



Implementación de equipos de redes y seguridad electrónica para la empresa

Alumglass en la provincia de Pichincha de la ciudad de Quito

Bryan Pabel Iza Espinosa

Director

Álvaro Gabriel Benítez Bravo

Trabajo de grado para optar por el título de Técnico Superior en

Instalación y Mantenimiento de Redes

Instituto Superior Tecnológico Internacional ITI

Carrera Instalación y Mantenimiento de Redes

D.M Quito, 25 de marzo de 2026

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a Dios, por brindarme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta etapa importante de mi formación.

A mis padres, por su amor incondicional, esfuerzo y sacrificio constante, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida y el impulso para seguir adelante en cada desafío.

A mis familiares y seres queridos, por su apoyo, comprensión y palabras de aliento en los momentos difíciles, motivándome a no rendirme.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por guiarme y darme la sabiduría necesaria para culminar con éxito este trabajo.

A mis padres, por su apoyo incondicional, confianza y sacrificio a lo largo de mi formación académica, siendo un ejemplo constante de esfuerzo y perseverancia.

A mis docentes, quienes con sus conocimientos, orientación y dedicación contribuyeron significativamente en el desarrollo de este proyecto.

A mis familiares y amigos, por su apoyo moral, comprensión y motivación en los momentos más difíciles.

Finalmente, agradezco a todas las personas que de manera directa o indirecta aportaron para la realización de este trabajo.

AUTORÍA

Yo, Bryan Pabel Iza Espinosa, autor del presente informe, me responsabilizo por los conceptos, opiniones y propuestas contenidos en el mismo.

Atentamente,

Bryan Iza

Quito, 25 de marzo de 2026

Álvaro Gabriel Benítez Bravo

Director de trabajo de titulación

CERTIFICADO

Haber revisado el presente informe de investigación, que se ajusta a las normas institucionales y académicas establecidas por el Instituto Tecnológico Internacional Universitario ITI, por tanto, se autoriza su presentación final para los fines legales pertinentes.

Álvaro Gabriel Benítez Bravo

Quito, 25 de marzo de 2026

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE TRABAJO FIN DE CARRERA

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 25 días del mes de marzo de 2026., firmo conforme: Conste por el presente documento la cesión de los derechos del trabajo de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo, Bryan Pabel Iza Espinosa, bajo la dirección de Álvaro Gabriel Benítez Bravo declaro ser el autor del trabajo de fin de carrera con el tema “Implementación de equipos de redes y seguridad electrónica para la empresa Alumglass en la provincia de Pichincha de la ciudad de Quito”, como requisito fundamental para optar por el título de Técnico Superior en Instalación y Mantenimiento de Redes, a su vez autorizo a la biblioteca del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, para que pueda registrar en el repositorio digital y difunda esta investigación con fines netamente académicos, pues como política del Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI, los trabajos de fin de carrera se aplican, materializan y difunden en beneficio de la comunidad.

SEGUNDA: Los comparecientes Álvaro Gabriel Benítez Bravo, en calidad de director del trabajo fin de carrera y el Sr. Bryan Pabel Iza Espinosa, como autor del mismo, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos del trabajo fin de carrera y conceden la autorización para que el ITI pueda utilizar este trabajo en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna. El Tecnológico Superior Universitario Internacional ITI no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

TERCERA: Las partes declaradas aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Álvaro Gabriel Benítez Bravo

Bryan Pabel Iza Espinosa

Quito, 25 de marzo de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	
Implementación de equipos de redes y seguridad electrónica para la empresa Alumglass en la provincia de Pichincha de la ciudad de Quito	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
AUTORÍA	4
CERTIFICADO	5
DECLARACIÓN CESIÓN DE DERECHOS DE TRABAJO FIN DE CARRERA....	6
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
Resumen	13
Introducción.....	14
Nombre del proyecto	14
Antecedentes.....	14
Marco contextual	16
Meso – Variable independiente: causa del problema en Alumglass	16
Micro – Campo de estudio: Alumglass en Quito	17
Problema de investigación y esquema del problema.....	18
Definición del problema	19
Idea a defender	20
Objeto de estudio.....	20
Campo de acción	21
Justificación.....	21
Importancia y pertinencia de la investigación.....	22
Objetivos.....	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos	23
Síntesis de la introducción.....	24
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	25
Redes de datos	25
Tipos de redes.....	25

