

**REPÚBLICA DEL ECUADOR**



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



**DESARROLLO DE  
SOFTWARE**

**INCORPORAR LA CONECTIVIDAD Y RESPALDO ENERGÉTICO EN  
EL CUARTO DE COMUNICACIÓN DEL INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO TENA**

Trabajo de Integración Curricular, presentado como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software.

**AUTORES:** Andy Andi Rosa Susana

Shiguango Cerda Felix Walter

**TUTOR:** Ing. Gonzalo Guanipatín Ramírez

**Tena-Ecuador**

**2025-IIS**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Guanipatín Ramírez Agustín Gonzalo  
**PROFESOR DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.**

### CERTIFICA:

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador denominado: Incorporar la conectividad y respaldo energético en el Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena, de autoría de la Srta. **Andy Andi Rosa Susana, con CC. 1500865165** y el Sr. **Shiguango Cerda Felix Walter con CC. 1501022428**, 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, 05 de enero de 2026



Ing. Guanipatín Ramírez Agustín Gonzalo  
**TUTOR DEL TIC**

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 23 de enero de 2026

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Integración Curricular denominado: Incorporar la conectividad y respaldo energético en el Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena, presentado por la Srta. **Andy Andi Rosa Susana**, con CC. 1500865165 y el Sr. **Shiguango Cerda Felix Walter** con CC. 1501022428, estudiante de la Carrera en Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente;



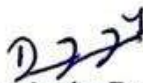
Ing. Marco Guanipatín

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Klever Ocampo

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Martha Duarte

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## AUTORÍA

Nosotros, Srta. Andy Andi Rosa Susana, con CC: 1500865165 y el Sr. Shiguango Cerda Felix Walter, con CC: 1501022428 declaramos ser autores del presente Trabajo de Integración Curricular denominado: **INCORPORAR LA CONECTIVIDAD Y RESPALDO ENERGÉTICO EN EL DATA CENTER DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA** y absolvemos expresamente al Instituto Superior Tecnológico Tena, y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptos y autorizamos al Instituto Superior Tecnológico Tena, la publicación de mi trabajo de Titulación en el repositorio institucional- biblioteca Virtual.

### AUTORES:



ROSA SUSANA ANDY ANDI  
CÉDULA: 1500865165



FELIX WALTER SHIGUANGO CERDA  
CÉDULA: 1501022428

**FECHA:** Tena, 05 de enero de 2026

## CARTA DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR

Nosotros, Srta. **Andy Andi Rosa Susana** con CC: 1500865165 y el Sr. **Shiguango Cerda Felix Walter** con CC:1501022428, declaramos ser autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: **INCORPORAR LA CONECTIVIDAD Y RESPALDO ENERGÉTICO EN EL CUARTO DE COMUNICACIÓN DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA**, como requisito para la obtención del Título de: **TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE**: autorizamos al Sistema Bibliotecario del Instituto Superior Tecnológico Tena, para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual del Instituto, a través de la visualización de su contenido que constará en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio el Instituto. El Instituto Superior Tecnológico Tena, no se responsabiliza por el plagio o copia del presente trabajo que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Tena, 05 de enero de 2026, firmamos los autores.

**AUTORA:** Rosa Susana Andy Andi

**FIRMA:** 

**CÉDULA:** 1500865165

**DIRECCIÓN:** Pepita de Oro, calle Simón Bolívar

**CORREO ELECTRÓNICO:** rosa.andy@est.itstena.edu.ec

**TELÉFONO:** SN **CELULAR:** 0986778220

**AUTOR:** Felix Walter Shiguango Cerda

**FIRMA:** 

**CÉDULA:** 1501022428

**DIRECCIÓN:** Amaden, vía Archidona-Tena

**CORREO ELECTRÓNICO:** felix.shiguango@est.itstena.edu.ec

**TELÉFONO:** SN **CELULAR:** 0986921934

## **DATOS COMPLEMENTARIOS**

TUTOR: Guanipatín Ramírez Agustín Gonzalo

### **TRIBUNAL DEL GRADO:**

Ing. Marco Guanipatín (Presidente).

Tcnlg. Klever Ocampo (Miembro).

Ing. Martha Duarte (Miembro).

## DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento, dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por iluminar mi camino, darme fuerza en los momentos difíciles y acompañarme en cada paso de este proceso.

A mis padres, Guillermo Andy y Susana Andi, por su amor incondicional, su ejemplo de lucha y por enseñarme que con esfuerzo, fe y perseverancia es posible alcanzar los sueños. Ustedes han sido y serán siempre mi mayor inspiración.

A mi esposo, Carlos Quishpe, por su apoyo constante, su paciencia y su confianza en mí, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por caminar a mi lado y ser un pilar fundamental en este logro.

A mis hijos, Stephan y Jordana, mis mayores bendiciones y la razón más hermosa para seguir adelante. Todo este esfuerzo está dedicado a ustedes.

A mis docentes y compañeros, por el acompañamiento, los aprendizajes compartidos y las experiencias que enriquecieron este proceso académico.

### **Rosa Andy**

Dedico este trabajo a Dios, por ser la luz que guio cada uno de mis pasos, por fortalecerme en la incertidumbre y concederme la sabiduría y la salud para alcanzar esta meta.

A mis padres, pilares fundamentales de mi vida, por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y por enseñarme con su ejemplo que la constancia transforma los sueños en realidad. A mi familia, por creer en mí en los momentos más difíciles, por ser abrigo en las tormentas y aliento constante en cada nuevo desafío.

A mis docentes, verdaderos sembradores de conocimiento y valores, gracias por su entrega, su guía paciente y su compromiso con nuestra formación profesional y humana.

A mis compañeros de carrera, compañeros de lucha y de risa, con quienes compartí aprendizajes, tropiezos y experiencias que hoy se convierten en recuerdos imborrables.

### **Felix Shiguango**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por brindarnos salud, sabiduría y fortaleza en cada etapa de este proceso académico. Su guía constante nos ha acompañado en cada paso, dándonos la fuerza necesaria para seguir adelante.

A nuestras familias, nuestros pilares más fuertes, expresamos un profundo agradecimiento por ser nuestros motores que nos impulsa cada día. A nuestros padres, por su ejemplo de esfuerzo, valores y amor incondicional. A nuestras parejas e hijos, por su apoyo, comprensión y paciencia durante todo este camino.

A nuestros docentes, quienes con compromiso y dedicación compartieron sus conocimientos y nos orientaron en nuestro proceso de formación. Sus enseñanzas han sido fundamentales para nuestro crecimiento académico y personal.

Y de manera especial, agradecemos el trabajo en equipo, la responsabilidad compartida y el compromiso mutuo que nos permitió avanzar con firmeza hasta alcanzar esta meta.

A todos quienes han sido parte de este recorrido, ¡gracias de corazón!

**Rosa Andy- Felix Shiguango**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	iii
AUTORÍA.....	v
CARTA DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	vi
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
1. TEMA .....	1
RESUMEN.....	2
2. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.....	4
2.1 Necesidad.....	4
2.2 Actualidad.....	5
2.3 Importancia .....	6
2.4 Presentación del problema profesional a responder .....	7
2.5 Delimitación.....	8
2.5.1 Delimitación Espacial.....	8
2.5.2 Delimitación Temporal.....	8
2.5.3 Delimitación Técnica.....	8
2.5.4 Unidades de Observación .....	9
2.6 Beneficiarios .....	9
2.6.1 Directos.....	9
2.6.2 Indirectos .....	10
3 OBJETIVOS.....	11
3.1 Objetivo General.....	11
3.2 Objetivos Específicos .....	11

4	ASIGNATURAS INTEGRADORAS .....	12
5	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	13
5.2	Marco Legal.....	15
5.3	Marco Conceptual .....	17
6	METODOLOGÍA.....	18
6.2	Tipo de investigación / estudio .....	19
6.3	Metodología para cada objetivo.....	19
7	RESULTADOS .....	24
8	CONCLUSIONES .....	28
9	RECOMENDACIONES .....	29
10	BIBLIOGRAFÍA .....	30
11	ANEXOS .....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Asignaturas Integrador.....	25
Tabla 2 Materiales.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación .....	32
Figura 2 Pregunta 1 .....	34
Figura 3 Pregunta 2 .....	35
Figura 4 Pregunta 3 .....	36
Figura 5 Pregunta 4 .....	37
Figura 6 Pregunta 5 .....	38
Figura 7 Pregunta 6 .....	39
Figura 8 Diseño estructurado de la Fibra Óptica .....	40
Figura 9 Antes de la instalación de la Fibra Óptica .....	41
Figura 10 Después de la Instalación de la Fibra Óptica .....	43
Figura 11 Después de la instalación de la Fibra Óptica .....	44
Figura 12 Diseño del cableado estructurado del respaldo implementado .....	46

**1. TEMA**

**INCORPORAR LA CONECTIVIDAD Y RESPALDO ENERGÉTICO EN  
EL DATA CENTER DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO  
TENA**

## RESUMEN

El presente Trabajo de Integración Curricular tuvo como objetivo incorporar un sistema de conectividad por fibra óptica y mejorar el respaldo energético en el Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena, debido a las limitaciones existentes en velocidad, estabilidad y continuidad operativa de los servicios tecnológicos. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque descriptivo y experimental, que incluyó observación directa, encuestas a estudiantes, entrevistas al personal técnico y mediciones técnicas antes y después de la intervención. Los resultados evidenciaron que antes del proyecto el 85 % de los usuarios calificaba la conectividad como regular, mala o muy mala, mientras que después de la implementación el 95% percibió mejoras significativas en la velocidad, estabilidad y disponibilidad de los servicios institucionales. Asimismo, se logró reducir la latencia, minimizar desconexiones y mejorar la seguridad eléctrica mediante la redistribución de puntos energéticos y el uso del sistema UPS existente. No obstante, se identificó como limitación la falta de un convertidor para integrar completamente la energía solar. Se concluye que el proyecto cumplió su objetivo general, fortaleciendo la infraestructura tecnológica del instituto y sentando las bases para futuras mejoras en eficiencia energética y seguridad informática.

