacuerdo, sin rechazo extremo. Esto indica una preferencia mayoritaria por la supervisión continua.

Tabla 4.

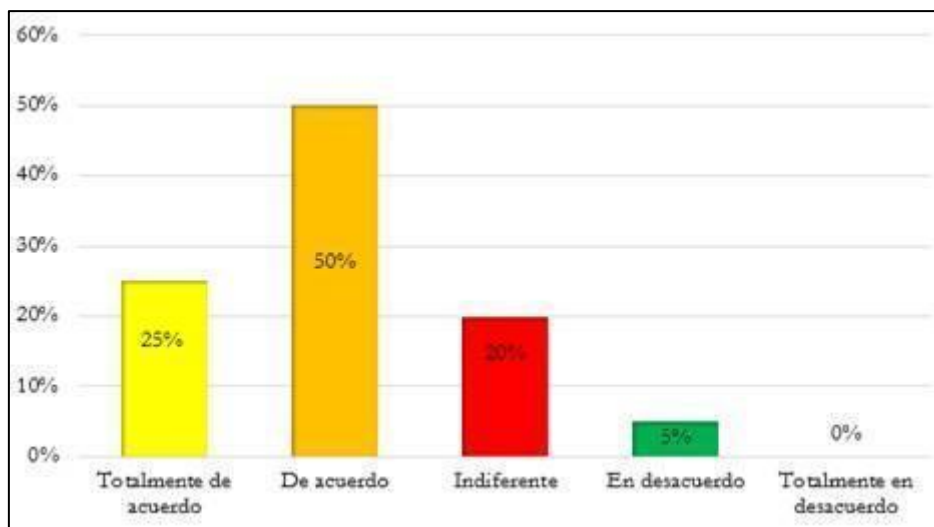
Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	5	25%
De acuerdo	10	50%
Indiferente	4	20%
En desacuerdo	1	5%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 6.

Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.



Interpretación de resultados: El 50% está de acuerdo y el 25% totalmente de acuerdo en que todas las áreas deberían contar con un sistema como Zabbix. El 20% fue indiferente y apenas el 5% en desacuerdo. No hubo rechazo total.

Tabla 5.

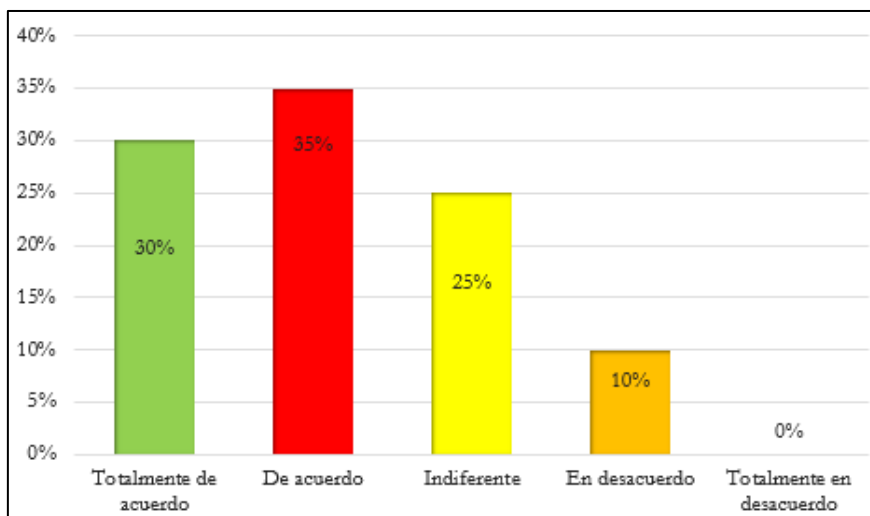
Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	6	30%
De acuerdo	7	35%
Indiferente	5	25%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 7.

Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento



Interpretación de resultados: El 35% está de acuerdo y el 30% totalmente de acuerdo con que los sistemas deben estar disponibles todo el tiempo. El 25% fue indiferente y solo un 10% mostró desacuerdo, sin llegar al rechazo total.

Tabla 6.

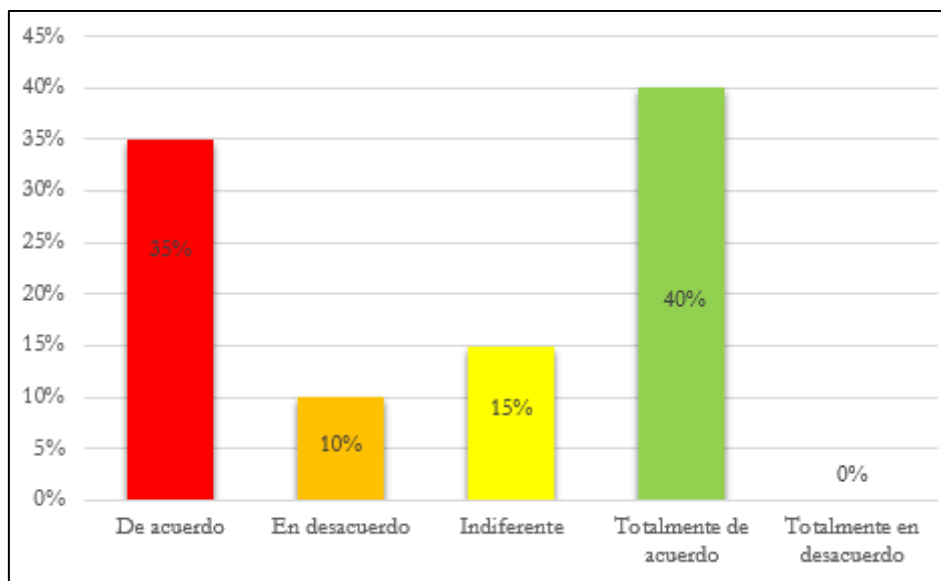
Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	8	40%
De acuerdo	7	35%
Indiferente	3	15%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 8:

Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.