Cableado estructurado	26
Equipos de red.....	27
Seguridad de redes	27
Seguridad electrónica	27
Sistemas de videovigilancia (CCTV).....	28
Control de acceso	29
Normativa y estándares aplicables	29
Relación de la fundamentación teórica con el proyecto.....	30
Antecedentes históricos	30
Análisis de la zona de estudio	32
Fundamentación conceptual	32
Fundamentación legal.....	33
Fundamentación técnica y/o tecnológica.....	34
Síntesis del capítulo	35
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO	36
Metodología de la investigación.....	36
Tipos de investigación.....	36
Investigación exploratoria	36
Investigación descriptiva.....	37
Investigación aplicada	37
Métodos de investigación.....	37
Método cuantitativo	37
Método cualitativo	37
Técnicas e instrumentos de investigación	38
Universo y muestra.....	39
Resultados, análisis e interpretación.....	41
Hallazgos del levantamiento técnico.....	41
Matriz de tabulación de la encuesta	42
Diagnóstico.....	44
CAPÍTULO III. PROPUESTA	46
Descripción de la propuesta.....	46
Viabilidad	46
Impacto	47

Desarrollo de la propuesta	47
Diseño de la red LAN y cableado estructurado	47
Segmentación y seguridad de red.....	48
Sistema de videovigilancia (CCTV IP).....	49
Control de acceso	49
Plan de implementación	50
Plan de mantenimiento	50
Presupuesto referencial.....	51
Síntesis del capítulo	53
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	58
ANEXOS.....	59
Anexo A. Encuesta para el personal de Alumglass	59
Anexo B Registro fotográfico de instalación y verificación de cableado de red...	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Diagnóstico de la infraestructura de red y seguridad electrónica en la empresa Alumglass para mejorar la conectividad y el monitoreo operativo</i>	18
Tabla 2. <i>Partes del sistema CCTV a instalar</i>	28
Tabla 3. <i>Técnicas e instrumentos de investigación</i>	38
Tabla 4. <i>Matriz de tabulación de la encuesta aplicada al personal de Alumglass</i>	43
Tabla 5. <i>Presupuesto referencial de equipos y materiales</i>	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Cámara Hikvision</i>	14
Figura 2. <i>Tipos de redes</i>	26
Figura 3. <i>Sistema de control de acceso (ejemplo)</i>	29
Figura 4. <i>Arquitectura propuesta de conectividad y seguridad</i>	48

Resumen

El objetivo consistió en diseñar e implementar una solución tecnológica que optimice la conectividad interna, garantice la disponibilidad de los servicios y fortalezca la seguridad empresarial. La hipótesis planteó que la incorporación de una infraestructura de red estructurada, acompañada de sistemas de videovigilancia, switch y puntos de acceso (AP), incrementaría la eficiencia operativa y reduciría incidentes de seguridad internos y externos. La metodología empleada fue de tipo descriptiva y aplicada, verificada en diagnósticos técnicos in situ, levantamiento de requerimientos, análisis de riesgos, revisión normativa, evaluación de alternativas tecnológicas y pruebas de rendimiento, complementada con entrevistas al personal clave y observación directa de los procesos. Finalmente, la propuesta se estructuró en la implementación de una red LAN basada en cableado estructurado categoría 6, un switch administrable y puntos de acceso Wi-Fi de alta densidad, todo integrado bajo una arquitectura escalable que permita futuras expansiones y garantice la continuidad operativa de Alumglass.

Introducción

Nombre del proyecto

Implementación de equipos de redes y seguridad electrónica para la empresa Alumglass en la provincia de Pichincha de la ciudad de Quito.

