

REPÚBLICA DEL ECUADOR



**INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO TENA**  
Tecnología, Innovación y Desarrollo



**CASO DE ESTUDIO**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL CUARTO DE SERVIDORES DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA, ORIENTADO A MEJORAR, OPTIMIZAR EL CABLEADO, VENTILACIÓN Y CONDICIONES ELÉCTRICAS”**

MODALIDAD COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNOLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

**AUTORES:** Licuy Alvarado Stalin Manuel  
Shiguango Yumbo Bryan Bladimir

**TUTOR:** Ing. Claudio Espín Fausto Pantaleón

**Tena - Ecuador**

2025-IS

## ÍNDICE

REPÚBLICA DEL ECUADOR .....	1
“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL CUARTO DE SERVIDORES DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA, ORIENTADO A MEJORAR, OPTIMIZAR EL CABLEADO, VENTILACIÓN Y CONDICIONES ELÉCTRICAS” .....	1
Tena - Ecuador .....	1
ÍNDICE .....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	4
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	5
TUTOR DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO PRÁCTICO .....	5
2 RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.....	3
3.1 Necesidad.....	3
3.2 Actualidad .....	3
3.3 Importancia .....	3
3.4 Presentación del problema profesional a responder.....	5
3.5 Delimitación.....	5
3.6 Beneficiarios .....	8

4 OBJETIVOS .....	9
5 ASIGNATURAS INTEGRADORAS .....	10
ASIGNATURAS INTEGRADORAS .....	10
6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
7 METODOLOGÍA .....	16
8 RESULTADOS.....	20
9 CONCLUSIONES .....	24
• Implementar un plan de mantenimiento programado y sistemático para el cuarto de servidores 25	
• Planificar mejoras progresivas en la infraestructura eléctrica del cuarto de servidores .....	25
• Llevar una bitácora o registro detallado de las actividades de mantenimiento en el cuarto de servidores .....	25
11 BIBLIOGRAFÍA .....	27
ANEXOS .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Asignaturas <i>integradoras</i> .....	10
---	----

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

**Ing. Claudio Espín Fausto Pantaleón**

**PROFESOR DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.**

### **CERTIFICA:**

En calidad de Tutor del Proyecto Examen de Carácter Complexivo Practico: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL CUARTO DE SERVIDORES DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA, ORIENTADO A MEJORAR, OPTIMIZAR EL CABLEADO, VENTILACIÓN Y CONDICIONES ELÉCTRICAS", de autoría de los señores LICUY ALVARADO STALIN MANUEL, con CC. 1501026247, SHIGUANGO YUMBO BRYAN BLADIMIR, con CC. 1500963093 estudiantes de la Carrera de Tecnología en Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, CERTIFICO que se ha realizado la revisión prolija del Trabajo antes citado, cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones.

Tena, 16 de julio de 2025



Ing. Claudio Espín Fausto Pantaleón

CC: 0501469928

**TUTOR DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO PRÁCTICO**

## C. RESUMEN

El proyecto de titulación tuvo como objetivo diseñar e implementar un plan de mantenimiento para el cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena, enfocado en optimizar el cableado estructurado, la ventilación y las condiciones eléctricas. Se identificaron como problemas la desorganización del cableado, la ventilación deficiente y riesgos eléctricos que afectaban la seguridad y continuidad de los servicios. Mediante un enfoque cuantitativo-descriptivo, con entrevistas al personal y revisiones visuales, se determinó que el 78% consideró deficiente la organización del cableado, el 65% reportó ventilación inadecuada y el 72% mostró preocupación por el sistema eléctrico. El plan técnico implementado, con cronogramas, presupuestos y recomendaciones normativas, redujo riesgos, mejoró el flujo de aire en un 60% y optimizó el cableado en un 80%. Se concluye que un mantenimiento planificado y periódico es esencial para garantizar la seguridad y operatividad del cuarto de servidores, fortaleciendo la gestión tecnológica institucional.

### **Palabras clave:**

Cuarto de servidores, mantenimiento preventivo, cableado estructurado, ventilación, condiciones eléctricas, infraestructura tecnológica.

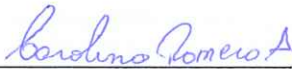
## ABSTRACT

The degree project aimed to design and implement a maintenance plan for the server room of the Instituto Superior Tecnológico Tena, focused on optimizing structured cabling, ventilation, and electrical conditions. The main issues identified were disorganized cabling, poor ventilation, and electrical risks affecting the safety and continuity of services. Through a quantitative-descriptive approach, including staff interviews and visual inspections, it was determined that 78% considered the cabling organization deficient, 65% reported inadequate ventilation, and 72% expressed concerns about the electrical system. The implemented technical plan, which included schedules, budgets, and regulatory recommendations, reduced risks, improved airflow by 60%, and optimized cabling by 80%. It is concluded that planned and periodic maintenance is essential to ensure the safety and operability of the server room, strengthening the institution's technological management.

### **Keywords:**

Server room, preventive maintenance, structured cabling, ventilation, electrical conditions, technological infrastructure.

### **Reviewed by:**



**B.A. Carolina Romero**

**C.I 1313245217**

**Language Center Professor**

### **3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA**

#### **3.1 Necesidad**

El Instituto Superior Tecnológico Tena, como institución educación de nivel superior, depende en gran medida de su infraestructura tecnológica para garantizar la continuidad operativa de sus servicios administrativos, académicos y de investigación. El cuarto de servidores es el núcleo central donde se concentran los equipos críticos que sustentan la red institucional, almacenamiento de datos, servicios en línea, y sistemas de comunicación interna y externa.

#### **3.2 Actualidad**

Actualmente, se han identificado diversas problemáticas que comprometen la eficiencia, seguridad y estabilidad de este entorno tecnológico. Entre estas se encuentran: el desorden y deterioro progresivo del cableado, la falta de un sistema de ventilación adecuado que mantenga condiciones térmicas óptimas para los equipos, y deficiencias en el sistema eléctrico, como sobrecargas, falta de respaldo energético (UPS), y ausencia de sistemas de protección ante variaciones de voltaje.

#### **3.3 Importancia**

El presente proyecto tiene una importancia estratégica, técnica y operativa para el Instituto Superior Tecnológico Tena, ya que apunta directamente al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica institucional, específicamente en lo que respecta al cuarto de servidores, considerado el corazón de la red informática y de los sistemas digitales del Instituto.

En primer lugar, la importancia técnica radica en que el diseño e implementación de un plan de mantenimiento, mismo que permitirá corregir deficiencias estructurales que afectan negativamente el rendimiento y la durabilidad de los equipos. Un cableado mal distribuido, sistemas eléctricos inadecuados y deficiente ventilación no solo comprometen la funcionalidad de los servidores, sino que también incrementan el riesgo de fallos críticos, pérdidas de información, o incluso incendios por sobrecalentamiento o cortocircuitos.