Interpretación de resultados: El 40% está totalmente de acuerdo y un 35% de acuerdo con que un sistema de monitoreo reduce interrupciones. Solo el 25% muestra opiniones neutras o negativas. No se registró total desacuerdo.

Tabla 7.

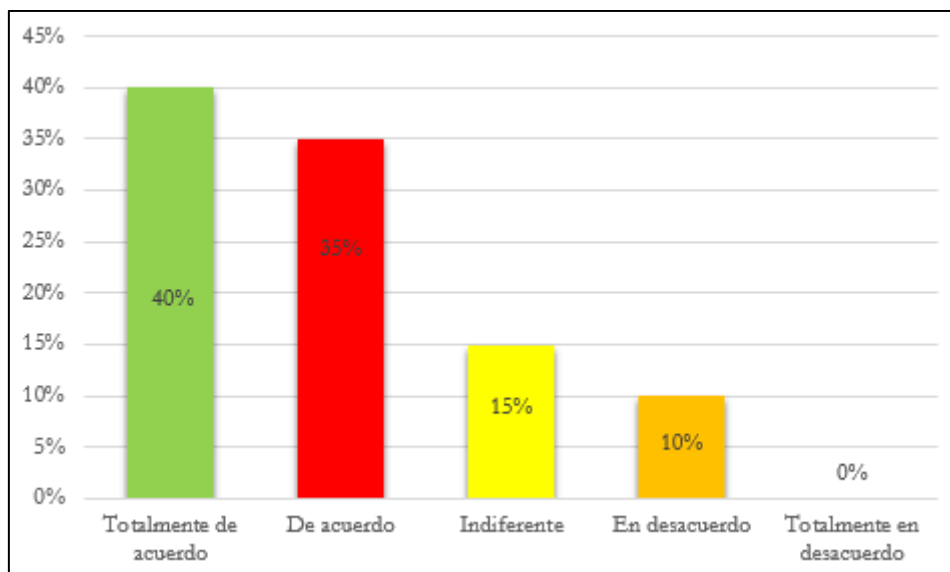
Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	6	30%
De acuerdo	9	45%
Indiferente	3	15%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 9.

Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.



Interpretación de resultados: Un 45% está de acuerdo y un 30% totalmente de acuerdo con que detectar fallas automáticamente es útil. Solo un 25% es indiferente o está en desacuerdo. No hubo rechazo absoluto.

Tabla 8.

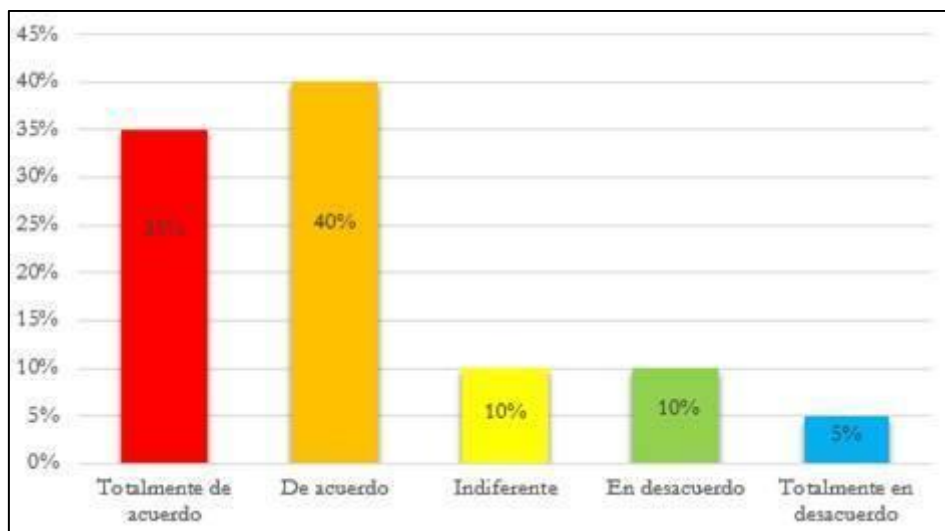
Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	7	35%
De acuerdo	8	40%
Indiferente	2	10%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	1	5%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 10.

Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.



Interpretación de resultados: El 40% de los encuestados está de acuerdo y un 35% totalmente de acuerdo con que recibir alertas automáticas acelera la atención de problemas. Un 15% entre indiferente y desacuerdo, y solo un 5% en total desacuerdo.

Tabla 9.