**Palabras clave:** Cuarto de Comunicación, Fibra óptica, Puntos energéticos, Sistema UPS.

## ABSTRACT

The present Curricular Integration Project aimed to incorporate a fiber-optic connectivity system and improve the energy backup in the Communication Room of the Instituto Superior Tecnológico Tena, due to existing limitations in speed, stability, and operational continuity of technological services. The methodology employed was applied in nature, with a descriptive and experimental approach, including direct observation, student surveys, interviews with technical staff, and technical measurements taken before and after the intervention. The results showed that prior to the project, 80% of users rated connectivity as fair, poor, or very poor, whereas after implementation, 95% perceived significant improvements in the speed, stability, and availability of institutional services. Likewise, latency was reduced, disconnections were minimized, and electrical safety was improved through the redistribution of power points and the use of the existing UPS system. However, a limitation identified was the lack of a converter to fully integrate solar energy. It is concluded that the project fulfilled its general objective, strengthening the institute's technological infrastructure and laying the groundwork for future improvements in energy efficiency and information security.

**Keywords:** Communication Room, Fiber Optic, Power Points, UPS System

Reviewed by

  
B.A: Carolina Romero, M.E.d  
Professor Language Center

## 2. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

### 2.1 Necesidad

La infraestructura tecnológica es un pilar clave para el funcionamiento de las instituciones de educación superior.

Actualmente, los centros de datos albergan plataformas académicas, sistemas administrativos, bases de datos institucionales y servicios en línea que mantienen la continuidad de las actividades educativas y de gestión. Sin embargo, estos entornos necesitan una conexión estable y un sistema de respaldo energético eficiente para garantizar que los servicios tecnológicos estén siempre disponibles. Según la Organización Internacional de Normalización (Standardization, 2023) (ISO,y el (Association, 2023), los estándares internacionales de cableado y energía de respaldo son fundamentales para mantener la integridad, velocidad y seguridad de la información. A pesar de eso, muchas instituciones públicas del país aún tienen problemas con su infraestructura eléctrica y de red, lo que causa interrupciones en los servicios, pérdida de datos y afecta el rendimiento de los sistemas.

En el caso del Instituto Superior Tecnológico Tena, el aumento de las actividades digitales, como aulas virtuales, sistemas académicos y plataformas administrativas, ha elevado la demanda tecnológica.

Debido a la deficiente infraestructura de conectividad existente, ya que actualmente el cuarto de comunicaciones opera únicamente con un cable UTP categoría 5e insuficiente para las demandas de ancho de banda y estabilidad actuales resulta imprescindible implementar un sistema híbrido que integre enlace mediante fibra óptica. La fibra óptica garantizará mayor velocidad, menor latencia y una mayor resistencia a interferencias electromagnéticas, mientras que la infraestructura actual presenta riesgos adicionales como degradación por temperatura, presencia de plagas y falta de adecuación técnica. Aunque existen limitaciones presupuestarias, es prioritario modernizar los medios de transmisión para asegurar un rendimiento óptimo y una mayor disponibilidad del servicio.

Esta propuesta busca mejorar la eficiencia, la disponibilidad y la seguridad de los servicios tecnológicos del Instituto Superior Tecnológico Tena. Se trata de una solución que responde a la necesidad institucional de garantizar la estabilidad cuarta de comunicación, siguiendo buenas prácticas internacionales y las políticas nacionales de modernización tecnológica en el ámbito educativo.

## 2.2 Actualidad

El avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha transformado profundamente el funcionamiento de las instituciones de educación superior, impulsando la digitalización de procesos académicos, administrativos y de investigación. En este contexto, los centros de datos se han consolidado como el núcleo tecnológico donde convergen servidores, plataformas virtuales, sistemas de gestión académica y servicios en línea. Su correcto funcionamiento depende de una infraestructura de red estable y un sistema energético confiable que asegure la continuidad operativa ante cualquier eventualidad.

A nivel internacional, diversas organizaciones técnicas como la (Normalización, s.f.) y el ((IEEE), s.f.) han establecido estándares que regulan la conectividad y la eficiencia de los sistemas eléctricos y de comunicación. La norma ISO/IEC 11801 define los requisitos para el cableado estructurado de alta velocidad en redes institucionales, mientras que el estándar IEEE 802.3 establece los parámetros técnicos para la transmisión de datos a través de medios ópticos y de cobre, garantizando un desempeño confiable y seguro.

En el caso de Ecuador, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, promueve el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en las instituciones públicas mediante proyectos de conectividad y eficiencia energética. Sin embargo, muchas entidades educativas aún presentan limitaciones en la i y redes de fibra óptica, lo que repercute en la estabilidad y disponibilidad de sus servicios tecnológicos. (MINTEL, Sociedad de la Información, 2024).

Actualmente, el Instituto Superior Tecnológico Tena no cuenta con una infraestructura de conectividad por fibra óptica implementada hasta el cuarto de comunicaciones, utilizando en su lugar medios de transmisión tradicionales que presentan restricciones en cuanto a velocidad, estabilidad y capacidad de crecimiento. Esta situación genera interrupciones en la conectividad interna, dificultades en el acceso a los sistemas institucionales y afectaciones en el uso continuo de las plataformas académicas y administrativas.

### **2.3 Importancia**

El desarrollo de una infraestructura tecnológica sólida es un factor determinante para garantizar la eficiencia, seguridad y disponibilidad de los servicios digitales en las instituciones de educación superior. En este sentido, el cuarto de comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena cumple un rol estratégico, al concentrar los sistemas de información, plataformas virtuales, servicios de comunicación y almacenamiento de datos institucionales. Sin embargo, su desempeño se ve limitado por la falta de una red de fibra óptica que opere de forma integral y eficiente.

La importancia del presente proyecto radica en su contribución directa a la optimización del rendimiento y la continuidad operativa de los servicios tecnológicos institucionales. La incorporación de conectividad mediante fibra óptica permitirá alcanzar mayores velocidades de transmisión, estabilidad en la comunicación entre servidores y reducción de interferencias electromagnéticas.

Además, este proyecto se enmarca en los lineamientos del Plan Nacional de Transformación Digital del Ecuador (MINTEL, 2024), que promueve la modernización tecnológica en el sector público y la adopción de soluciones sostenibles con bajo impacto ambiental. Al implementar un sistema energético eficiente y una infraestructura de conectividad moderna, el Instituto Superior Tecnológico Tena no solo mejora su capacidad operativa, sino que también refuerza su compromiso con la sostenibilidad, la innovación y la calidad educativa.

Desde una perspectiva académica, esta propuesta servirá como referencia técnica y formativa para los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software, fomentando el aprendizaje aplicado en áreas como redes, energía y gestión tecnológica. De esta manera, el proyecto trasciende el ámbito institucional y se convierte en un aporte significativo al fortalecimiento de las competencias profesionales y a la mejora continua de los servicios educativos en la región amazónica.

## 2.4 Presentación del problema profesional a responder

La Unidad de Trabajo de Integración Curricular del Instituto Superior Tecnológico Tena, carece de políticas de seguridad informática lo que ha ocasionado pérdida de información, negligencia de los usuarios entre otros. El acelerado crecimiento de las actividades tecnológicas en el Instituto Superior Tecnológico Tena ha generado una mayor demanda en el uso de plataformas digitales, sistemas académicos, repositorios de información y servicios en línea. Sin embargo, la infraestructura actual del cuarto de comunicaciones institucional presenta limitaciones que afectan la continuidad y estabilidad de estos servicios esenciales.

Por tanto, se plantea como desafío profesional diseñar e implementar una infraestructura de conectividad basada en fibra óptica estructurada, con el fin de optimizar la capacidad, estabilidad y continuidad operativa del cuarto de comunicaciones institucional. Este rediseño busca incrementar el ancho de banda, reducir la latencia, minimizar la interferencia electromagnética y garantizar la escalabilidad acorde a los estándares internacionales de telecomunicaciones, fortaleciendo así la calidad y disponibilidad de los servicios tecnológicos del Instituto Superior Tecnológico Tena.