En segundo lugar, desde un enfoque operativo, contar con un entorno tecnológico seguro, organizado y optimizado garantizará la continuidad de los servicios informáticos esenciales, tales como la conectividad de red, plataformas virtuales educativas, servidores de bases de datos académicas y administrativas, correo institucional, entre otros. Esto permitirá evitar interrupciones imprevistas, mejorar los tiempos de respuesta, y facilitar las labores tanto del personal administrativo como del cuerpo docente y estudiantil.

Además, este proyecto cobra importancia institucional y estratégica en el marco de la transformación digital que atraviesan las instituciones de educación superior. Un cuarto de servidores que cumpla con estándares técnicos y de seguridad no solo mejora la imagen institucional, sino que también permite al Instituto cumplir con las normativas y recomendaciones del Ministerio de Telecomunicaciones y de organismos de control en cuanto a infraestructura tecnológica.

Por otro lado, la implementación de un plan de mantenimiento también representa un aporte importante a la sostenibilidad tecnológica, al prolongar la vida útil de los equipos, reducir costos de reparación y fomentar el uso eficiente de los recursos energéticos.

En este contexto, el proyecto no solo responde a una necesidad técnica inmediata, sino que se convierte en una inversión a largo plazo, que garantiza la estabilidad, seguridad y

eficiencia de los servicios tecnológicos del Instituto, beneficiando directamente a toda la comunidad educativa.

### **3.4 Presentación del problema profesional a responder**

La Unidad de TIC del Instituto Superior Tecnológico Tena, carece de políticas de seguridad informática lo que ha ocasionado pérdida de información, negligencia de los usuarios entre otros.

**Campo:** Tecnologías de la Información y Comunicación

**Área:** Gestión de Seguridad Informática

**Aspecto:** Políticas de seguridad informática

**Sector:** Seguridad Informática

**Línea de investigación:** Tecnologías de la información y comunicación.

### **3.5 Delimitación**

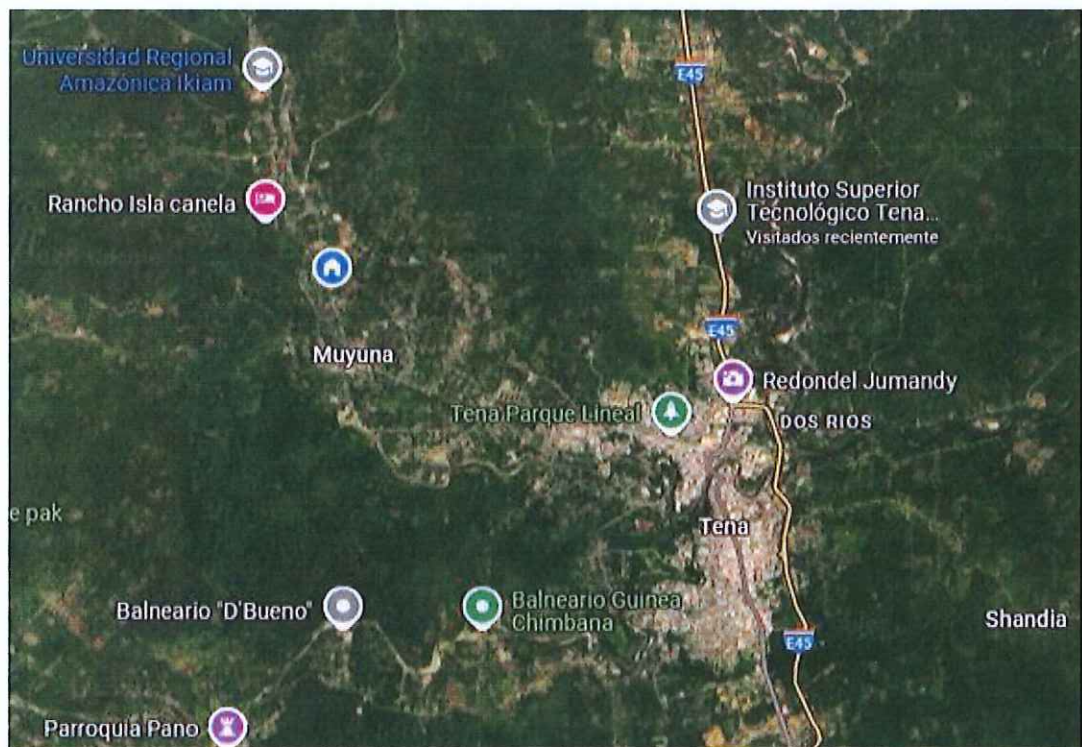
#### **3.5.1 Delimitación Espacial**

El Trabajo del Examen de Carácter Complexivo Práctico se lo realizará en el Instituto Superior Tecnológico Tena, el mismo que está ubicado en la vía Tena-Archidona en el km 1,5. En la ciudad de Tena, provincia de Napo, Ecuador. Este espacio físico alberga los equipos de red, almacenamiento y procesamiento de datos que permiten el funcionamiento de los sistemas informáticos de toda la institución. La intervención se centrará únicamente en este cuarto técnico, excluyendo otras áreas como laboratorios,

oficinas administrativas o aulas, aunque los beneficios impacten de forma transversal parte la infraestructura tecnológica del Instituto.

Ubicación satelital:

### Ilustración



**Nota:** Mapa satelital de la ubicación exacta del Instituto Superior Tecnológico Tena.

### **3.5.2 Delimitación Temporal**

El proyecto se lo efectuará en el Periodo Académico 2025-IS, con una duración estimada de cuatro meses, que abarcan las etapas de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación del plan de mantenimiento. El cronograma se ajustará al calendario institucional y considerará momentos estratégicos para evitar la interrupción de servicios críticos durante la intervención. Adicionalmente, se prevé establecer recomendaciones para el mantenimiento preventivo y correctivo a mediano y largo plazo, con el fin de dar continuidad a la sostenibilidad del proyecto.

### **3.5.3 Delimitación Técnica**

Desde el punto de vista técnico, el proyecto se enfocará en tres componentes específicos del cuarto de servidores.

- Ventilación.
- Cableado.
- Condiciones eléctricas.

### **3.5.4 Unidades de Observación**

Las unidades de observación que se contemplan para este trabajo están enfocadas directamente a la Unidad de TIC del Instituto Superior Tecnológico Tena.

### **3.6 Beneficiarios**

#### **3.6.1 Directos**

Los beneficiarios directos del presente trabajo Examen de Carácter Complexivo Práctico es el:

- Instituto Superior Tecnológico Tena.

#### **3.6.2 Indirectos**

- Profesores
- Estudiantes
- Personal administrativo y de servicios
- Comunidad educativa en general

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General.**

Diseñar e implementar un plan de mantenimiento y mejora del cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena, que permita optimizar las condiciones del cableado, ventilación y estado eléctrico, garantizando la operatividad y eficiencia de los equipos tecnológicos.