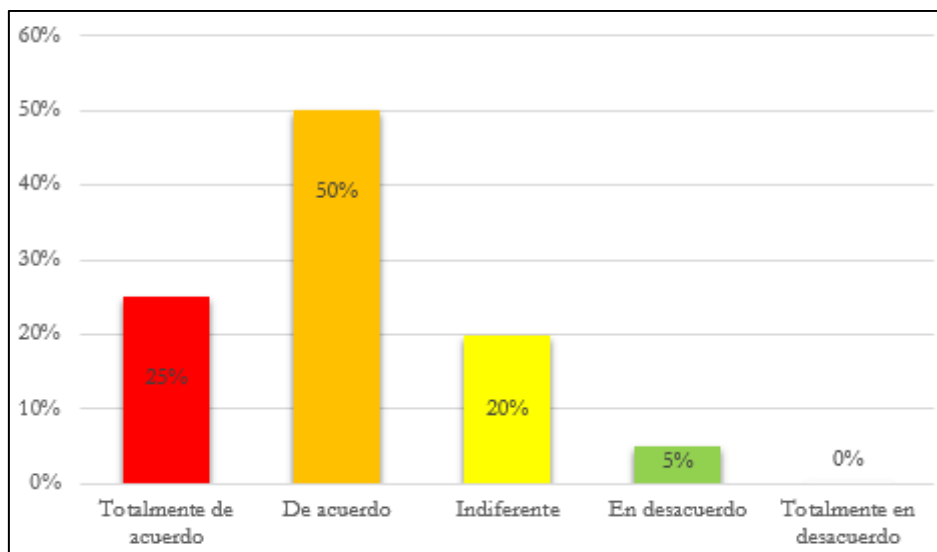
Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	5	25%
De acuerdo	10	50%
Indiferente	4	20%
En desacuerdo	1	5%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 11:

Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.



Interpretación de resultados: El 50% de los encuestados está de acuerdo y un 25% totalmente de acuerdo en que un sistema de monitoreo ayudaría a resolver fallas a tiempo. Solo un 25% expresó indiferencia o desacuerdo.

Tabla 10.

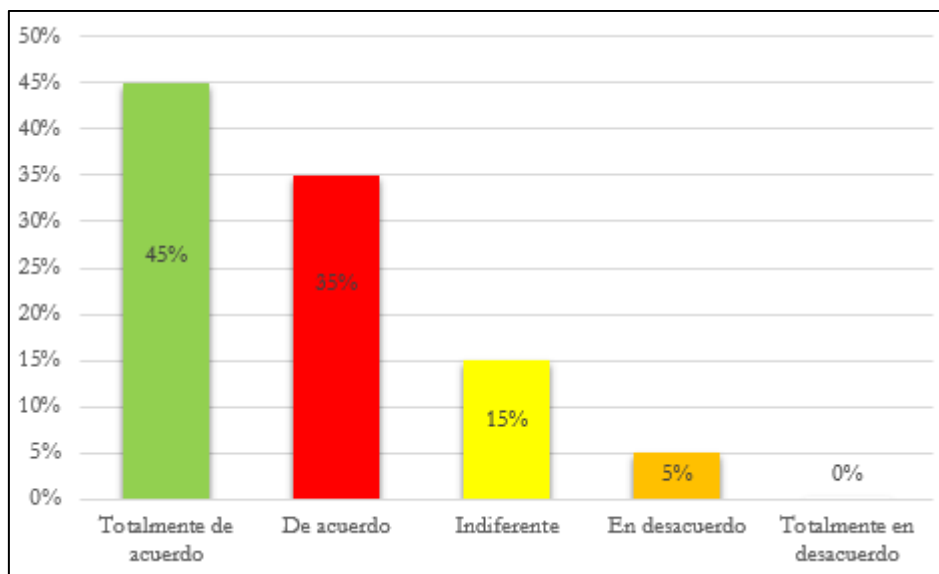
Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	9	45%
De acuerdo	7	35%
Indiferente	3	15%
En desacuerdo	1	5%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 12.

Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.



Interpretación de resultados: El 45% está totalmente de acuerdo y el 35% de acuerdo con que recibir alertas inmediatas es esencial. El 15% fue indiferente y solo un 5% expresó desacuerdo leve.

Tabla 11.

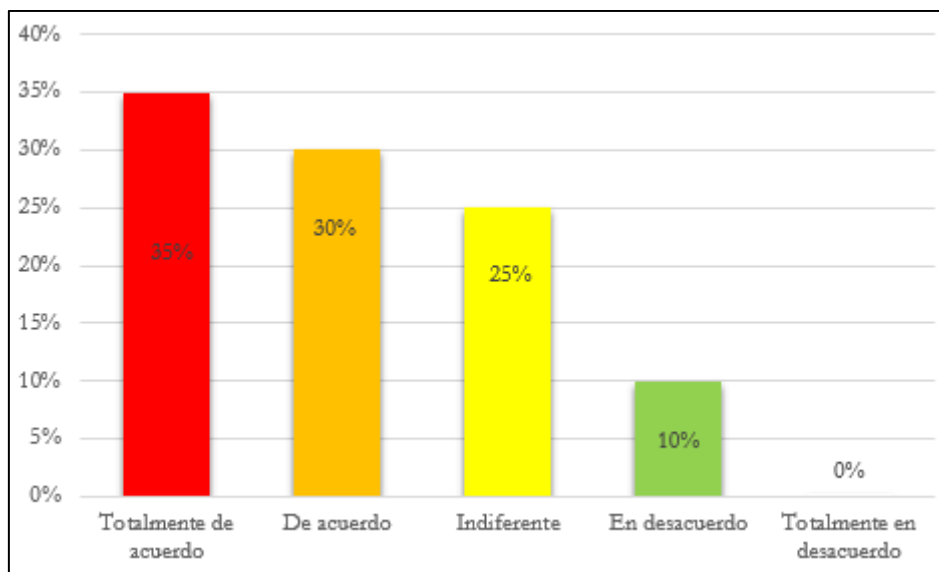
Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	7	35%
De acuerdo	6	30%
Indiferente	5	25%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 13:

Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.