Por otro lado, la red interna carece de cableado estructurado de fibra óptica, lo que provoca una transmisión de datos lenta e inestable. Esta carencia impacta directamente en la operatividad de los sistemas de gestión académica, la conectividad entre departamentos y el acceso a los servicios en línea por parte de estudiantes y personal administrativo.

Frente a esta situación, el problema profesional identificado se centra en la ineficiencia del sistema de respaldo energético y la limitada conectividad interna del cuarto de comunicaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena, que impiden el funcionamiento óptimo y continuo de los servicios tecnológicos institucionales.

**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.

## **2.5 Delimitación**

### **2.5.1 Delimitación Espacial**

El Trabajo de Integración Curricular se llevó a cabo en el Instituto Superior Tecnológico Tena, ubicado en el kilómetro 1 ½ vía Tena–Archidona. La ejecución del proyecto se centró específicamente en el Cuarto de Comunicación de la institución, un espacio donde se encuentran los servidores, los equipos de red y los sistemas de respaldo energético que permiten el funcionamiento de las plataformas tecnológicas y servicios digitales del instituto.

### **2.5.2 Delimitación Temporal**

El desarrollo del proyecto se realizó durante el Periodo Académico 2025–IIS, dentro de las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena, localizado en la provincia de Napo, Ecuador. Las labores técnicas que comprendieron diagnóstico, diseño e implementación se realizaron con el acompañamiento del equipo técnico de la unidad de TIC. Las actividades incluyeron la instalación de cableado de fibra óptica, la mejora del sistema de respaldo energético y la verificación del correcto funcionamiento en el área del Cuarto de Comunicación, utilizando los recursos tecnológicos disponibles en la institución.

### **2.5.3 Delimitación Técnica**

La delimitación técnica del proyecto abarcó la implementación de un sistema de interconexión entre el cuarto de distribución y el punto denominado “última milla”, ubicado en el segundo piso de las instalaciones del SECAP. Para ello, se desplegó una red de fibra óptica monomodo destinada a enlazar el Cuarto de Comunicación con las áreas administrativas y académicas, garantizando una transmisión de datos estable, de baja latencia y con capacidad para soportar altas velocidades de operación.

Todas las actividades fueron ejecutadas conforme a los estándares internacionales ISO/IEC 11801 (cableado estructurado) e IEEE 802.3 (redes Ethernet sobre fibra óptica), asegurando así un sistema compatible, eficiente y altamente confiable.

#### **2.5.4 Unidades de Observación**

Las unidades de observación que se contemplan para este trabajo están enfocadas directamente a la Unidad de Tecnología del Instituto Superior Tecnológico Tena, responsable de la administración del cuarto de comunicación y de la infraestructura tecnológica institucional.

Asimismo, se considerarán los equipos tecnológicos, los dispositivos de conectividad, los componentes eléctricos y energéticos, así como el personal técnico, docente, administrativo y estudiantil que utiliza los servicios digitales del instituto.

El análisis permitirá evaluar el estado actual de la infraestructura tecnológica y determinar las necesidades específicas de mejora en conectividad y respaldo energético.

### **2.6 Beneficiarios**

#### **2.6.1 Directos**

Los beneficiarios directos del trabajo Integrador Curricular es el:

Instituto Superior Tecnológico Tena, se beneficia directamente con la implementación del sistema de conectividad por fibra óptica, lo cual mejorará la disponibilidad, estabilidad y seguridad de sus servicios tecnológicos.

Los estudiantes autores del proyecto, quienes aplican los conocimientos adquiridos durante su formación académica en una solución real, cumpliendo con el requisito final para su titulación. Profesores, se beneficiarán del mejoramiento en la calidad de los servicios digitales institucionales, permitiéndoles acceder a plataformas académicas y administrativas con mayor rapidez y estabilidad.

Estudiantes, Disfrutarán de un entorno tecnológico más eficiente para sus actividades académicas, garantizando la disponibilidad de plataformas de aprendizaje, sistemas de evaluación y recursos digitales.

Personal administrativo, el fortalecimiento tecnológico del Instituto Superior impactará de manera positiva en su entorno, al promover la modernización y sostenibilidad de los servicios educativos en la provincia de Napo y la región amazónica.

### **2.6.2 Indirectos**

Los beneficiarios indirectos del trabajo Integrador Curricular es el:

Los beneficiarios indirectos del Trabajo de Integración Curricular son los padres de familia y representantes legales de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Tena, quienes se ven favorecidos al contar con una institución que ofrece servicios académicos y administrativos más estables y seguros gracias a la mejora en la conectividad tecnológica

Las empresas e instituciones externas que mantienen convenios académicos, prácticas preprofesionales o proyectos de vinculación con el Instituto, ya que una infraestructura de red más confiable facilita la comunicación, el intercambio de información y la coordinación de actividades conjuntas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Incorporar un sistema integral de conectividad por fibra óptica en el data center del Instituto Superior Tecnológico Tena, con el fin de optimizar la disponibilidad tecnológica y mejorar la eficiencia de los servicios institucionales.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Diagnosticar el estado actual de la infraestructura tecnológica del cuarto de comunicación, identificando las limitaciones existentes en conectividad distribución de red y disponibilidad de respaldo.

Diseñar la propuesta técnica para la instalación de una red de fibra óptica y la distribución de puntos eléctricos, garantizando compatibilidad con los sistemas de energía y equipos tecnológicos existentes.

Evaluar el sistema integral de conectividad, y respaldo energético en el cuarto de comunicaciones, asegurando la continuidad operativa y la optimización de los servicios institucionales.

## 4 ASIGNATURAS INTEGRADORAS

**Tabla 1**

*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 computadoras, equipos de computación, instalación y configuración de software para asegurar el buen funcionamiento de las mismas.
<b>Análisis y Diseño de Sistemas</b>	Brinda asistencia técnica en el desarrollo de aplicaciones de software, desde el análisis del problema y la planificación del proyecto, hasta la implementación, el mantenimiento, la prueba y la documentación.
<b>Tendencias Actuales de Desarrollo</b>	Aplica técnicas de investigación en la búsqueda de nuevas formas de aplicación del desarrollo de software en los sectores industriales.

## **5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **5.1 Dirección IP**

Una dirección IP (Internet Protocol) es un identificador numérico asignado a cada dispositivo conectado a una red con el fin de permitir su localización y comunicación dentro de un sistema informático. Funciona como una “identidad digital” que facilita el envío y recepción de información entre equipos, servidores o plataformas en Internet. Según (Tanenbaum, 2017), el protocolo IP es esencial para el ruteo de paquetes de datos en redes modernas, permitiendo que la información encuentre la ruta más eficiente hacia su destino.

#### **5.1.2 Data Center**

Un Data Center es una instalación donde se concentran servidores, sistemas de almacenamiento, equipos de comunicación, infraestructura eléctrica y plataformas tecnológicas necesarias para procesar, gestionar y resguardar información institucional. Estos entornos deben garantizar alta disponibilidad, seguridad y continuidad operativa. (International Organization for Standardization, 2023)

(Huawei Technologies Co., Data center infrastructure and energy efficiency solutions, 2024) señala que un Data Center eficiente requiere sistemas de respaldo energético confiables y una infraestructura de red robusta, con el fin de evitar interrupciones en los servicios críticos. Además, deben incorporar mecanismos de enfriamiento, control ambiental, cableado estructurado y monitoreo constante para asegurar el funcionamiento continuo.

#### **5.1.3 Fibra óptica**

La fibra óptica es un medio de transmisión que utiliza pulsos de luz para enviar datos a través de filamentos de vidrio o plástico de alta pureza. A diferencia del cableado tradicional de cobre, la fibra óptica permite velocidades mucho mayores, menor interferencia electromagnética y mayor capacidad de ancho de banda.

La norma ISO/IEC 11801 (2023) establece que la fibra óptica monomodo es la más adecuada para instalaciones institucionales porque ofrece largas distancias de transmisión, mínima atenuación y alta estabilidad, características indispensables para centros de datos que requieren comunicación fiable entre servidores y dependencias administrativas.

#### **5.1.4 Infraestructura de red y conectividad**

La infraestructura de red comprende el conjunto de dispositivos, cables, protocolos y tecnologías que permiten el transporte y acceso a la información dentro de una organización. En un Data Center, la conectividad sólida garantiza la integración eficiente entre los distintos sistemas institucionales.

(Cisco Systems, Enterprise networking solutions and infrastructure design., 2023) indica que una red bien estructurada debe cumplir estándares internacionales, integrando componentes como switches, routers, puntos de acceso, cableado estructurado y fibra óptica. La adopción de estas tecnologías mejora la velocidad de transmisión, reduce la latencia y garantiza que los servicios digitales mantengan operatividad continua, aun en momentos de alta demanda.