Antecedentes

En la actualidad, la seguridad empresarial representa un aspecto fundamental para garantizar la continuidad operativa, la protección de activos y la integridad del personal. El desarrollo de la tecnología permite la creación de nuevas y mejores soluciones en el ámbito de la seguridad. Una solución que se ha destacado es el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV). Este sistema se basa en la instalación de cámaras en ubicaciones estratégicas que posibilitan la vigilancia constante de las áreas internas y externas de una entidad.

Figura 1.

Cámara Hikvision



Nota. La imagen corresponde a una cámara de seguridad Hikvision de 4 megapíxeles, empleada en sistemas de videovigilancia para supervisión y control de espacios.

La CCTV se originó en la década de 1950 como una solución militar e industrial. Sin embargo, su aplicación se ha expandido a usos comerciales, industriales y residenciales. Gracias a tecnologías digitales como la transmisión IP, el almacenamiento en la nube y el análisis de video, la CCTV ha pasado de ser una herramienta pasiva a ser una activa en las integraciones de sistemas de seguridad.

En el sector empresarial, la presencia de sistemas de videovigilancia no solo se ha utilizado para prevenir delitos sino también para mejorar la supervisión de procesos, el control de acceso y la recopilación de pruebas útiles para auditorías e investigaciones internas. Además, muchas empresas han comenzado a combinar la CCTV con otras tecnologías como control de acceso, alarmas y software de gestión de incidentes.

En muchos casos, razones como desconocimiento, problemas de presupuesto, o una planificación deficiente, pueden hacer que una empresa no cuente con un sistema de videovigilancia. Esto puede hacer que una empresa sea más propensa a robos, pérdidas, accidentes laborales y otras situaciones que pueden poner en riesgo tanto los recursos físicos como el entorno laboral.

La empresa que se analiza en este PIG, presenta un riesgo, tanto para la seguridad de su edificio, como para la ausencia de un sistema de vigilancia electrónica. Es por eso que este estudio se propone analizar, diseñar y poner en funcionamiento un sistema de CCTV que se ajuste a la realidad de la empresa, teniendo como prioridad la cobertura, el costo/beneficio y la facilidad de uso.

Se considera para la referencia la documentación de estudios relacionados con la seguridad electrónica, más particularmente con la seguridad a través de videos, sensores, y alarmas de monitoreos que hayan sido realizados a nivel empresarial.

Marco contextual

Los cambios recientes en la economía ecuatoriana y la acelerada adopción de nuevas tecnologías en las empresas han hecho que la seguridad digital cobre mayor relevancia en el ámbito empresarial de Ecuador. Este fenómeno se ve agravado por la necesidad de proporcionar seguridad y proteger los bienes de las empresas. El CCTV se ha convertido en un elemento importante en la protección de los bienes de las empresas. Esto ha generado un incremento en la demanda de CCTV en las principales ciudades de Ecuador, como Quito, donde el crecimiento de la población y la economía ha aumentado la demanda de tecnologías que permitan una mejor gestión de los negocios. También ha sido un elemento importante en el crecimiento de la tecnología de analítica de video y de cámaras IP y la tecnología de analítica de video.

Meso – Variable independiente: causa del problema en Alumglass

A nivel meso, la empresa Alumglass se enfrenta a problemas a la falta de un sistema de videovigilancia que le permita supervisar de forma eficiente todos sus procesos internos, sus áreas de producción, sus áreas de almacenamiento, así como las áreas de acceso crítico. La falta de un sistema de seguridad a nivel de tecnología de punta a nivel de seguridad, le genera vulnerabilidad a la empresa frente a la pérdida de material, la destrucción de sus bienes, acceso no controlado a sus instalaciones y falta de control de sus procesos. Todo lo anterior, afecta la capacidad de la empresa para controlar sus procesos, lo que la pone en un alto riesgo a nivel de operación. La falta de un sistema de seguridad, a nivel de tecnología de punta, a nivel de seguridad, le

genera a la empresa la necesidad de implementar un sistema de videovigilancia que se adapte a sus procesos.