Interpretación de resultados: Un 35% está totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo con la utilidad de un sistema que detecte fallas automáticamente (respuesta distinta a ítem 6). Un 25% se mostró indiferente y un 10% en desacuerdo.

Tabla 12.

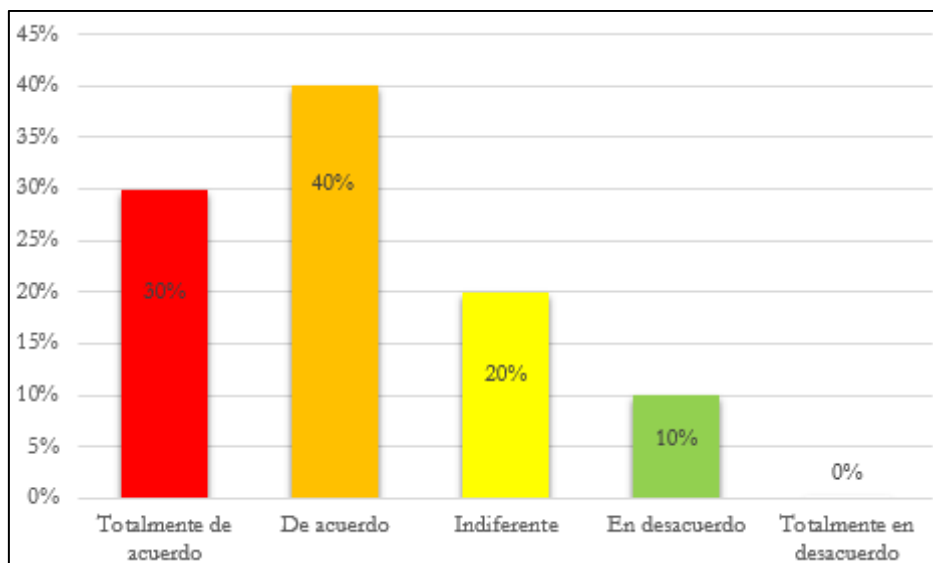
Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	6	30%
De acuerdo	8	40%
Indiferente	4	20%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 14.

Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.



Interpretación de resultados: El 40% está de acuerdo y el 30% totalmente de acuerdo en que un sistema de monitoreo facilita el trabajo técnico. Solo un 30% está entre indiferente y en desacuerdo. No hay rechazo absoluto.

Tabla 13.

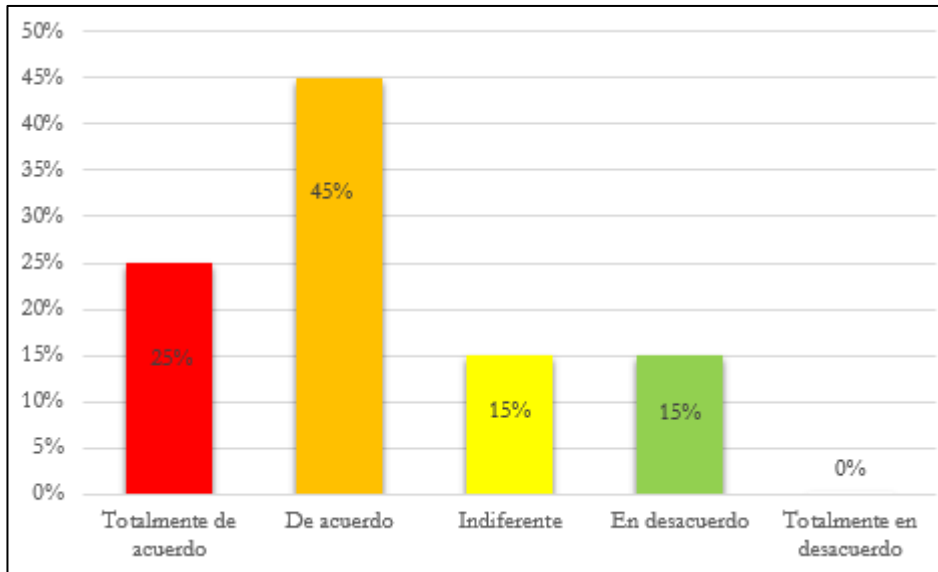
Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.

Nivel	n	%
Totalmente de acuerdo	5	25%
De acuerdo	9	45%
Indiferente	3	15%
En desacuerdo	3	15%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 15.

Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.