#### **5.1.5 Normativas técnicas aplicables**

Para garantizar calidad, seguridad y eficiencia en el sistema de conectividad y respaldo energético, el proyecto se basa en los siguientes estándares: ISO/IEC 11801: Cableado estructurado para redes de comunicación.

IEEE 802.3: Especificaciones para transmisión Ethernet sobre cobre y fibra óptica.

ISO 50001: Sistemas de gestión de energía orientados a eficiencia y sostenibilidad.

Guías MINTEL (2024): Lineamientos nacionales para la instalación y modernización de redes institucionales en Ecuador.

Estas normativas establecen parámetros técnicos que aseguran que la infraestructura instalada cumpla criterios de calidad, rendimiento y seguridad operativa en entornos educativos.

#### **5.1.6 Centro de estrella**

En un data center, el centro de estrella es el dispositivo central de la red (generalmente el switch core), al cual se conectan todos los servidores, equipos y enlaces principales. Desde este punto se gestiona y distribuye el tráfico de datos, permitiendo una comunicación eficiente y organizada dentro de la infraestructura.

## 5.2 Marco Legal

La Constitución del Ecuador reconoce a la tecnología como un eje fundamental del desarrollo nacional. En su artículo 16, se garantiza el acceso universal a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como un derecho ciudadano. Asimismo, el artículo 385 establece que el Estado deberá promover la ciencia, tecnología, investigación e innovación para fortalecer la productividad, mejorar la calidad de vida y fomentar la eficiencia de los servicios públicos Constitución de la República del (Ecuador, 2021).

El artículo 389 dispone la obligación del Estado de proteger y asegurar infraestructuras estratégicas que garanticen la continuidad de los servicios esenciales, entre ellos la energía y los sistemas tecnológicos. En concordancia, la modernización del Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico y la integración de sistemas de respaldo energético responden directamente a este mandato constitucional.

### Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos

La Ley de Comercio Electrónico (2002) regula el uso de documentos electrónicos, firmas digitales y almacenamiento seguro de datos en plataformas tecnológicas. Esta norma reconoce la validez jurídica de los mensajes de datos, la integridad de la información y la obligación de protegerla mediante sistemas confiables.

Su aplicación es relevante para este proyecto debido a que la infraestructura tecnológica del Instituto Superior Tecnológico Tena maneja información académica, administrativa y personal que debe almacenarse de forma segura, garantizando confidencialidad, integridad y disponibilidad.

### Reglamento de Régimen Académico del CES

El Consejo de Educación Superior establece lineamientos técnicos para el funcionamiento de los sistemas académicos. El Reglamento de Régimen Académico determina que las instituciones deben disponer de infraestructuras tecnológicas confiables, seguras y actualizadas para soportar plataformas educativas, sistemas de gestión y procesos administrativos Consejo de Educación (Superior, 2017)

Esta normativa respalda la necesidad de fortalecer el Data Center institucional, asegurando que los recursos tecnológicos estén disponibles en todo momento para la comunidad académica.

La implementación de una red de fibra óptica y un sistema de respaldo energético eficiente contribuye al cumplimiento de este artículo, pues garantiza la operación continua del SIGA, plataformas virtuales, bases de datos y servicios administrativos.

#### Normas Internacionales de Tecnología y Energía

El proyecto también se sustenta en estándares técnicos reconocidos internacionalmente: ISO/IEC 11801 – Cableado estructurado

Norma que establece requisitos para el diseño e instalación de sistemas de cableado de alto rendimiento, recomendando el uso de fibra óptica monomodo en entornos institucionales que demandan estabilidad y capacidad de transmisión.

#### IEEE 802.3 – Ethernet sobre cobre y fibra

Estándar que regula la transmisión de datos Ethernet. Es fundamental para el diseño de la red interna del Data Center, garantizando que la infraestructura cumpla con velocidades de comunicación y parámetros de seguridad adecuados.

#### ISO 50001 – Gestión de energía

Norma que promueve la eficiencia energética en organizaciones, estableciendo lineamientos para optimizar el consumo eléctrico y adoptar fuentes energéticas sostenibles. La integración del UPS con panel solar del ISTTENA se alinea con esta norma.

#### Lineamientos técnicos del MINTEL

(El Ministerio de Telecomunicaciones (MINTEL, 2024) establece políticas para el desarrollo tecnológico del sector público ecuatoriano, promoviendo la adopción de fibra óptica, la modernización de centros de datos y la eficiencia energética en instituciones estatales. Estos lineamientos orientan la implementación de infraestructuras modernas, seguras y sostenibles, tal como lo requiere el Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico.

#### Normativa interna del Instituto Superior Tecnológico.

El Instituto Superior Tecnológico Tena cuenta con normativas internas relacionadas a la gestión de tecnologías, seguridad de información, uso de plataformas institucionales y mantenimiento de infraestructura. Estas regulaciones internas exigen disponer de sistemas confiables que garanticen continuidad operativa, protección de datos y servicios estables para estudiantes, docentes y personal administrativo.

### 5.3 Marco Conceptual

**Data Center:** Centro tecnológico que alberga servidores, equipos de red, sistemas eléctricos y plataformas digitales necesarias para sostener los servicios institucionales (Huawei Technologies Co., Data center infrastructure and energy efficiency solutions, 2024).

**Conectividad:** Capacidad de establecer comunicación entre dispositivos para permitir el intercambio de información en tiempo real (Cisco Systems, Enterprise networking solutions and infrastructure design, 2023).

**Fibra óptica:** Medio de transmisión compuesto por hilos de vidrio que transportan señales luminosas de alta velocidad, con mínima interferencia (ISO/IEC 11801, 2023).

**Respaldo energético:** Conjunto de sistemas diseñados para mantener el suministro eléctrico ante fallas o cortes, garantizando continuidad de los servicios tecnológicos.

**UPS:** Dispositivo que proporciona energía temporal y regula el voltaje para proteger equipos electrónicos Schneider (Electric, 2023).

**Eficiencia energética:** Uso óptimo de los recursos para reducir consumo sin afectar el rendimiento (ISO 50001, 2023).

**Cableado estructurado:** Sistema organizado de componentes que permite construir redes ordenadas, seguras y escalables para comunicación institucional.

**Infraestructura tecnológica:** Conjunto de recursos físicos, lógicos y energéticos que posibilitan el funcionamiento de servicios informáticos.

## 6 METODOLOGÍA

**Tabla 2**

*Materiales para Incorporar la Conectividad y Respaldo Energético en el Cuarto de Comunicación.*

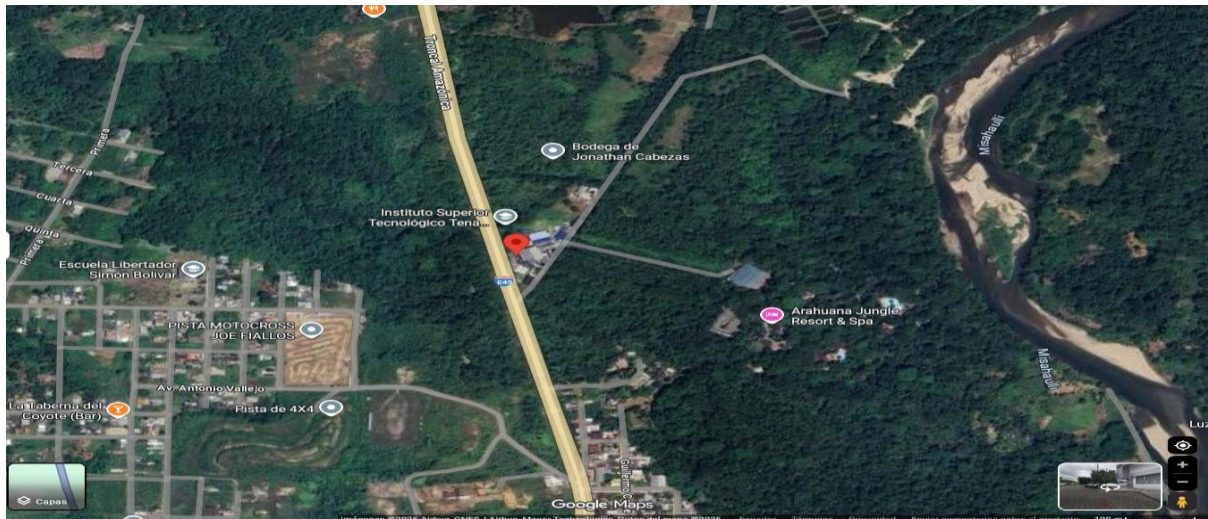
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Valor Total
1	Cable de fibra óptica monomodo (80 m)	\$50.00	\$50.00
4	Conectores SC/APC para fibra óptica	\$4.00	\$16.00
3	Canaletas plásticas 2m	\$4.00	\$12.00
2	Tomas eléctricas industriales dobles	\$5.00	\$10.00
40mtrs	Cable eléctrico THHN #11 flexible	\$01.75mts	\$70.00
1	Material complementario(tornillería,cinta aislante, abrazaderas, conectores, etiquetas)	\$25.00	\$25.00
1	Asesoramiento técnico (instalación y pruebas básicas)	\$70.00	\$70.00
1	Elaboración de documentación técnica y planos	\$50.00	\$50.00
2	Transportes	\$30.00	\$30.00
		<b>Subtotal</b>	\$333.00
		<b>Imprevistos (10%)</b>	\$33.30
		<b>Total</b>	\$366.30

**Nota:** La tabla presenta el detalle de los materiales necesarios para la implementación del sistema de conectividad por fibra óptica y el respaldo energético en el Cuarto de Comunicación, incluyendo cantidades, costos unitarios y valores totales. El presupuesto contempla materiales de red, componentes eléctricos, mano de obra técnica, documentación, transporte y un porcentaje destinado a imprevistos, lo que permite estimar el costo total del proyecto de manera integral.