### **4.2 Objetivos Específicos.**

- Diagnosticar el estado actual del cuarto de servidores, identificando los factores críticos que afectan el funcionamiento de los equipos, incluyendo ventilación, condición eléctrica y cableado del cuarto de servidores.
- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que contemple mejoras en el cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena, como la ventilación, cableado, condiciones eléctricas, conforme a estándares y buenas prácticas.
- Implementar propuestas de mejora en el cuarto de servidores, priorizando acciones de bajo costo e impacto inmediato, que permitan mitigar los riesgos operativos y extender la vida útil de los equipos informáticos.

## 5 ASIGNATURAS INTEGRADORAS

### *Asignaturas integradoras*

---

<b>ASIGNATURAS INTEGRADORAS</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Resultados de Aprendizaje</b>
<b>Fundamentos de Redes y Telecomunicaciones</b>	Brinda soporte técnico y mantenimiento de redes de computadores, equipos de computación, instalación y configuración de software para asegurar el buen funcionamiento de las mismas.
<b>Proyecto de Investigación</b>	Determina los recursos necesarios para el desarrollo de un proyecto software, considerando el hardware, el software y las redes.

---

## **6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **6.1 Infraestructura Física en Cuartos de Servidores.**

#### **6.1.2 Cableado.**

El cableado estructurado es fundamental para el funcionamiento eficiente de las telecomunicaciones en una organización, ya que permite la transmisión ordenada de datos, voz y video. Su instalación debe seguir normas internacionales como la TIA/EIA-568 e ISO/IEC 11801, que garantizan eficiencia, organización y adaptabilidad. (Zambrano, 2019), una correcta implementación implica elegir el tipo de cable adecuado (UTP, STP o fibra óptica), una buena canalización, etiquetado y gestión del cableado. Una infraestructura bien diseñada mejora el rendimiento, facilita el mantenimiento, reduce interferencias y es clave en entornos críticos como los cuartos de servidores, donde asegura continuidad, escalabilidad y estabilidad en las comunicaciones.

#### **6.1.3 Ventilación.**

Las condiciones ambientales en un cuarto de servidores impactan directamente en el rendimiento, eficiencia y vida útil de los equipos. Factores como temperatura, humedad y flujo de aire deben ser controlados para evitar sobrecalentamientos o daños. Según (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2021), se recomienda mantener la temperatura entre 18 °C y 27 °C y la humedad entre 40 % y 60 %, mediante sistemas de ventilación activa y climatización de precisión. Esto reduce fallos técnicos, mejora la eficiencia

energética y garantiza un entorno seguro y confiable para la operación continua de los servicios tecnológicos.

#### **6.1.4 Condiciones Eléctricas.**

Los cuartos de servidores requieren instalaciones eléctricas diseñadas para asegurar un suministro continuo, seguro y de alta calidad. Esto incluye fuentes de energía redundante, UPS y generadores auxiliares. Según [\(Ruiz, 2022\)](#), la seguridad eléctrica es clave para evitar pérdidas de información, daños a equipos e interrupciones en los servicios. Un diseño adecuado debe considerar la distribución de cargas, circuitos críticos, protecciones contra sobrecargas y materiales certificados, además de sistemas de monitoreo en tiempo real. Una infraestructura eléctrica robusta garantiza la continuidad, seguridad y eficiencia de los servicios tecnológicos.

#### **6.2 Marco Legal.**

En el contexto ecuatoriano, la gestión y mantenimiento de instalaciones tecnológicas debe alinearse con regulaciones tanto nacionales como internacionales.

La normativa laboral ecuatoriana, mediante el Decreto Ejecutivo 2393, establece condiciones seguras aplicables a entornos con infraestructura tecnológica crítica como los cuartos de servidores. Según el [\(Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, 1986\)](#), se exige una correcta instalación y mantenimiento eléctrico, sistemas de protección contra riesgos, y ventilación adecuada para evitar calor o contaminantes. Estas medidas protegen tanto al personal como a los equipos, previniendo incendios, fallos eléctricos y

sobrecalentamientos. En espacios especializados, cumplir esta normativa es clave no solo por obligación legal, sino para garantizar la operatividad y seguridad de la infraestructura tecnológica.

En Ecuador, el Código Eléctrico Ecuatoriano (CEE) regula la instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos, garantizando eficiencia, seguridad y prevención de riesgos. Según el (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable., 2011.), establece normas sobre diseño de circuitos, distribución de cargas, uso de materiales certificados y sistemas de protección. Estas disposiciones son clave en cuartos de servidores, donde se requiere un suministro eléctrico continuo y seguro para proteger equipos y asegurar la operación ininterrumpida de los servicios.

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) establece directrices para una gestión eficiente de los recursos físicos y tecnológicos en instituciones educativas. Según la (Asamblea Nacional del Ecuador., 2010), promueve el uso adecuado, planificación y mantenimiento de la infraestructura. En este contexto, los cuartos de servidores deben cumplir con estándares de calidad y seguridad para garantizar su operatividad y apoyar las funciones académicas, científicas y administrativas.

En conjunto, tanto el CEE como la LOES conforman un marco normativo que orienta a las instituciones hacia una administración técnica y segura de sus instalaciones, fortaleciendo la sostenibilidad operativa y la mejora continua en el ámbito educativo.

La adopción de estándares internacionales es clave para una correcta gestión de centros de datos. La norma TIA/EIA-568 define directrices para un cableado estructurado

eficiente; ASHRAE TC 9.9 establece parámetros ambientales (temperatura y humedad) para mantener la eficiencia y vida útil de los equipos (ASHRAE, 2021); y el estándar ANSI/BICSI 002-2019 reúne buenas prácticas para el diseño, construcción y mantenimiento de centros de datos (BICSI, 2019). Cumplir con estos estándares mejora el rendimiento, la seguridad y reduce riesgos en infraestructuras tecnológicas críticas.

### **6.3 Marco Conceptual.**

**6.3.1 cuarto de servidores:** Es un espacio diseñado para alojar equipos tecnológicos bajo condiciones ambientales controladas que aseguren su funcionamiento continuo y seguro. Según BICSI (2019), debe cumplir con especificaciones técnicas que minimicen riesgos por factores ambientales o humanos. Su diseño facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la gestión eficiente, siendo esencial para la estabilidad operativa y la continuidad del negocio.

**6.3.2 El mantenimiento preventivo:** Es un conjunto de acciones planificadas y periódicas que buscan anticiparse a fallos mediante inspecciones, pruebas y ajustes, garantizando el buen funcionamiento de equipos tecnológicos. Según (Villalobos, 2025), se basa en intervenciones técnicas previas a averías, lo que reduce tiempos de inactividad, optimiza recursos y disminuye costos, siendo clave para la seguridad y confiabilidad en infraestructuras críticas como los cuartos de servidores.

**6.3.3 El cableado estructurado:** Es un sistema ordenado que permite la transmisión eficiente de voz, datos y video, asegurando conectividad, rendimiento y escalabilidad en las redes. Según (Hernández Martínez & Mora Zambrano, 2019), debe seguir estándares internacionales como ANSI/TIA/EIA para garantizar una instalación segura y adaptable.