Interpretación de resultados: El 45% está de acuerdo y el 25% totalmente de acuerdo con que Zabbix permite anticipar problemas antes de afectar al usuario. El 15% fue indiferente y otro 15% mostró desacuerdo leve.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA

5.1. Recursos necesarios

5.2. Recursos humanos

- Personal técnico de TI para la instalación, configuración y supervisión.
- Coordinador encargado del seguimiento del proyecto.

5.3. Recursos materiales

- Servidor físico o máquina virtual para alojar Zabbix.
- Equipos cliente compatibles con la instalación del agente.
- Conectividad LAN estable para la comunicación del sistema.

5.4. Recursos de software

- Ubuntu Server 24.04 LTS
- Zabbix Server
- PostgreSQL
- Navegador web para acceder al panel de administración.

5.5. Recursos financieros

- Presupuesto para la adecuación o adquisición del servidor.
- Costos asociados al mantenimiento anual del sistema.
- (Zabbix no genera costos de licenciamiento por ser software libre).

5.5.1. Estimación del costo del proyecto

Tabla 14.

Costo de investigación por 6 meses

Descripción	Monto (S/.)
Luz	360
Internet	600
Especialista en proyectos TI	9,000
Total (S/.)	9,960

Nota. Elaboración propia

En lo referente a la tabla N.º 15 costo de investigación del proyecto “Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025” se establecen los siguientes costos para su desarrollo en un periodo de seis (6) meses: luz S/. 360.00 a razón de S/.60.00 mensuales, servicio de internet por S/. 600.00 a razón de S/. 100.00 soles mensuales y un especialista en proyectos de TI por S/. 9,000.00 a razón de S/. 1,500 soles mensuales.

5.5.2. Presupuesto del Proyecto

Tabla 15.

Propuesta de proyecto.

Descripción	Monto Mensual (S/.)	Cantidad de meses	Total (S/.)
Especialista en TI	2,500.00	12	30,000.00
Capacitación	700.00	1	700,00
Adquisición de un servidor	6,000.00	1	6000,00
Total (S/.)			36,700.00

Nota. Elaboración propia

Con respecto a la tabla N.º 16, referente a la estimación del presupuesto del proyecto, se establece la contratación de un especialista en TI para el mantenimiento del sistema de monitoreo Zabbix, que tiene una remuneración promedio mensual en el mercado de S/. 2,500.00, que realizará el mantenimiento preventivo y correctivo que requiera el sistema.

Con respecto al rubro de capacitación para utilizar este sistema de monitoreo estima un costo de S/. 700.00 y finalmente se prevé adquirir un servidor a un precio de S/.6,000.00 para el funcionamiento integral y óptimo de todos los sistemas de la institución educativa incluyendo el sistema de monitoreo Zabbix, este presupuesto total que asciende a S/. 36,700.00 debe ser asumido por la institución educativa.

5.6. Descripción general de la propuesta

Nuestra propuesta de mejora plantea considerar el uso de Zabbix como herramienta central para optimizar la supervisión de los equipos informáticos ubicados en los laboratorios y aulas de la institución educativa. Con esta propuesta se busca contar con una visión más clara y en tiempo real del estado operativo de los dispositivos, facilitar la detección de fallas de hardware, problemas de

conectividad o comportamientos anómalos del software, y proponer la generación de alertas automáticas que permitirían reducir los tiempos de respuesta del personal técnico.

En conjunto, esta propuesta está orientada a fortalecer la continuidad del servicio académico mediante un enfoque de monitoreo proactivo de la infraestructura tecnológica.

5.7. Componentes técnicos

Para que se pueda garantizar un monitoreo eficiente, se proponen los componentes técnicos.

5.8. Servidor de monitoreo

Como componente principal, se considera el servidor de Zabbix, el cual operaría sobre el sistema Ubuntu Server 24.04 LTS (Linux) debido a su estabilidad y soporte prolongado. Para la gestión de datos, se evalúa el uso de PostgreSQL u otro motor compatible que ofrezca buen rendimiento en conjunto con Zabbix.

Además, se contempla que este servidor podría funcionar en un entorno físico o virtual, dependiendo de los recursos con los que cuente la institución.

5.7.1. Agentes Zabbix en equipos cliente

Cada equipo de los laboratorios contará con el Zabbix Agent, encargado de recopilar métricas como uso de CPU, memoria, espacio en disco, conectividad, actividad de procesos y disponibilidad general del equipo.

5.7.2. Panel de control de monitoreo

La propuesta considera dashboards centralizados para la visualización de alertas, métricas en tiempo real, disponibilidad de servicios, tendencias y reportes históricos que apoyan la toma de decisiones del área técnica.

5.7.3. Sistema de notificaciones

La propuesta contempla la integración de Zabbix con el correo institucional para el envío de alertas automáticas.

De forma opcional, podría integrarse con Telegram, aunque la propuesta formal prioriza los canales institucionales ya existentes.

5.9. Plan de implementación

Fase 1: Diagnóstico del estado actual

- Identificación de los equipos y servicios que serán monitoreados.
- Verificación de la conectividad y compatibilidad técnica.
- Análisis de fallas recurrentes observadas por el área de TI.

Fase 2: Instalación y configuración del servidor Zabbix

- Instalación del sistema operativo Ubuntu Server 24.04 LTS.
- Instalación y configuración de PostgreSQL.
- Configuración inicial de Zabbix Server, plantillas y grupos de monitoreo.