Micro – Campo de estudio: Alumglass en Quito

El estudio se desarrolla a nivel micro en la empresa Alumglass, situada en la ciudad de Quito, en un contexto donde la actividad productiva es constante en la fabricación y montaje de estructuras de aluminio y vidrio. El movimiento de personas, la utilización de maquinaria especializada y el manejo de insumos en el lugar, de alto valor, demandan la presencia de un control y vigilancia permanente en la empresa. La ubicación de la empresa en la ciudad y el nivel de actividad en la zona industrial de Quito permiten que la instalación de un sistema de vigilancia por circuito cerrado de televisión (CCTV) se convierta en una oportunidad para mejorar la seguridad, la administración, y la operatividad en la empresa. Esto hace que la intervención propuesta por el proyecto, sea prioritaria para mejorar la seguridad y la administración de la empresa.

Problema de investigación y esquema del problema

Tabla 1.

Diagnóstico de la infraestructura de red y seguridad electrónica en la empresa Alumglass para mejorar la conectividad y el monitoreo operativo

CAUSAS	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	CONSECUENCIAS
Equipos de red obsoletos. Cableado estructurado insuficiente o deficiente. Falta de cámaras IP modernas y NVR. Deficiente cobertura Wi Fi. Switches sin capacidad de gestión ni VLAN.	La empresa Alumglass presenta deficiencias en la gestión de redes y seguridad electrónica, lo que provoca fallas en la comunicación interna, afectando la eficiencia operativa y la seguridad de sus procesos.	Conectividad inestable. Caída de la red durante horas de trabajo. Zonas sin videovigilancia. Lentitud en actividades administrativas.
INDICADORES		
• Porcentaje de áreas críticas con cámaras activas. • Porcentaje de zonas con señal Wi-Fi adecuada. • Cantidad de puntos con cableado de categoría inferior a Cat. 6. • Porcentaje de usuarios satisfechos con la conectividad. • Número de incidentes de seguridad reportados.		

Nota. Elaboración propia.

Definición del problema

La empresa Alumglass, ubicada en la ciudad de Quito, enfrenta una deficiente infraestructura de redes y seguridad electrónica, lo que limita su capacidad de comunicación interna, control operativo y protección de información. Desde un entorno cultural y social, el crecimiento de las actividades productivas y el uso intensivo de tecnologías ha generado mayores exigencias de conectividad y seguridad por parte del personal; sin embargo, la falta de un sistema adecuado provoca retrasos en los procesos, dificultades de coordinación y una percepción de inseguridad que afecta su desempeño laboral. A su vez, las prácticas habituales del personal como el uso compartido de dispositivos, accesos no controlados o conexiones improvisadas incrementan el riesgo de fallos y vulneraciones.

En el escenario político y regulatorio, la empresa tiene que cumplir con la normativa ecuatoriana relativa a la protección de datos, la seguridad en el trabajo y la protección de la infraestructura tecnológica, como las disposiciones del Ministerio de Trabajo, las regulaciones de INEN sobre la prestación de servicios de infraestructura de cables y las leyes de seguridad física y electrónica. La falta de un sistema integrado de redes y seguridad, entre otras cosas, limita el cumplimiento de estas normativas, lo que genera a la organización problemas en términos de exposición a riesgos operativos y sanciones.

Las instalaciones actuales presentan limitaciones estructurales en sus instalaciones, como la falta de cableado, un deficiente sistema de redes, áreas con falta de cobertura de red, puntos ciegos en sus sistemas de vigilancia, y, además, equipos obsoletos. Todo esto afecta de manera directa la operación diaria y la seguridad del

respecto del personal y los activos de la empresa. En conjunto, la situación descrita define la urgencia de contar con un sistema de redes y seguridad electrónica moderno y seguro que optimice las operaciones de la empresa Alumglass.