En cuartos de servidores, su correcta implementación reduce fallos, facilita el mantenimiento y mejora la estabilidad operativa.

**6.3.4 La ventilación y el control térmico:** Aseguran un flujo de aire constante y condiciones ambientales óptimas para proteger equipos tecnológicos sensibles al calor. Según la ASHRAE (2021), mantener una temperatura adecuada en cuartos de servidores es esencial para evitar sobrecalentamientos, reducir fallos y prolongar la vida útil de los equipos. Sistemas como ventilación forzada, aires de precisión y monitoreo ambiental mejoran la eficiencia y garantizan la continuidad operativa en infraestructuras críticas.

**6.3.5 Las condiciones eléctricas:** Aseguran un suministro de energía estable y seguro para equipos tecnológicos en infraestructuras críticas. Según Mendoza (2022), mantener una instalación conforme a normativas y contar con sistemas de respaldo como UPS, generadores y estabilizadores permite evitar fallas, proteger los equipos y reducir tiempos de inactividad. En cuartos de servidores, una infraestructura eléctrica robusta es esencial para garantizar la continuidad y eficiencia operativa.

La normativa técnica reúne disposiciones y estándares que garantizan la seguridad, eficiencia y calidad en el diseño, instalación y mantenimiento de infraestructuras tecnológicas. Según el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (2011), su aplicación es clave para prevenir riesgos eléctricos y estructurales, asegurar condiciones controladas y facilitar auditorías y mejoras. En cuartos de servidores, el cumplimiento normativo es esencial para una operación segura y confiable dentro de la infraestructura crítica moderna.

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 Materiales.

Para la ejecución de la presente investigación se emplearán diversos insumos técnicos, herramientas de diagnóstico, materiales eléctricos, de red y otros elementos tradicionales necesarios para garantizar una intervención integral y segura. Entre los recursos principales destacan:

Instrumentos de medición eléctrica como multímetros digitales y pinzas, herramientas imprescindibles para evaluar y asegurar el correcto funcionamiento y la seguridad de las instalaciones eléctricas.

Materiales específicos para la instalación y ordenamiento del cableado estructurado, tales como cables UTP categoría 5e, canaletas plásticas, conectores RJ45, además de elementos más comunes y tradicionales como cinta aislante, tornillos, abrazaderas, que facilitan una correcta sujeción y protección del cableado.

Equipos destinados a respaldo y protección eléctrica, incluyendo unidades de suministro ininterrumpido (UPS), regletas con protección contra sobretensiones, estabilizadores y tomas reguladas, elementos que garantizan la continuidad y estabilidad del suministro eléctrico.

Finalmente, se emplearán equipos de protección personal (EPP), tales como guantes aislantes, los cuales son fundamentales para preservar la integridad física de los técnicos durante las labores de instalación y mantenimiento (Villalobos, 2020). Según este autor,

la correcta selección y uso de estos materiales y herramientas es esencial para garantizar resultados óptimos y la seguridad en las intervenciones técnicas.

## **7.2 Ubicación del Área de estudio.**

La investigación se desarrolló en el cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena, ubicado en la ciudad de Tena, provincia de Napo, Ecuador. Este espacio es considerado un área crítica dentro de la infraestructura institucional, ya que alberga servidores, equipos de red, sistemas eléctricos de respaldo y cableado estructurado que permiten el funcionamiento de los servicios informáticos, tanto administrativos como académicos. Según\_(Torres, 2018), debido a su relevancia, el mantenimiento adecuado del espacio físico y tecnológico es fundamental para garantizar la operatividad continua del instituto.

## **7.3 Tipo de investigación / estudio.**

La presente investigación se categoriza como aplicada, puesto que su finalidad es resolver un problema técnico específico a través de soluciones prácticas implementables. El enfoque metodológico será mixto, ya que combinará:

Un enfoque cualitativo, enfocado en el análisis del estado del espacio, la percepción del personal técnico y la interpretación de condiciones organizativas.

La investigación combina un enfoque descriptivo y propositivo, al centrarse en analizar la situación actual del cuarto de servidores y plantear acciones para optimizarlo. De acuerdo con\_(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003), este tipo

de estudios no solo permite entender un problema, sino también generar propuestas para resolverlo.

#### **7.4 Metodología para cada objetivo.**

A continuación, se presenta la metodología propuesta para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del estudio:

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Metodología Propuesta</b>
<b>Diagnosticar el estado actual del cuarto de servidores, identificando los factores críticos que afectan el funcionamiento de los equipos, incluyendo ventilación, condición eléctrica y cableado del cuarto de servidores.</b>	<b>Enfoque de investigación.</b> Se aplico un enfoque cuantitativo y cualitativo, ya que se requiere tanto la recolección de datos (mediciones eléctricas, temperatura, distribución del cableado) como la interpretación de percepciones de los usuarios o responsables del área.

<p><b>Elaborar un plan técnico de mantenimiento preventivo y correctivo que contemple mejoras en el cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena, ventilación y del cableado, conforme a estándares y buenas prácticas.</b></p>	<p><b>Enfoque de investigación</b></p> <p>Se empleará un enfoque aplicado, basado en los resultados del diagnóstico previo, con el fin de proponer soluciones concretas mediante un plan de mantenimiento preventivo y correctivo. Este enfoque permite desarrollar una propuesta útil y contextualizada, orientada a resolver los problemas detectados en el cuarto de servidores, especialmente relacionados con la ventilación, el cableado y Condiciones eléctrica.</p>
<p><b>Implementar propuestas de mejora en el cuarto de servidores, priorizando acciones de bajo costo e impacto inmediato, que permitan mitigar los riesgos operativos y extender la vida útil de los equipos informáticos.</b></p>	<p><b>Enfoque de investigación.</b></p> <p>Se aplicará un enfoque práctico y aplicado, orientado a ejecutar acciones concretas que respondan a los hallazgos del diagnóstico técnico previo. Este enfoque permite intervenir directamente en el entorno físico del cuarto de servidores con mejoras inmediatas, factibles y de bajo costo, con el fin de reducir vulnerabilidades operativas y proteger la infraestructura informática existente.</p>

## 8 RESULTADOS

Se realizó el análisis visual del cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena se detectaron múltiples deficiencias que afectaban directamente la seguridad, operatividad y estabilidad de los equipos tecnológicos. Este diagnóstico fue clave para formular propuestas de mejora ajustadas a la situación real de la institución, al poner en evidencia fallas críticas que, si no se corrigen, podrían ocasionar interrupciones en el servicio, daños prematuros en el hardware y un desempeño deficiente del sistema tecnológico.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la presencia de múltiples factores de riesgo, entre ellos, una notoria desorganización del cableado estructurado. Se observó la ausencia de canalizaciones apropiadas, lo que provocaba acumulación de cables en lugares inadecuados, formación de nudos, obstrucción del flujo de aire y exposición a posibles daños físicos. Esta condición elevaba significativamente el riesgo de interferencias electromagnéticas, cortocircuitos, desconexiones involuntarias y complicaba las tareas de mantenimiento o futuras ampliaciones de la red.