Fase 3: Prueba piloto en un laboratorio

- Despliegue del agente en un grupo reducido de equipos.
- Verificación de métricas, alertas y comunicación con el servidor.
- Ajustes según los resultados obtenidos en la prueba piloto.

Fase 4: Capacitación al personal técnico

- Uso del panel de control y gestión de alertas.
Interpretación de métricas y creación de reportes.
- Procedimientos de atención a incidencias detectadas.

Fase 5: Evaluación y monitoreo de resultados

- Revisión del desempeño del sistema durante el piloto.
- Medición de indicadores definidos.
- Recomendaciones para su despliegue completo en toda la institución.

5.10. Indicadores de mejora

- Tiempo promedio de detección de fallas (minutos): Permite evaluar la rapidez con la que se identifican incidentes.
- Porcentaje de equipos conectados y operativos: Mide la disponibilidad general de la infraestructura.
- Índice de satisfacción del personal técnico: Evalúa la utilidad percibida por el área de TI.
- Reducción de interrupciones en clases: Permite validar el impacto del monitoreo en la continuidad del servicio académico.

CONCLUSIONES

El estudio permitió reconocer que el monitoreo actual de los equipos en los laboratorios todavía presenta varias limitaciones, especialmente cuando se trata de detectar fallas a tiempo o mantener la disponibilidad de los servicios TI. Según la encuesta, más del 70 % de los técnicos considera necesario contar con un sistema que supervise constantemente los servicios, lo que demuestra que existe una necesidad real dentro del área de soporte.

Además, el 75 % de los encuestados señaló que una herramienta como Zabbix podría ayudar a reducir interrupciones inesperadas y mejorar los tiempos de respuesta. Esto muestra claramente que el personal ve beneficios directos en implementar un sistema de monitoreo automático que facilite su labor diaria.

También se identificó que más del 80 % de los participantes considera muy útil recibir alertas automáticas ante fallas críticas, ya que esto permitiría actuar con mayor rapidez y eficiencia. Esta percepción coincide con la necesidad institucional de reforzar la supervisión de los servicios tecnológicos para evitar periodos de inactividad.

En resumen, la propuesta de implementar Zabbix se presenta como una opción viable para mejorar la supervisión y disponibilidad de los equipos. Y, al igual que en la tesis referencial del repositorio ISIL donde se evidenció interés por una aplicación móvil en este estudio se confirma que el personal técnico también está dispuesto a adoptar un sistema de monitoreo que contribuya a la continuidad operativa.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la institución evalúe la implementación progresiva de Zabbix como parte de la mejora de sus procesos tecnológicos, sobre todo considerando que el personal técnico expresó una percepción positiva sobre su utilidad. Del mismo modo, sería conveniente que el área de TI priorice la supervisión automatizada de los servicios críticos, ya que los resultados muestran una clara necesidad de herramientas que ayuden a reducir interrupciones y mejorar la eficiencia del soporte.

También se sugiere elaborar un plan de integración que incluya capacitaciones para el personal técnico, de manera que puedan familiarizarse con el sistema y responder adecuadamente a las alertas que este genere. Esto asegurará un uso adecuado y una atención más oportuna ante posibles fallas.

Finalmente, se recomienda analizar la viabilidad financiera y operativa de la propuesta, ya que una solución como Zabbix puede convertirse en un apoyo estratégico para mantener la disponibilidad de los servicios TI. Tal como ocurrió en la tesis referencial donde el público mostró disposición para usar una aplicación móvil en este caso el equipo técnico también respalda la implementación del sistema, lo que favorece su sostenibilidad dentro de la institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gestión. (2025).** Año escolar 2025: Brecha en infraestructura educativa asciende a S/ 158,832 millones. <https://gestion.pe/economia/ano-escolar-2025-brecha-en-infraestructura-educativa-asciende-a-s-158832-millones-colegios-noticia/>
- Imai, M. (2021).** Significant reduction of maintenance outages by using redundant configuration [Estudio de caso]. Zabbix para NTT Communications. https://www.zabbix.com/customers/ntt_communications
- Las personas necesitan educación renovada ante digitalización global. (2025, 7 febrero). [unesco.org.https://www.unesco.org/es/articles/las-personas-necesitan-educacion-renovada-ante-digitalizacion-global](https://www.unesco.org/es/articles/las-personas-necesitan-educacion-renovada-ante-digitalizacion-global)
- Minedu. (2025, agosto 12).** Minedu impulsa la transformación educativa con inteligencia artificial y tecnología accesible en todo el país. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/1225101-minedu-impulsa-la-transformacion-educativa-con-inteligencia-artificial-y-tecnologia-accesible-en-todo-el-pais>
- RPP. (2020).** Educación durante la pandemia: ¿Cómo se han ido desarrollando las clases remotas en el Perú? <https://rpp.pe/peru/actualidad/educacion-durante-la-pandemia-como-se-han-ido-desarrollando-las-clases-remotas-en-el-peru-noticia-1308602>
- Sizova, J. (2019, marzo 27).** Zabbix at GTD Group, case study [Entrada de blog]. Zabbix.com. https://www.zabbix.com/case_studies/gtd_group
- SysAdminOK. (2024, enero 5).** Monitorización integral de infraestructuras con Zabbix [Entrada de blog]. <https://www.sysadminok.es/blog/ciberseguridad/monitorizacion-integral-de-infraestructuras-con-zabbix/>
- Unesco. (2024).** Global education monitoring report: Technology in education. <https://www.unesco.org/gem-report>

Vallejo Mendoza, J. A. (2020). *Implementación de un sistema de monitoreo de red utilizando Zabbix en la empresa XYZ* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional de la UNI.