Idea a defender

Esta investigación sostiene que en la empresa Alumglass, en la provincia de Pichincha, ciudad de Quito, la solución a las insuficiencias de los sistemas de seguridad y de la comunicación tecnológica que posee, es la incorporación de equipos de redes y seguridad electrónica.

Se considera que, de lograrse el objetivo general del proyecto, que consiste en el diseño y la ejecución de una infraestructura de red adecuada y la incorporación de sistemas de seguridad electrónica, tales como videovigilancia, control de acceso y monitoreo de red, se optimizará la seguridad en el control de las instalaciones, y sobre la protección de los activos, tanto físicos como humanos, y la gestión operativa.

Por lo tanto, la investigación busca averiguar y demostrar que la adopción de tecnologías de redes y seguridad electrónica, correctamente planificadas e implementadas, incide positivamente en la reducción de riesgos, prevención de incidentes y fortalecimiento de la seguridad empresarial, permitiendo superar la causa inicial del problema relacionada con la falta de un sistema tecnológico integral de seguridad.

Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es la infraestructura tecnológica de redes y sistemas de seguridad electrónica utilizada en la empresa

Alumglass, específicamente los componentes de cableado estructurado, equipos de red (routers, switches, puntos de acceso) y sistemas de seguridad electrónica como videovigilancia (CCTV), control de accesos y sistemas de monitoreo.

A través de este estudio se analiza el estado actual de la infraestructura tecnológica, las deficiencias existentes en conectividad y seguridad, así como las necesidades operativas de la empresa, con el fin de proponer una implementación adecuada de equipos de redes y seguridad electrónica que permita mejorar la comunicación interna, la protección de bienes y personas, y la eficiencia operativa.

Campo de acción

El campo de acción de la investigación se enmarca en la implementación y mejora de sistemas de redes de datos y seguridad electrónica en entornos empresariales, aplicada específicamente a la empresa Alumglass, ubicada en la provincia de Pichincha, ciudad de Quito. El contexto de la investigación está delimitado en:

- Espacio: instalaciones físicas de la empresa Alumglass.
- Tiempo: periodo correspondiente al desarrollo del proyecto académico y a la propuesta de implementación tecnológica.

Justificación

La justificación para esta investigación radica en la inminente necesidad por parte de las empresas de poseer estructura tecnológica que sea segura y confiable (eficiente en el sentido que optimiza costos, tiempos y recursos), esto es especialmente crítico en los sectores productivos donde la información, los activos físicos y la continuidad operativa son factores críticos.

Este proyecto se justifica por el hecho que su optimización se verá reflejada directamente en la empresa Alumglass, puesto que la empresa verá mejorada su red de comunicaciones internas, el nivel de seguridad de sus instalaciones mediante la implementación de sistemas de videovigilancia y el control de la reducción de riesgos de robos, accesos no autorizados y fallas en los niveles de conectividad. Indirectamente, se verán beneficiados la empresa Alumglass y el sistema en el que ella opere (servicio) y los usuarios de la red, incluyendo a los trabajadores, puesto que la empresa les proporcionará un entorno laboral más seguro y organizado y a los clientes, puesto que la empresa les garantizará una mejor continuidad en los servicios que la empresa les ofrezca.

Desde la vertiente académica y profesional, la investigación describe la experiencia técnica sobre la aplicación de redes y de seguridad electrónica en la estructura de una empresa, lo que permite reforzar el conocimiento práctico en el área de instalación y mantenimiento de redes. Así mismo, el estudio puede servir para referencia en proyectos futuros de empresas de tamaño y características similares en la región.

Importancia y pertinencia de la investigación

La importancia de la presente investigación radica en la necesidad de reforzar la infraestructura tecnológica y los sistemas de seguridad electrónica en las empresas, que protegen la información, los activos físicos y aseguran la continuidad de las operaciones. En el caso de la empresa Alumglass, la correcta utilización de los dispositivos de redes y de seguridad electrónica disminuye los riesgos operativos,

mejora la administración interna y permite el reforzamiento de la gestión del flujo de información, factores que son importantes para la expansión y la estabilidad de la empresa. La pertinencia de esta investigación se evidencia en su relación directa con la realidad del entorno productivo local, donde muchas empresas carecen de una planificación técnica adecuada en redes y seguridad. El proyecto responde a una problemática concreta y actual, aportando una solución viable, funcional y adaptada a las necesidades reales de la empresa, lo que garantiza su aplicabilidad y utilidad práctica.