En segundo lugar, se evidenciaron fallas importantes en el sistema de ventilación, lo que ocasionaba una acumulación excesiva de calor dentro del cuarto de servidores. Esta temperatura inadecuada impactaba negativamente el rendimiento de los equipos activos, como servidores, switches, acelerando el deterioro de sus componentes internos. El sobrecalentamiento representa una de las causas más comunes de fallos en infraestructuras tecnológicas, por lo que su corrección se consideró una medida urgente y prioritaria.

Otro aspecto crítico identificado fue la falta de componentes fundamentales de protección eléctrica, entre ellos unidades de respaldo de energía (UPS), estabilizadores de voltaje y un

sistema de puesta a tierra adecuadamente instalado. Esta carencia dejaba a los equipos vulnerables a cortes repentinos de energía, fluctuaciones de voltaje y posibles descargas eléctricas, lo que incrementaba considerablemente el riesgo de daños severos al hardware, pérdida de información y fallos imprevistos en el sistema.

Con base en los hallazgos identificados, se desarrolló y puso en marcha un plan de mantenimiento integral, estructurado conforme a estándares internacionales reconocidos, como la norma TIA-942 y el Código Eléctrico Ecuatoriano, así como a buenas prácticas en la gestión de infraestructura tecnológica. Este plan incluyó medidas preventivas y correctivas orientadas a abordar de manera progresiva los puntos críticos encontrados, dando prioridad a soluciones de bajo costo y efecto inmediato, pero manteniendo siempre un enfoque hacia la sostenibilidad operativa a largo plazo.

Durante la ejecución del plan, se alcanzaron mejoras técnicas notables que impactaron de forma positiva en las condiciones del cuarto de servidores. En primer lugar, se realizó una reestructuración completa del cableado estructurado, implementando canaletas plásticas para una canalización adecuada y un etiquetado técnico claro. Esta intervención no solo optimizó la apariencia del espacio, sino que también elevó los niveles de seguridad, redujo riesgos operativos y facilitó futuras tareas de mantenimiento. Adicionalmente, la adecuada disposición del cableado mejoró la circulación del aire, ayudando a disminuir la acumulación de calor en zonas críticas.

Respecto al sistema de ventilación, se llevó a cabo la reconfiguración e independización de la fuente de alimentación de los ventiladores, lo que permitió un control térmico más estable y eficiente. Esta mejora ayudó a mantener una temperatura ambiental adecuada en el cuarto de servidores, favoreciendo el buen funcionamiento de los equipos, disminuyendo el riesgo

de apagados imprevistos y evitando daños por sobrecalentamiento. Además, se analizaron opciones de mejora pasiva, como la incorporación de paneles de ventilación en las puertas del gabinete y la reubicación estratégica de algunos dispositivos para optimizar la circulación del aire.

Además, se puso en marcha un plan de mantenimiento programado con un cronograma claro, práctico y acorde a la realidad operativa, orientado a garantizar la revisión y conservación regular de los elementos clave del cuarto de servidores. Este plan fue complementado con actividades del mantenimiento, que permitió mejorar de forma precisa cada intervención, observación y acción correctiva realizada. Esta herramienta mejoró el control interno, facilitó una toma de decisiones más eficiente y ayudó a identificar posibles fallas de manera anticipada.

También se realizaron mejoras en distribución eléctrica, incluyendo la instalación de regletas para racks, la organización del cableado de alimentación, el etiquetado de tomas y la evaluación de áreas críticas del sistema eléctrico. Además, se emitieron recomendaciones para futuras inversiones en soluciones de protección más avanzadas, como UPS centralizados o estabilizadores trifásicos.

En general, los resultados alcanzados evidencian una mejora significativa en los aspectos físicos, operativos y de seguridad del cuarto de servidores. Se logró disminuir el riesgo de fallos, resguardar los activos tecnológicos de la institución y establecer una base sólida para una gestión eficiente del mantenimiento. Asimismo, esta experiencia contribuyó a fortalecer la conciencia institucional sobre el valor del mantenimiento preventivo, fomentando una cultura de mejora continua, compromiso técnico y cuidado de los recursos críticos.

Este trabajo constituye un progreso importante para la sostenibilidad operativa del cuarto de servidores, al crear un ambiente adecuado para su correcto desempeño y al instaurar un plan de mantenimiento constante que asegura su disponibilidad, protección y confiabilidad. Estas medidas permiten que la institución mejore su capacidad para respaldar de manera eficiente los procesos educativos, administrativos y tecnológicos, consolidando su infraestructura digital y avanzando hacia una transformación tecnológica institucional.

## 9 CONCLUSIONES

El diseño e implementación de un plan de mantenimiento para el cuarto de servidores del Instituto Superior Tecnológico Tena constituyó una medida clave para mejorar el funcionamiento y la seguridad de su infraestructura tecnológica. A través de un análisis técnico preliminar, se detectaron diversas deficiencias que comprometían el rendimiento de los equipos, como el desorden en el cableado, una ventilación inadecuada y problemas en el sistema eléctrico que representaban posibles riesgos.

Con base en ese diagnóstico, se estructuró una propuesta técnica orientada al mantenimiento preventivo y correctivo, sustentada en estándares internacionales y buenas prácticas del sector. Este plan fue diseñado pensando en soluciones efectivas, accesibles económicamente y aplicables a corto plazo, priorizando intervenciones que generaran mejoras visibles en la organización del cableado, el control térmico del ambiente y la fiabilidad del sistema eléctrico.

La aplicación de estas medidas permitió optimizar significativamente el entorno físico del cuarto de servidores, minimizando el riesgo de fallas técnicas, facilitando las tareas de mantenimiento futuras y extendiendo la vida útil de los equipos. Además, se promovió una cultura de gestión ordenada, con registro técnico de cada acción realizada, lo cual mejora la trazabilidad y la toma de decisiones.

En resumen, este trabajo no solo resolvió problemas inmediatos, sino que también sentó las bases para una gestión sostenible del entorno tecnológico del Instituto. Se demuestra que, con planificación adecuada y compromiso técnico, es posible transformar un espacio crítico en un entorno seguro, eficiente y preparado para enfrentar los retos tecnológicos del presente y del futuro.

## 10 RECOMENDACIONES

- **Implementar un plan de mantenimiento programado y sistemático para el cuarto de servidores**

Es aconsejable establecer un calendario regular de mantenimiento preventivo y correctivo para el cuarto de servidores, con revisiones al menos dos veces al año. Este plan debe incluir la inspección y cuidado del cableado, la ventilación y el sistema eléctrico, con el fin de detectar y corregir problemas a tiempo. Las actividades deben ser realizadas por personal capacitado y registradas adecuadamente para asegurar un seguimiento eficaz. Así, se garantiza un funcionamiento estable, seguro y prolongado de la infraestructura tecnológica, apoyando la continuidad de los procesos institucionales.