<https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/12345>

Zabbix SIA. (2021). *Zabbix documentation: Server installation with PostgreSQL database.*

https://www.zabbix.com/documentation/3.0/manual/installation/install_from_packages/server_installation_with_postgresql

Zabbix SIA. (2023). *Zabbix Documentation 6.0.*

<https://www.zabbix.com/documentation/6.0/manual>

Zabbix SIA. (2025). *Zabbix documentation: Requirements.*

<https://www.zabbix.com/documentation/current/en/manual/installation/requirements>

S

ANEXOS

ANEXO 01 - INFORME TURNITIN

ANDERSON ALEXIS BARRETO CANCHORICRA

G10 3931 - 24.11.2025.docx.pdf

Instituto San Ignacio de Loyola - ISIL

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::30163:533402328

Fecha de entrega
26 nov 2025, 8:08 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
4 dic 2025, 7:25 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
G10 3931 - 24.11.2025.docx.pdf

Tamaño del archivo
1.2 MB

64 páginas

10.222 palabras

62.898 caracteres

23% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

- 17% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 19% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo. Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Rosita liz maria,
Sanchez Campomani
(Autor)

Anderson Alexis
Barreto Canchorica
(Autor)

Carlos Antonio
Sam Anlas (Asesor)

José Roberto
Manco Vizcarra
(Autor)

Alvaro Jose Tejada Alarcon
(Autor)

ANEXO 02 - REPORTE DE IMPACTO Y RESULTADOS

Registro de impacto y resultados

Tipo de documento: Trabajo de investigación

Título del Trabajo de Investigación o Tesis

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025

Integrantes:

1. Barreto Canchoricra, Anderson Alexis
2. Manco Vizcarra, Jose Roberto
3. Sanchez Campomani, Rosita Liz Maria
4. Tejada Alarcon, Alvaro Jose

Asesor: Sam Anlas, Carlos Antonio

Impacto de la investigación

El impacto de una investigación se refiere a los efectos, tanto esperados como inesperados, que esta puede generar, abarcando aspectos económicos, políticos, culturales, ambientales, tecnológicos, sociales, entre otros.

La presente investigación genera un impacto importante en los aspectos tecnológicos, operativos y organizacionales de la institución estudiada, al proponer la implementación de un sistema de monitoreo que mejore la gestión de la infraestructura tecnológica.

Tecnológico : Contribuye a un mejor control de los recursos informáticos mediante el monitoreo constante de servidores, equipos de red y servicios críticos, lo que permite detectar fallas a tiempo y garantizar una mayor disponibilidad de los sistemas.

Operativo: La propuesta ayuda a optimizar las actividades del área de TI, ya que reduce los tiempos de detección y respuesta ante incidentes, facilitando una gestión más eficiente de los servicios tecnológicos y una atención más rápida a los problemas que puedan afectar a los usuarios.

Económico: La investigación evidencia que el uso de una herramienta de software libre permite disminuir costos asociados a soluciones propietarias y reducir gastos ocasionados por fallas o interrupciones inesperadas, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos de la institución.

Resultado del proceso de investigación

Los resultados de un proyecto de investigación son los descubrimientos o conclusiones alcanzadas después de realizar el estudio. Estos reflejan los datos obtenidos durante el

proceso investigativo y responden a las preguntas o hipótesis formuladas al comienzo del proyecto. Los resultados son fundamentales para evaluar, interpretar y comprender los efectos o la validez de lo investigado.

En resumen, el presente proyecto de investigación evidencia las percepciones sobre la propuesta de implementación del sistema de monitoreo Zabbix, la cual contribuye a mejorar el nivel de supervisión de los servicios tecnológicos, incrementar la disponibilidad del sistema y optimizar el sistema de alertas y respuesta ante fallos. Asimismo, se observa una percepción favorable respecto a la utilidad del sistema, ya que proporciona información clara y oportuna para la toma de decisiones. En conjunto, los resultados confirman que la propuesta responde a los objetivos planteados y constituye una solución efectiva para la gestión de la infraestructura tecnológica.