## 6.1 Ubicación del Área de estudio.

### Figura 1

*Vista Satelital de la Ubicación del Instituto Superior Tecnológico Tena.*



**Nota:** La imagen muestra una vista aérea satelital del Instituto Superior Tecnológico Tena, ubicado junto a la ruta Panamericana E45 (Troncal Amazónica), en la ciudad de Tena, provincia de Napo, Ecuador. Tomado de “Google Maps”, [Fotografía], Rosa Andy.2025.

## 6.2 Tipo de investigación / estudio

El presente proyecto se enmarca dentro de un enfoque de investigación aplicada, ya que busca solucionar un problema técnico real mediante la implementación de una propuesta tecnológica concreta.

Asimismo, adopta un diseño descriptivo y experimental: descriptivo porque analiza el estado actual de la infraestructura tecnológica del cuarto de comunicación.

Este enfoque permite comprobar la eficiencia de las soluciones propuestas en términos de estabilidad, velocidad de red y continuidad operativa.

## 6.3 Metodología para cada objetivo.

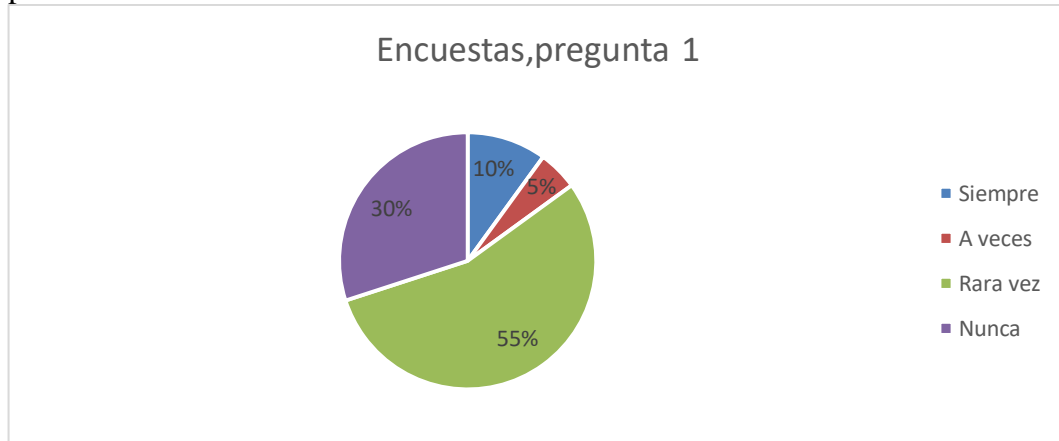
Diagnosticar el estado actual de la infraestructura tecnológica del cuarto de comunicación, identificando las limitaciones existentes en conectividad distribución de red y disponibilidad de respaldo:

Se realizó un análisis mediante observación directa, encuestas a Estudiantes y entrevistas a los Ingenieros encargados del área del Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena.

## 6.4 Encuesta

**Figura 2**  
**Pregunta 1**

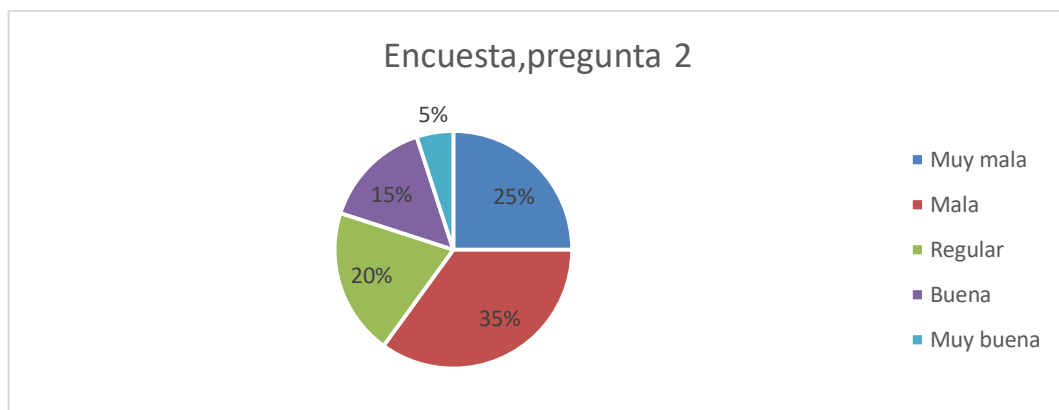
¿Con qué frecuencia haces uso de los servicios tecnológicos que ofrece el Instituto Superior Tecnológico Tena, tales como EVA, ¿SIGA, internet institucional, plataformas virtuales etc.?



**Análisis e interpretación:** Los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes hace uso constante de los servicios tecnológicos institucionales, ya que el 55 % indicó utilizarlos siempre y el 30 % a veces.

**Figura 3**  
**Pregunta 2**

¿Cómo evalúas la calidad del servicio de conectividad a internet del instituto en su estado actual, previo a la implementación de fibra óptica?

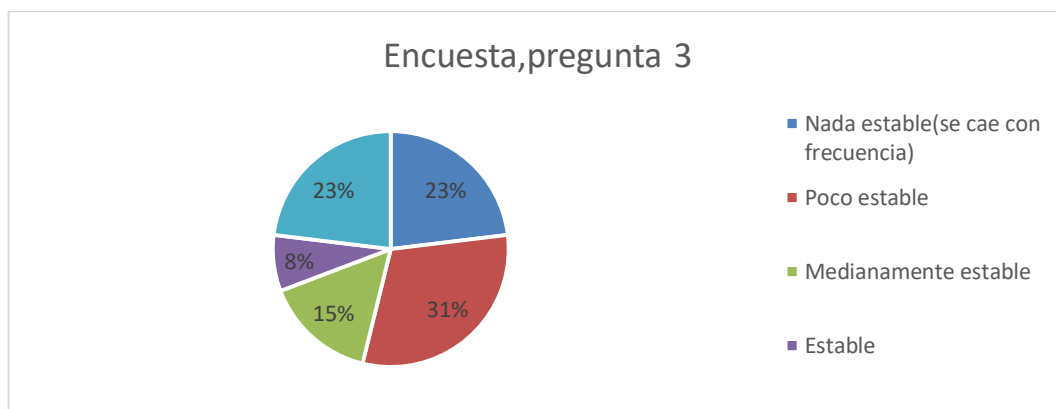


**Análisis e interpretación:** El 80 % de los encuestados calificó la conectividad como regular, mala o muy mala, lo que refleja una percepción negativa generalizada sobre la calidad del servicio antes de la implementación de la fibra óptica. Este resultado evidencia deficiencias en la infraestructura de red existente.

#### Figura 4

##### Pregunta 3

¿Cómo consideras el nivel de estabilidad de la conexión a internet del instituto durante el desarrollo de las actividades académicas?

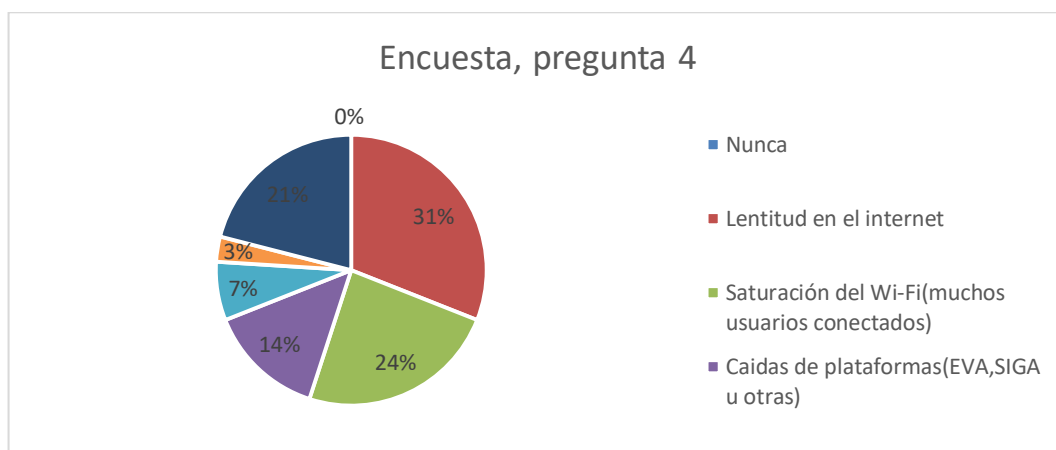


**Análisis e interpretación:** El 70 % de los estudiantes considera que la conexión es poco estable o nada estable, lo que indica frecuentes interrupciones en el servicio. Esta inestabilidad afecta directamente el desarrollo normal de las actividades académicas y administrativas del instituto.