- **Planificar mejoras progresivas en la infraestructura eléctrica del cuarto de servidores**

Es oportuno planear mejoras graduales en la infraestructura eléctrica del cuarto de servidores, más allá de las acciones económicas inmediatas. Esto incluye invertir en readecuación del UPS para garantizar energía continua, reguladores de voltaje para proteger los equipos y una puesta a tierra adecuada para asegurar la seguridad eléctrica. Estas actualizaciones incrementarán la estabilidad y protección del sistema, evitando daños y fallos, y permitirán que la infraestructura se adapte mejor a futuras necesidades tecnológicas de la institución.

- **Llevar una bitácora o registro detallado de las actividades de mantenimiento en el cuarto de servidores**

Es esencial mantener un registro detallado y ordenado de todas las actividades de mantenimiento realizadas en el cuarto de servidores. Este historial debe incluir fechas, tipos de mantenimiento, procedimientos y resultados, facilitando así auditorías y la toma de decisiones informadas. Contar con esta documentación ayuda a identificar posibles fallas, planificar acciones futuras y garantizar transparencia y responsabilidad en la gestión, lo que contribuye a mantener la infraestructura en condiciones óptimas y seguras.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

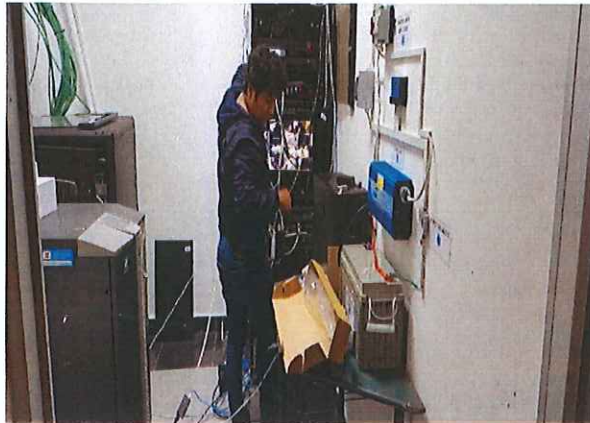
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2021). *Thermal guidelines for data processing environments*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) (Registro Oficial Suplemento 298, 12 de octubre de 2010)*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Hernández Martínez, A., & Mora Zambrano, E. R. (2019). *Cableado estructurado: estándares ANSI/TIA/EIA y su aplicación en centros de datos*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Infraestructura Técnica.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2011.). *Código Eléctrico Ecuatoriano: normas para instalaciones eléctricas seguras en entornos tecnológicos (CEE)*. . Quito, Ecuador: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
- Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. (1986). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Quito: Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos.
- Ruiz, C. M. (2022). *Seguridad eléctrica en cuartos de servidores: diseño y mejores prácticas*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Infraestructura Tecnológica.
- Torres, J. A. (2018). *Importancia del mantenimiento del cuarto de servidores*. Tena, .

Villalobos, J. (25 de abril de 2025). *Mantenimiento preventivo*. Obtenido de Mantenimiento preventivo: [https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_preventivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo)

Zambrano, E. R. (2019). *Diseño e implementación de cableado estructurado en redes corporativas*. Ciudad de México, México: Técnica de Telecomunicaciones.

ANEXOS

**Imagen 1**



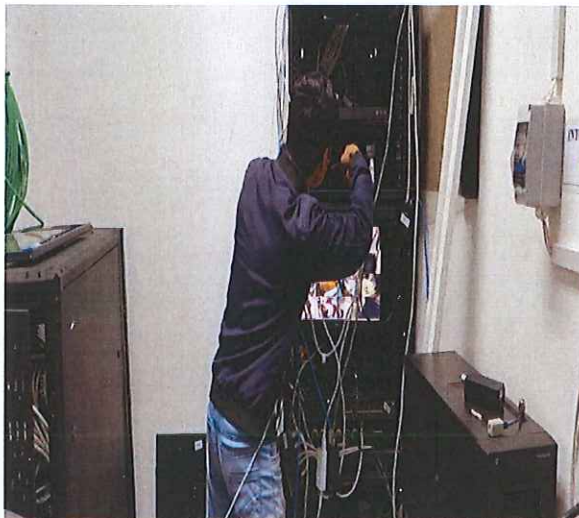
**Nota:** Organización del cableado y verificación de los equipos de red.

**Imagen 2**



**Nota:** Revisión del cableado estructurado y condiciones de ventilación en el cuarto de servidores.

**Imagen 3**



**Nota:** Inspección y mantenimiento de los dispositivos activos del rack de comunicaciones.

**Imagen 4**



**Nota:** Verificación del sistema eléctrico y revisión del panel de distribución.

**Imagen 5**



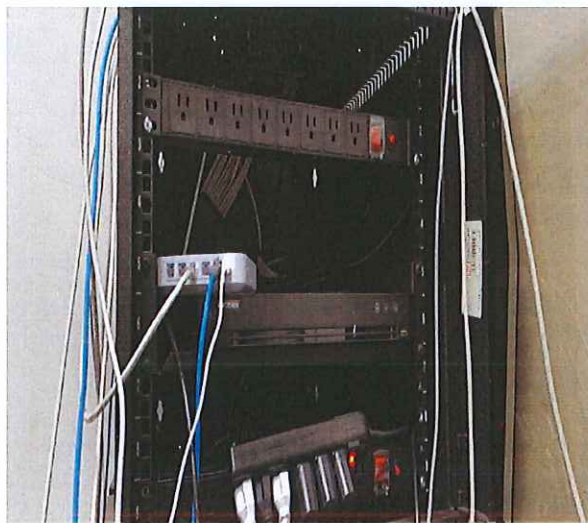
**Nota:** Mantenimiento del cableado eléctrico y revisión del sistema de distribución.

**Imagen 6**



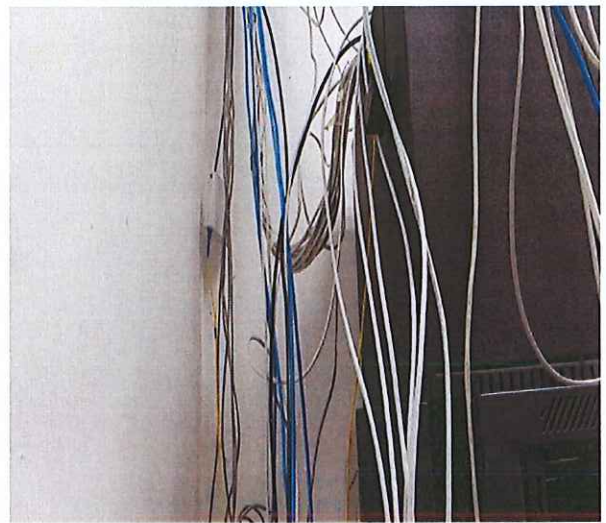
**Nota:** Supervisión y ordenamiento del cableado en el rack de comunicaciones.