ANEXO 03 - Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTAS	ITEM	INSTRUMENTO	ESCALAS				
						1	2	3	4	5
Percepción sobre la utilidad del sistema de monitoreo Zabbix	Necesidad de supervisión y disponibilidad	Servicios monitoreados	Considero importante que los servicios de mi área sean monitoreados automáticamente.	1	Escala Likert(1-5)	T o t a l m e n t e e n d e s a c u e r d o	E n D e s a c u e r d o	I n d i f e r e n t e	D e t e c t a c i o n	e n d e s a c u e r d o
		Frecuencia de monitoreo	Creo que el estado de los servicios debe supervisarse de manera constante.	2						
		Áreas supervisadas	Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.	3						
	Utilidad del monitoreo para reducir fallas	Tiempo activo del sistema	Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.	4						
		Tiempo fuera de servicio	Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.	5						
		Problemas detectados	Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	6						
	Alertas automáticas y respuesta ante fallos	Tiempo de atención	Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.	7						
		Alertas atendidas a tiempo	Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.	8						
		Alertas críticas por mes	Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.	9						
	Beneficios operativos y aceptación del sistema	Utilidad operativa	Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.	10						
		Detección proactiva de fallos	Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.	11						
		Optimización del soporte técnico	Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.	12						

ANEXO 04 - Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA - Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025.			
Formulación del problema	Objetivos Generales	Variables y dimensiones	Metodología
¿Cómo puede la propuesta de mejora para el monitoreo de equipos basada en Zabbix contribuir a elevar la supervisión y disponibilidad de los servicios TI en la institución educativa?	Proponer la mejora del sistema de monitoreo de equipos en laboratorios y aulas en una institución educativa de Lima, optimizando la gestión de incidentes y elevando la eficiencia operativa	Variable Percepción sobre la utilidad del sistema de monitoreo Zabbix	Tipo de investigación: Aplicada Nivel Descriptiva - Propositiva Enfoque Cuantitativo Diseño de investigación: No experimental - transversal Población: 20 Técnicos de TI ISIL Muestra: 20 Técnico de TI ISIL Diseño Muestral: Censal Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
Problemas específicos	Objetivos específicos	Dimensiones	
1. ¿Cuál es el estado actual del monitoreo y soporte técnico?	1. Diagnosticar el estado actual del monitoreo y soporte técnico.	- Necesidad de supervisión y disponibilidad	
2. ¿Qué beneficios puede aportar Zabbix en comparación con las herramientas existentes?	2. Diseñar la propuesta de implementación del sistema de monitoreo Zabbix.	- Utilidad del monitoreo para reducir fallas	
		- Alertas automáticas y respuesta ante fallos	
3. ¿Cómo puede integrarse Zabbix sin afectar la operatividad?	3. Evaluar los resultados obtenidos tras la simulación o prueba piloto del sistema.	- Beneficios operativos y aceptación del sistema	

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	ITEMS	TA	A	I	D	TD
1	Considero importante que los servicios de mi área sean monitoreados automáticamente.					
2	Creo que el estado de los servicios debe supervisarse de manera constante.					
3	Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.					
4	Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.					
5	Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.					
6	Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.					
7	Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.					
8	Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.					
9	Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.					
10	Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.					
11	Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.					
12	Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.					

INFORME DE JUCIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN VARIABLE 1

1.1. Apellidos y Nombres del experto:	Mg. Carlos Antonio Sam Anlas
1.2. Cargo e institución del experto:	Docente ISIL
1.3. Nombre del instrumento:	Cuestionario
1.4. Autor del instrumento:	Anderson Alexis Barreto Canchoricra Manco Vizcarra, Jose Roberto Sanchez Campomani, Rosita Liz Maria Tejada Alarcon, Alvaro Jose
1.5. Título de la investigación	Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				X	

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025

PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80%	
------------------------	--	--	--	--	-----	--

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

ITEM	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
<p>1. Considero importante que los servicios de mi área sean monitoreados automáticamente.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		
<p>2. Creo que el estado de los servicios debe supervisarse de manera constante</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		
<p>3. Todas las áreas de la institución deberían contar con servicios supervisados por un sistema como Zabbix.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		
<p>4. Es fundamental que los sistemas estén disponibles en todo momento.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente</p>	X		

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025

<p>d. De acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p>			
<p>5. Un sistema de monitoreo puede reducir significativamente las interrupciones inesperadas.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo</p> <p>b. En desacuerdo</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. De acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p>	<p>X</p>		
<p>6. Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo</p> <p>b. En desacuerdo</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. De acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p>	<p>X</p>		
<p>7. Recibir alertas automáticas permitiría atender los problemas con mayor rapidez.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo</p> <p>b. En desacuerdo</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. De acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p>	<p>X</p>		
<p>8. Un sistema de monitoreo contribuiría a resolver fallas dentro del tiempo adecuado.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo</p> <p>b. En desacuerdo</p> <p>c. Indiferente</p> <p>d. De acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p> <p>e. Totalmente de acuerdo</p>	<p>X</p>		
<p>9. Recibir alertas inmediatas ante fallas críticas es</p>	<p>X</p>		

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025

<p>esencial para mantener la estabilidad de los sistemas.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>			
<p>10. Un sistema que detecte fallas automáticamente, sin necesidad de reportarlas, es útil para la operatividad.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		
<p>11. Considero que un sistema de monitoreo facilita el trabajo del personal técnico.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		
<p>12. Un sistema como Zabbix permite anticipar problemas antes de que afecten al usuario final.</p> <p>a. Totalmente en desacuerdo b. En desacuerdo c. Indiferente d. De acuerdo e. Totalmente de acuerdo</p>	X		

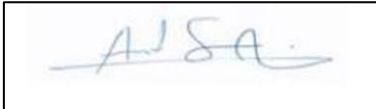
III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Propuesta de mejora para el monitoreo de equipos en una institución educativa de Lima, 2025



Firma del experto

Lugar y fecha: 05/01/2026

DNI N° 40789757

ORCID 0000-0003-1632-7131