#### Figura 5

##### Pregunta 4

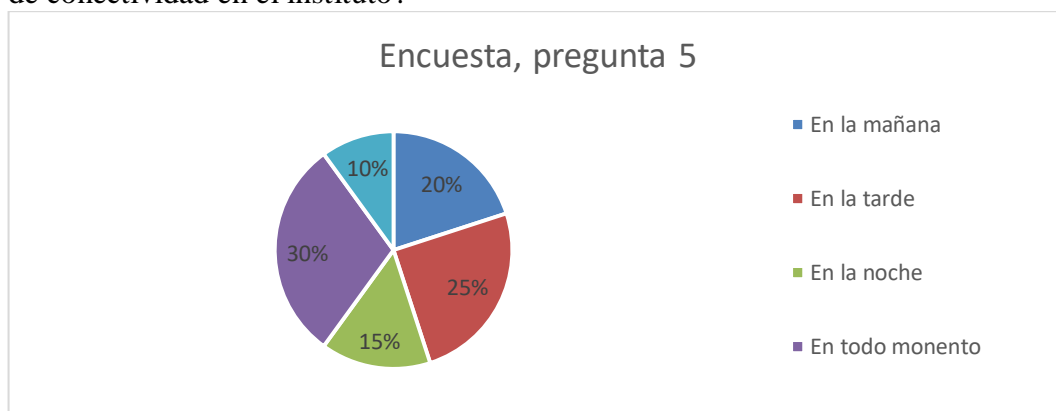
¿Cuáles de los siguientes problemas relacionados con la conectividad has experimentado con mayor frecuencia dentro del instituto?



**Análisis e interpretación:** El 31% de los estudiantes considera la lentitud del internet, el 24% la saturación del Wi-Fi y el 21% señal débil en algunas aulas que constituyen los principales problemas reportados. Estos resultados confirman que la infraestructura actual no soporta adecuadamente la cantidad de usuarios y la demanda tecnológica existente.

**Figura 6**  
**Pregunta 5**

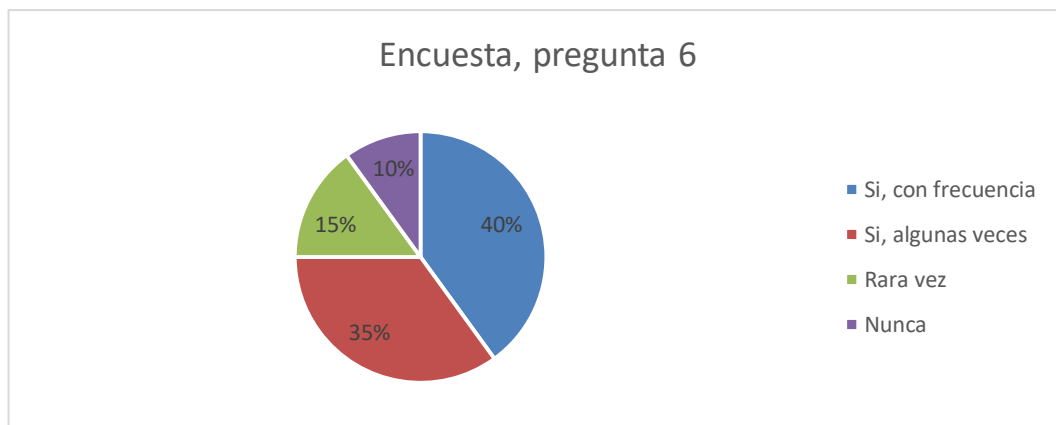
¿En qué momentos del día se presentan con mayor frecuencia los inconvenientes de conectividad en el instituto?



**Análisis e interpretación:** El 30 % de los encuestados indicó que los problemas de conectividad se presentan en todo momento, lo que demuestra que las fallas no se concentran en un horario específico. Esto evidencia una problemática constante en la red institucional.

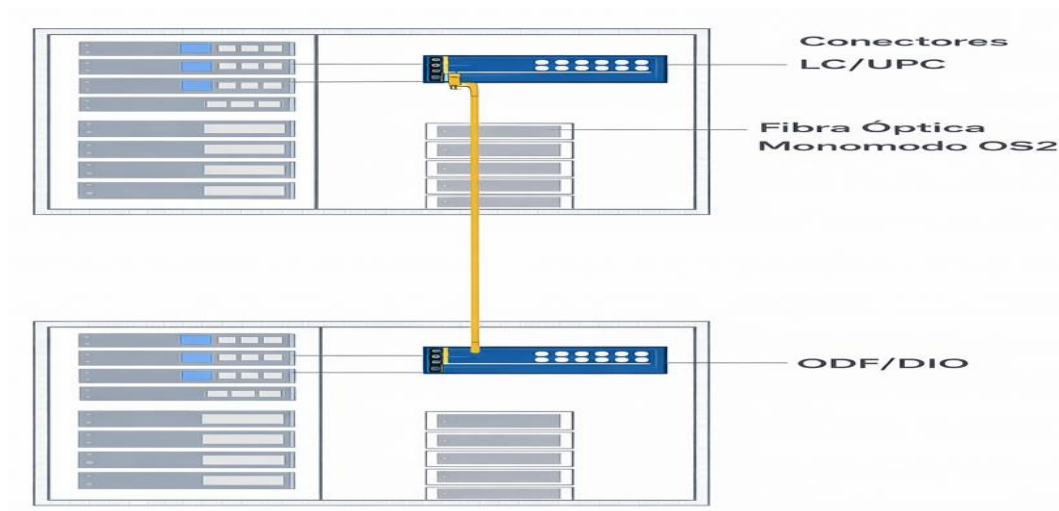
**Figura 7**  
**Pregunta 6**

¿Has presentado inconvenientes ocasionados por fallas eléctricas que afecten el acceso a internet, el uso de plataformas institucionales o el funcionamiento de equipos tecnológicos?



**Análisis e interpretación:** El 75 % de los estudiantes manifestó que las fallas eléctricas ocurren de forma frecuente u ocasional, afectando el funcionamiento del internet, plataformas y equipos tecnológicos. Este resultado evidencia la necesidad de fortalecer el sistema de respaldo energético del Cuarto de Comunicación.

**Figura 9** Diseño del cableado de fibra óptica monomodo



**Nota:** Diseño e implementación del sistema de conectividad del Data Center mediante fibra óptica monomodo OS2, realizado para solucionar los problemas de baja velocidad, inestabilidad y pérdidas de señal existentes en la red.

**Para la evaluación del funcionamiento:**

Se realizaron pruebas técnicas de conectividad, velocidad de transmisión y estabilidad eléctrica, comparando los resultados antes y después de la implementación.

**Figura 10** Antes de la instalación de la Fibra Óptica



**Análisis e interpretación:** La imagen muestra el resultado de una prueba de velocidad de conexión a internet realizada mediante una plataforma de medición en línea. En ella se observa una **velocidad de descarga de 28,65 Mbps** y una **velocidad de subida de 28,43 Mbps**, lo que indica un ancho de banda relativamente equilibrado entre ambos sentidos de transmisión. Asimismo, se registra una **latencia (ping) de 29 ms**, valor que refleja un tiempo de respuesta aceptable para la navegación web y el uso de aplicaciones en línea.

## 7 RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en función de los tres objetivos específicos planteados, evidenciando las actividades realizadas, los datos recolectados y los logros alcanzados durante la ejecución del proyecto.

**Objetivo 1:** Diagnosticar el estado actual de la infraestructura tecnológica del cuarto de comunicación, identificando las limitaciones existentes en conectividad distribución de red y disponibilidad de respaldo.

Tras la implementación del sistema integral de conectividad por fibra óptica y la mejora del respaldo energético, la infraestructura tecnológica del Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena presentó mejoras sustanciales en estabilidad, rendimiento y continuidad operativa.

Los resultados posteriores a la intervención evidenciaron que la percepción negativa inicial de la conectividad se redujo significativamente, ya que el 95 % de los usuarios manifestó una mejora notable en la calidad del servicio de internet. La velocidad de transmisión aumentó de 28,65 Mbps a 87,87 Mbps en descarga y de 28,43 Mbps a 93,99 Mbps en subida, lo que representa un incremento aproximado del 47 % y 53 % respectivamente, mientras que la latencia se redujo de 29 ms a 9 ms, evidenciando una red más rápida y estable.

Asimismo, la sustitución del cableado UTP categoría 5e por fibra óptica monomodo permitió optimizar la distribución de la red interna, eliminando problemas de saturación, lentitud e inestabilidad. En cuanto al respaldo energético, la adecuación de los puntos eléctricos y la integración del sistema UPS existente mejoraron la continuidad operativa de los equipos tecnológicos, disminuyendo de manera considerable las afectaciones provocadas por fallas eléctricas.