**Imagen 9**



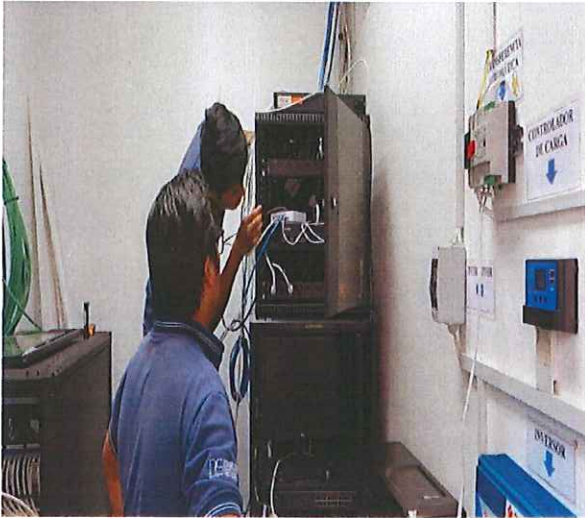
**Nota:** Inspección del rack de comunicaciones y verificación del estado de los dispositivos conectados.

**Imagen 10**



**Nota:** Evaluación del cableado estructurado para su reordenamiento y mejora.

**Imagen 7**



**Nota:** Revisión conjunta del funcionamiento de los equipos en el rack de comunicaciones.

**Imagen 8**



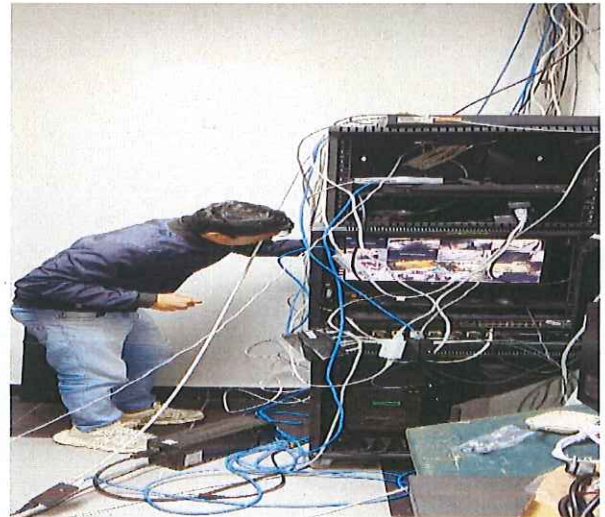
**Nota:** Trabajo colaborativo en la organización y conexión del cableado del rack.

**Imagen 11**



**Nota:** Ajuste de conexiones y mantenimiento preventivo en el sistema de red.

**Imagen 12**



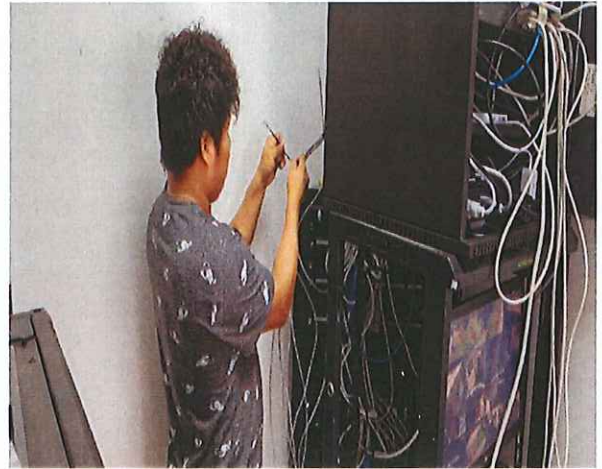
**Nota:** Supervisión del sistema de videovigilancia y verificación del cableado de red.

**Imagen 13**



**Nota:** Mantenimiento del sistema de videovigilancia y ordenamiento de cables en el rack.

**Imagen 14**



**Nota:** Organización del cableado para mejorar la distribución y limpieza del sistema de videovigilancia.

**Imagen 15**



**Nota:** Limpieza del cuarto de servidores como parte del mantenimiento preventivo.

**Imagen 16**



**Nota:** Mantenimiento del área de servidores mediante limpieza con sopladora para prevenir acumulación de polvo.

**Imagen 17**



**Nota:** Verificación del sistema de climatización para asegurar condiciones adecuadas en el cuarto de servidores.

**Imagen 18**



**Nota:** Inspección de canaletas y puntos de conexión eléctrica en la zona alta del cuarto de servidores.

**Imagen 21**



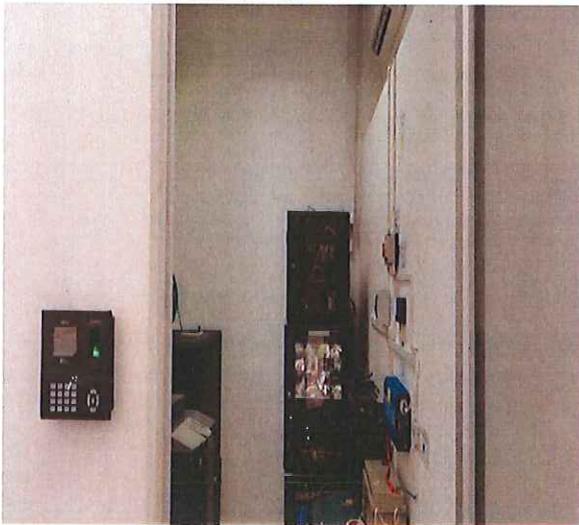
**Nota:** Limpieza en el cuarto contra incendios como parte del plan de mantenimiento