Objetivos

Objetivo general

- Implementar equipos de redes y sistemas de seguridad electrónica para la empresa Alumglass en la provincia de Pichincha de la ciudad de Quito
- ¿Qué voy a hacer? Implementar equipos de redes y seguridad electrónica.
- ¿Cómo lo voy a hacer? Mediante el análisis, diagnóstico y diseño de una solución tecnológica.
- ¿Para qué lo voy a hacer? Para mejorar la conectividad y la seguridad empresarial.

Objetivos específicos

Capítulo I – Fundamentación Teórica

- Analizar los conceptos, normas y tecnologías relacionadas con redes de datos y seguridad electrónica aplicables a entornos empresariales.
- Describir los componentes y principios de funcionamiento de los sistemas de cableado estructurado, equipos de red y sistemas de videovigilancia.

Capítulo II – Diagnóstico

- Evaluar el estado actual de la infraestructura de redes y seguridad electrónica de la empresa Alumglass.
- Identificar las falencias, riesgos y necesidades técnicas existentes en la conectividad y seguridad de la empresa.

Capítulo III – Propuesta

- Diseñar una propuesta técnica de implementación de equipos de redes y seguridad electrónica acorde a las necesidades detectadas.
- Establecer los procedimientos de instalación y mantenimiento de los equipos de red y sistemas de seguridad electrónica.
- Proponer mejoras tecnológicas que contribuyan a la optimización de la seguridad y eficiencia operativa de la empresa Alumglass.

Síntesis de la introducción

La presente investigación aborda la implementación de equipos de redes y seguridad electrónica en la empresa Alumglass, ubicada en la provincia de Pichincha, ciudad de Quito, considerando la importancia de contar con una infraestructura tecnológica eficiente y segura que garantice la conectividad, la protección de la información y la seguridad de los activos físicos. A partir del análisis de la situación actual y de las necesidades operativas de la empresa, se plantea una solución técnica orientada a mejorar los procesos internos y reducir riesgos asociados a fallas de red y vulnerabilidades en seguridad electrónica, por lo tanto.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

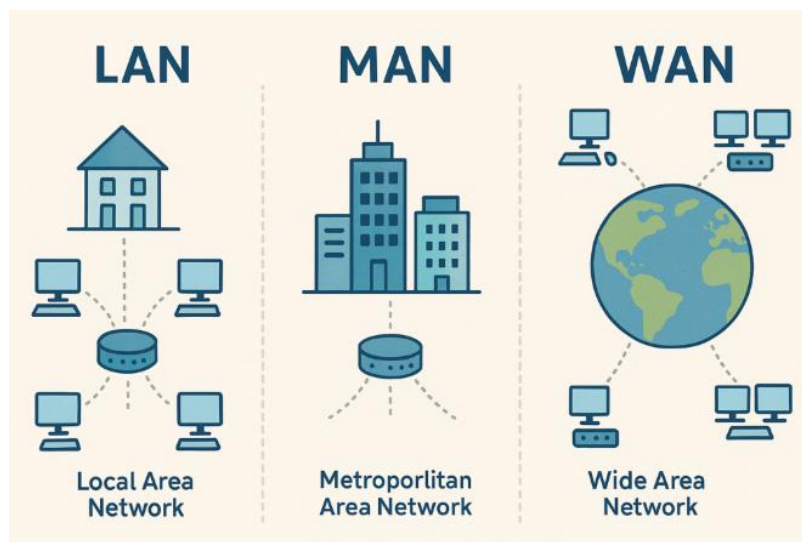
Redes de datos

Los sistemas de datos están formados por varios dispositivos interconectados que posibilitan el intercambio de datos y el uso de recursos tecnológicos de forma compartida a través de una organización. Según Tanenbaum y Wetherall (2011), las redes de computadoras constituyen un medio para que sistemas independientes se comuniquen entre sí a través de la utilización de protocolos, logrando una comunicación eficaz y confiable.