Estos resultados confirman que la solución técnica implementada fortaleció la infraestructura tecnológica institucional, mejorando la conectividad, la estabilidad del servicio y la disponibilidad de las plataformas académicas y administrativas.

## Resultados posteriores a la implementación

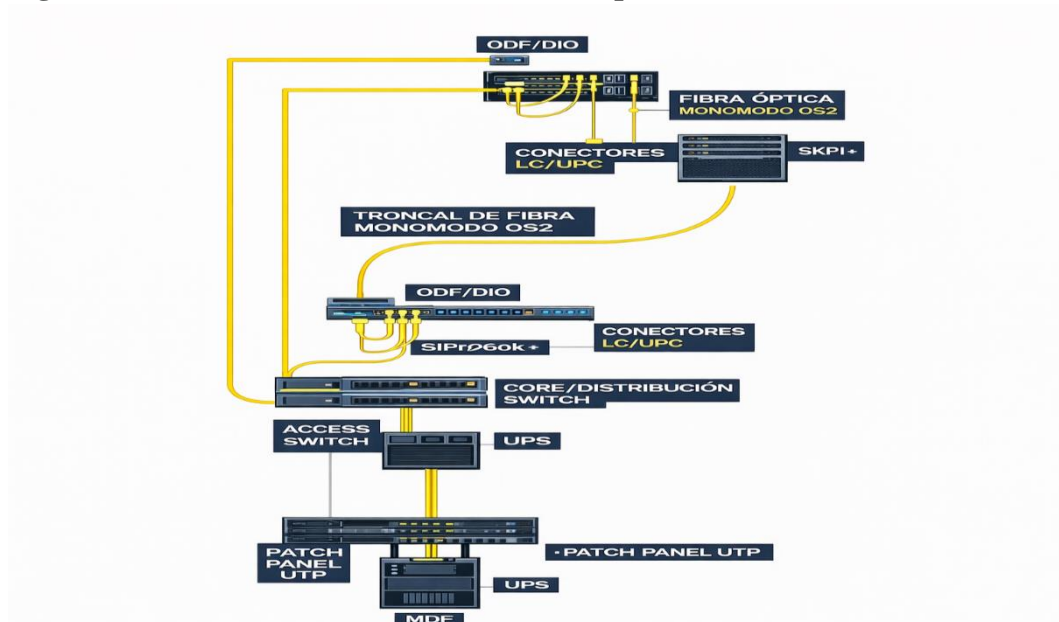
- 95 % de los usuarios percibe mejoras en la conectividad
- +47 % de incremento en velocidad de descarga
- +53 % de incremento en velocidad de subida
- -69 % de reducción en la latencia
- Disminución significativa de interrupciones por fallas eléctricas

## Objetivo 2: Diseñar la propuesta técnica para la instalación de una red de fibra óptica y la redistribución de puntos eléctricos

Como resultado del diseño técnico, se elaboró una propuesta integral de conectividad y respaldo energético, orientada a corregir las deficiencias detectadas en la fase de diagnóstico.

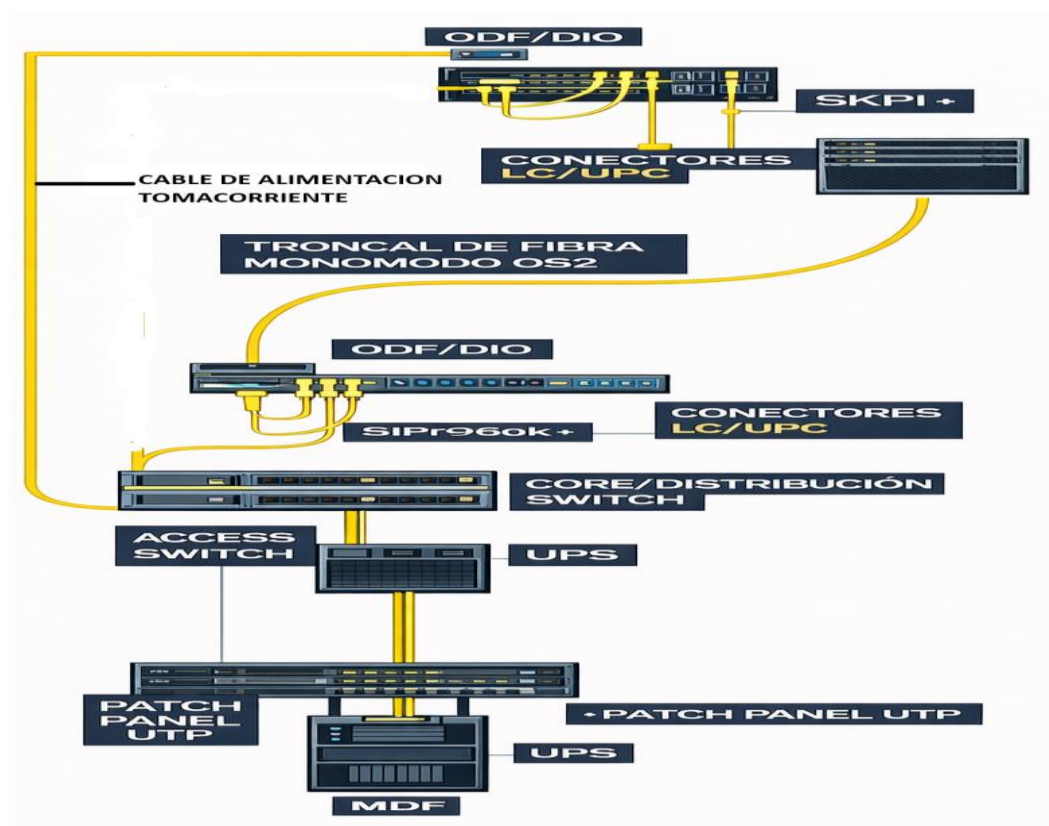
Se diseñó un sistema de cableado estructurado basado en fibra óptica monomodo, compatible con los equipos tecnológicos existentes y alineado con los estándares técnicos internacionales. La propuesta incluyó la planificación de rutas de canalización, la ubicación estratégica de conectores y la organización del cableado, garantizando un entorno ordenado, seguro y escalable.

**Figura 11** Diseño estructurado de la Fibra Óptica



**Nota:** Diseño e implementación del sistema de conectividad del Data Center mediante fibra óptica monomodo OS2, realizado para solucionar los problemas de baja velocidad, inestabilidad y pérdidas de señal existentes en la red.

**Figura 12** Diseño del cableado estructurado del respaldo implementado Energético



**Nota:** Sistema integral de conectividad y respaldo energético del Data Center, compuesto por un backbone de fibra óptica monomodo OS2 Sistema integral de conectividad y respaldo energético del Data Center, compuesto por un backbone de fibra óptica monomodo OS2 y un sistema de respaldo eléctrico mediante batería e inversor, que garantiza alta velocidad, estabilidad y continuidad operativa de los servicios tecnológicos., que garantiza alta velocidad, estabilidad y continuidad operativa de los servicios tecnológicos

### **Objetivo 3: Evaluar el sistema integral de conectividad y respaldo energético implementado**

Como resultado de la evaluación del sistema implementado, se evidenciaron mejoras significativas en la conectividad y en la estabilidad operativa del Cuarto de Comunicación.

Luego de la instalación del cableado de fibra óptica y la adecuación de los puntos eléctricos, se realizaron pruebas técnicas de velocidad, estabilidad y continuidad del servicio. Los resultados demostraron una optimización notable en la velocidad de transmisión de datos, reducción de la latencia y eliminación de desconexiones frecuentes que se presentaban antes de la intervención.

**Figura 13 Después de la Instalación de la Fibra Óptica**



**Análisis e interpretación:** La imagen muestra el resultado de una prueba de velocidad de conexión a internet realizada mediante la plataforma Speedtest, después de la implementación del sistema de conectividad por fibra óptica en el Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena. En ella se observa una velocidad de descarga de 87,87 Mbps y una velocidad de subida de 93,99 Mbps, valores que evidencian un incremento significativo del ancho de banda disponible y una transmisión de datos más eficiente y equilibrada. Asimismo, se registra una latencia (ping) de 9 ms, lo que representa una mejora sustancial en el tiempo de respuesta de la red, permitiendo un acceso más rápido y estable a plataformas académicas, sistemas administrativos, video clases y servicios en línea.

Al comparar estos resultados con la prueba realizada antes de la instalación de la fibra óptica (28,65 Mbps de descarga, 28,43 Mbps de subida y 29 ms de latencia), se evidencia una mejora aproximada del 47 % en la velocidad de descarga, un incremento del 53 % en la velocidad de subida y una reducción del 69 % en la latencia. Estos resultados confirman que la implementación de la fibra óptica optimizó notablemente la velocidad, estabilidad y calidad del servicio de internet institucional.