**Imagen 22**

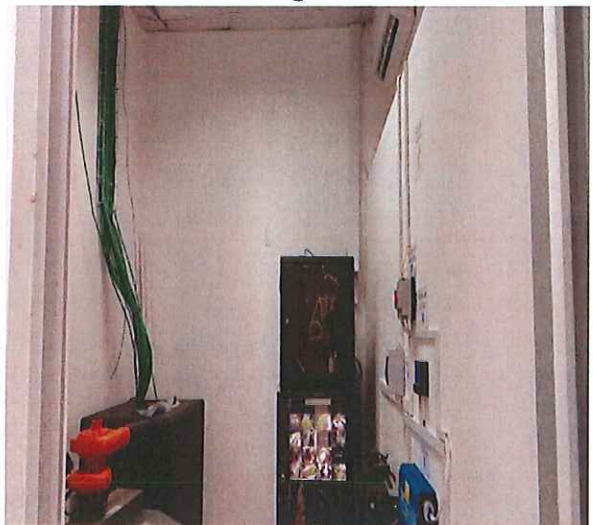


**Nota:** Verificación de la caja del sistema contra incendios una vez cambiando las baterías.

**Imagen 19**



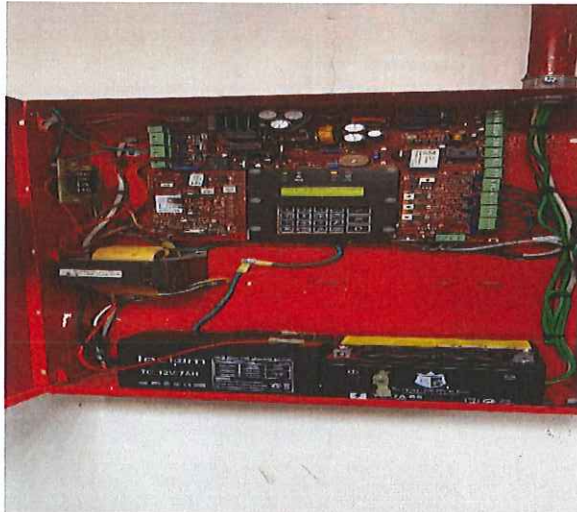
**Imagen 20**



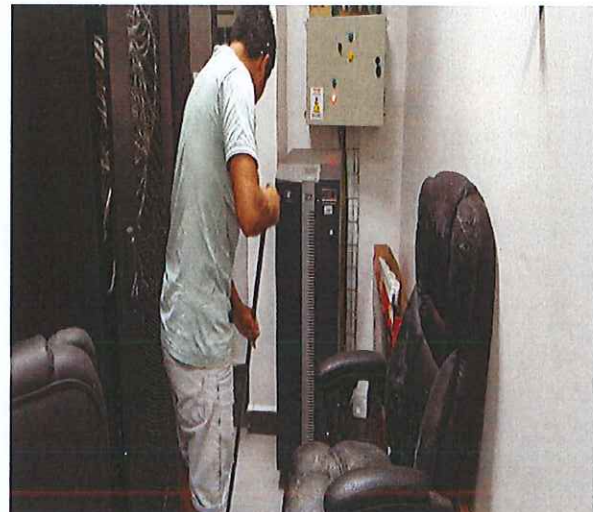
**Nota:** Vista general del cuarto de servidores con los equipos de red

**Nota:** Vista general del cuarto de servidores desde otro ángulo.

**Imagen 25**



**Imagen 26**



**Nota:** Panel contra incendios, antes del Mantenimiento y cambio de baterías

**Nota:** Segunda limpieza y organización en el cuarto del panel contra incendios

Imagen 23

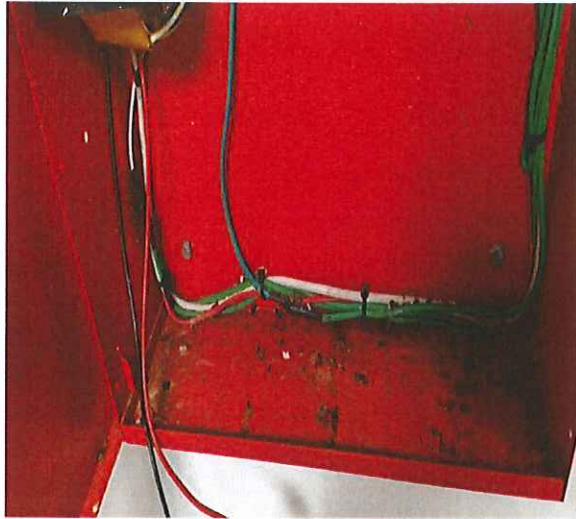
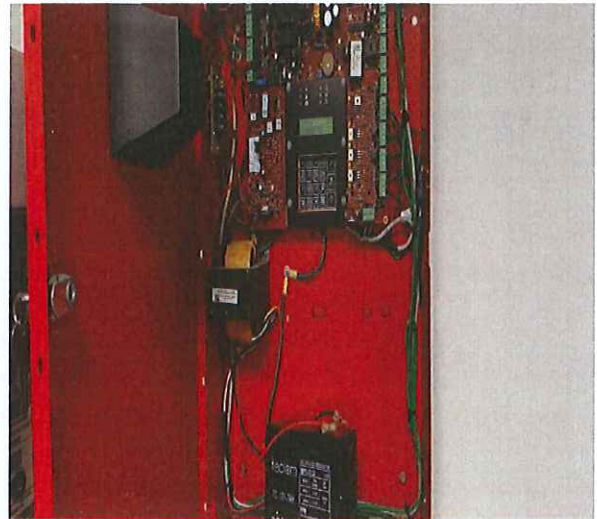


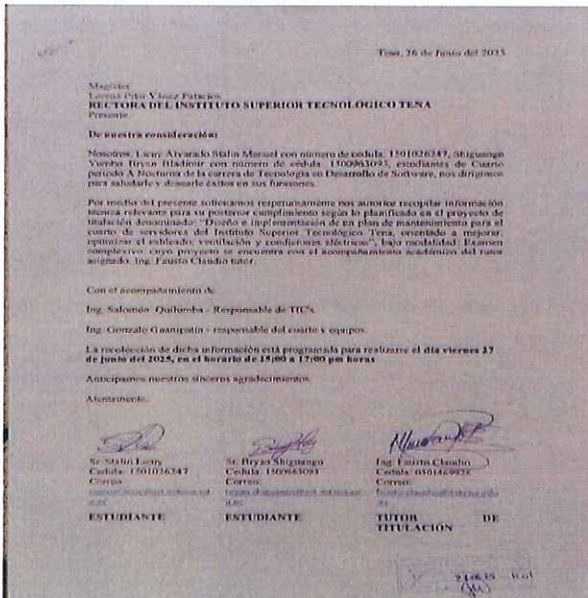
Imagen 24



Nota: Verificación del estado del panel contar incendios para su respectiva limpieza

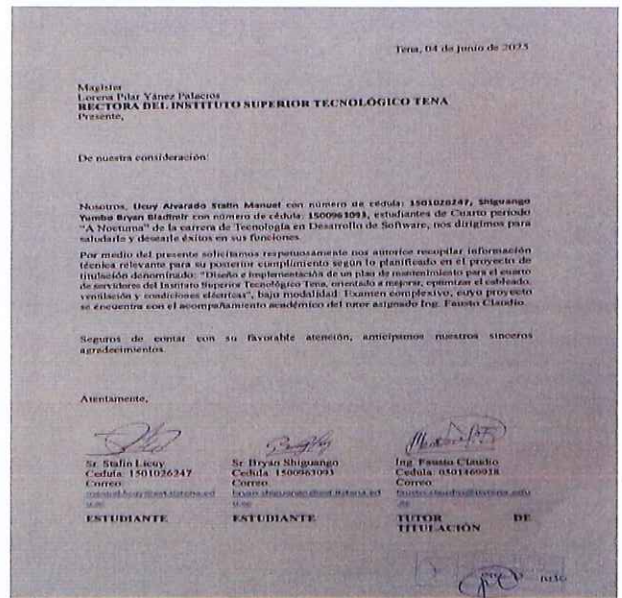
Nota: Inspección total del panel una vez hecho el mantenimiento y cambiada las baterías

Imagen 27



Nota: Solicitud dirigida a la rectora del Instituto para la intervención en el cuarto de servidores

Imagen 28



Nota: Petición formal dirigida a la rectora del Instituto, solicitando autorización para realizar trabajos de intervención en el cuarto de servidores.