## 8 CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado evidenció que la infraestructura tecnológica del Cuarto de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena presentaba limitaciones significativas en velocidad, estabilidad de la red y continuidad operativa, debido al uso exclusivo de cableado UTP y a un sistema de respaldo energético limitado. Los resultados de las encuestas y la observación directa confirmaron que antes de la intervención más del 80 % de los usuarios percibía la conectividad como regular, mala o muy mala, lo que justificó plenamente la necesidad de implementar una solución técnica integral.

El diseño de la propuesta técnica permitió establecer un sistema de cableado estructurado basado en fibra óptica monomodo OS2 y una redistribución segura de los puntos eléctricos del Data Center. Esta planificación se desarrolló conforme a estándares internacionales como ISO/IEC 11801 e IEEE 802.3, garantizando compatibilidad con los equipos existentes, ordenamiento del cableado y posibilidad de expansión futura. Si bien se contempló la integración total del sistema de respaldo energético con energía solar, la falta de un convertidor limitó su implementación completa, reduciendo parcialmente el alcance energético del diseño propuesto.

El análisis posterior a la implementación evidencia que la institución ahora dispone de una infraestructura de red más robusta, segura y eficiente, que mejora la experiencia tecnológica de estudiantes, docentes y personal administrativo. El cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos demuestra que la intervención constituye un aporte significativo para la modernización tecnológica del Instituto Tecnológico Tena. Además, los hallazgos dan paso a nuevas líneas de mejora, como la integración total del respaldo energético, la ampliación de la cobertura WiFi y el fortalecimiento de las políticas internas de seguridad informática.

## 9 RECOMENDACIONES

Realizar mantenimientos preventivos periódicos al sistema de conectividad por fibra óptica, incluyendo la limpieza de conectores, verificación de fusiones y revisión del estado del cableado, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y prolongar la vida útil de la infraestructura instalada.

Completar la integración total del sistema de respaldo energético mediante la adquisición e instalación del convertidor necesario para enlazar el panel solar con el UPS, lo que permitirá aumentar la autonomía del Data Center y garantizar una mayor continuidad operativa ante cortes prolongados de energía eléctrica.

Ampliar la red de fibra óptica hacia otras áreas académicas y administrativas del Instituto Superior Tecnológico Tena que presenten limitaciones de conectividad, priorizando aquellas con alta demanda tecnológica y uso constante de plataformas institucionales.

Implementar un plan de capacitación continua dirigido al personal técnico y administrativo, enfocado en la gestión de redes de fibra óptica, mantenimiento del sistema de respaldo energético y aplicación de buenas prácticas de seguridad informática.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

(s.f.)

Cisco Systems, I. (2023). *Enterprise networking solutions and infrastructure design*. Obtenido de <https://www.cisco.com>

Ecuador, C. d. (2021). *Registro Oficial*. República del Ecuador.

Huawei Technologies Co., L. (2024). *Data center infrastructure and energy efficiency solutions*.

International Organization for Standardization. (2023). *ISO*

*/IEC 11801 Structured Cabling Standard*. Obtenido de URL:

<https://www.iso.org>

Superior, C. d. (2017). *Reglamento de Régimen Académico*.

Superior, C. d. (2017). *Reglamento de Régimen Académico*.

## 11 ANEXOS

**Figura 13 Autorización de ingreso de al cuarto de comunicación del Data Center**



**UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

*!Tecnología Innovación y Desarrollo!*



Tena, 12 de Noviembre de 2025

Ingeniera  
Yanez Palacios Lorena Pilar  
RECTORA

**RECTORA DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA**

De nuestra consideración:

Nosotros **Andy Andi Rosa Susana** con cédula de ciudadanía No. **1500865165** y **Shiguango Cerda Felix Walter** con cédula de ciudadanía No. **1501022428** estudiantes de la carrera de **Desarrollo de Software**, nos dirigimos para saludarle y deseándole éxitos en sus funciones, además muy respetuosamente solicito por su intermedio solicitarle a quien corresponda se nos autorice el acceso a las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tena el día **Martes 18 de Noviembre** de 08:00 am a 17:00pm para realizar el trabajo de implementación en el área del data center de acuerdo a nuestro tema de Titulación: **INCORPORAR LA CONECTIVIDAD Y RESPALDO ENERGÉTICO EN EL DATA CENTER DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.**

Por la atención que sepa dar a la solicitud, expresamos nuestro sincero agradecimiento.

Atentamente,

Andy Andi Rosa Susana  
Teléfono de contacto: 0986778220  
E-Mail: rosa.andy@est.itstena.edu.ec

Shiguango Cerda Felix Walter  
0986921934  
felix.shiguango@est.itstena.edu.ec



## ANEXO 1



UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN



### CERTIFICACIÓN TÉCNICA

La **Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)** del **Instituto Superior Tecnológico Tena** certifica que el Trabajo de Integración Curricular denominado:

**“Incorporar la conectividad y respaldo energético en el cuarto de comunicación del Instituto Superior Tecnológico Tena”**

**se encuentra implementado, configurado y en estado operativo**, conforme a los requerimientos técnicos definidos para la infraestructura tecnológica institucional.

La implementación comprende la habilitación de **conectividad de red estable** y la **instalación de sistemas de respaldo energético**, los cuales permiten asegurar la **continuidad del servicio**, la **disponibilidad de la infraestructura de comunicaciones** y la **mitigación de riesgos ante fallas en el suministro eléctrico** en el cuarto de comunicaciones del Instituto.

La presente certificación se emite en función de la **verificación técnica y operativa** realizada por la Unidad de TICs, y se expide para los fines institucionales que correspondan.

Dado y firmado en la ciudad de **Tena**, a los **26 días del mes de enero de 2026**.

Atentamente,

**Ing. Patricio Guanipatin**  
Responsable de la Gestión Interna de TICs  
Instituto Superior Tecnológico Tena



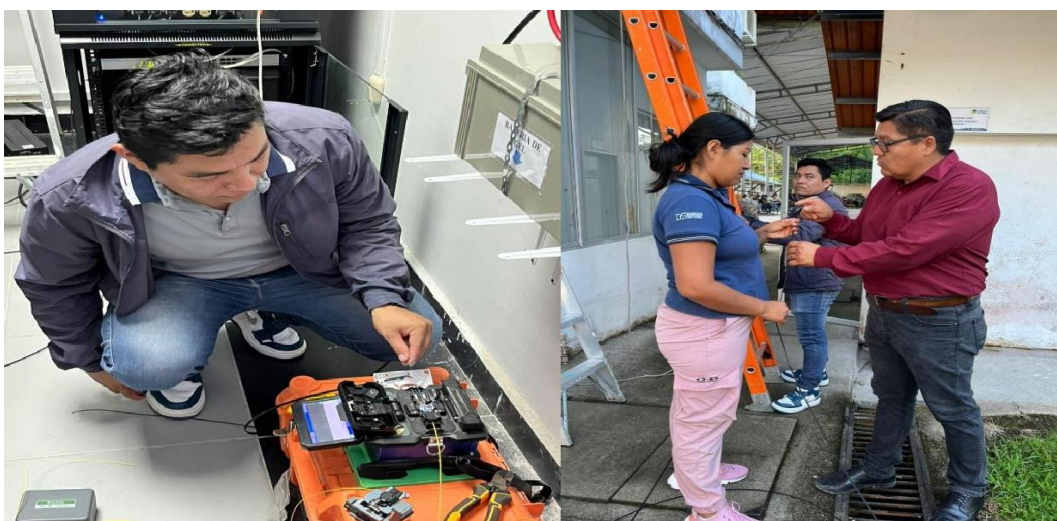
INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO TENA  
Tecnología, Innovación y Desarrollo  
UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**Figura 14 Testeo de la fibra óptica**



**Nota.** Se realizó una prueba de continuidad y calidad en el cableado de fibra óptica instalado entre el Cuarto de Comunicación y el punto de distribución en el segundo piso del SECAP. La medición evidenció que no existían pérdidas significativas de señal, y se cumplía con los parámetros establecidos por la norma ISO/IEC 11801. El resultado fue satisfactorio, validando la correcta fusión de conectores SC/APC y la eficiencia en la transmisión de datos.

**Figura 15 Instalación de la Fibra Óptica**



**Nota.** La instalación del cable de fibra óptica monomodo se realizó siguiendo un diseño estructurado, utilizando canaletas plásticas para garantizar la organización y seguridad del tendido. Se conectaron los extremos a los respectivos puertos del switch de capa 2 y al punto de acceso institucional. La obra cumplió con las normativas técnicas y permitió mejorar considerablemente la conectividad interna del instituto.

**Figura 16 Instalación eléctrica del Cuarto de Comunicación**



**Nota.** Se adecuaron nuevas tomas eléctricas industriales dobles y se redistribuyeron los puntos energéticos con cableado THHN flexible. Esta intervención permitió corregir problemas de sobrecarga, mejorar la seguridad eléctrica y asegurar un suministro más estable a los equipos del Data Center. La instalación fue integrada al sistema UPS ya existente para garantizar respaldo energético ante interrupciones.