En el mundo de los negocios, una red de datos es un recurso crítico que respalda las operaciones de una organización y el sistema de comunicación interna. Esto se debe a que soporta las aplicaciones gerenciales, la infraestructura de seguridad y la comunicación digital (Forouzan, 2013).

Tipos de redes

Se pueden clasificar las redes de datos por el área que abarcan. Según Forouzan (2013), las redes LAN son las que permiten la conexión de dispositivos en zonas determinadas como oficinas o empresas y son las más comunes en el entorno empresarial. Por otro lado, las redes MAN son para las grandes ciudades y las WAN permiten la conexión de redes en distintos continentes o países. En Alumglass, una red LAN es indispensable para la comunicación entre dispositivos y la seguridad de las redes.

Figura 2.*Tipos de redes*

Nota. La figura presenta la clasificación básica de las redes de comunicación según su alcance geográfico: red de área local (LAN), red de área metropolitana (MAN) y red de área amplia (WAN).

Cableado estructurado

Los sistemas de cableado estructurado son sistemas de cableado que permiten múltiples servicios de comunicación dentro de una organización. La *Telecommunications Industry Association* publica que son sistemas compuestos de cables, conectores, y canalizaciones que, organizados bajo estándares, permiten compatibilidad y desempeño.

Una correcta implementación de sistemas de cableado estructurado mejora el mantenimiento de la red y permite ampliaciones futuras sin interrumpir la operación de la empresa. Para esto, se sugiere el cumplimiento de estándares como ANSI/TIA-568 y la aplicación de buenas prácticas de instalación, organización, y etiquetado.

Equipos de red

Los equipos de red son dispositivos que permiten la conectividad, gestión y control del tráfico de datos de una red. Según Cisco (s. f.), los switches posibilitan la comunicación dentro de las redes de tipo LAN, y por su parte, los routers permiten la interconexión de diferentes redes y el acceso a la red de redes.

Una correcta elección e instalación de estos equipos ayuda a optimizar el rendimiento, estabilidad y seguridad de la infraestructura tecnológica de las empresas.

Seguridad de redes

La seguridad en redes trata sobre un grupo de políticas, procedimientos y mecanismos, que protegen la información de accesos, ataques y pérdidas de datos, que no estén autorizados. Stallings (2022) menciona que la seguridad de la información tiene tres principios, que en los negocios son fundamentales: confidencialidad, integridad y disponibilidad. En el caso de empresas, la aplicación de medidas como firewalls, segmentación de la red, y control de accesos es indispensable para disminuir las vulnerabilidades y proteger los sistemas informáticos.

Seguridad electrónica

La seguridad electrónica, como explica García (2008), consiste en sistemas que promueven la prevención, la detección, así como la respuesta a situaciones de riesgo, gracias a la utilización de dispositivos electrónicos que integran sistemas de seguridad. García (2008), menciona que es posible establecer medidas de seguridad a nivel personal, patrimonial e incluso en la protección de otros tipos de recursos (financieros, documentales, etc.). En sus más de dos décadas de existencia, la seguridad electrónica

ha ido evolucionado al ritmo de los avances en la tecnología. Su importancia ha ido en aumento en el sector empresarial a través de los años debido al aumento en los riesgos y amenazas que los rodean.

Sistemas de videovigilancia (CCTV)

Los sistemas de videovigilancia (CCTV) permiten la supervisión y monitoreo de áreas específicas a través de cámaras de seguridad. En particular, los sistemas CCTV IP se integran con la red de datos y facilitan el acceso remoto, la administración centralizada y una mejor calidad de imagen según las especificaciones del equipo instalado.

Tabla 2.

Partes del sistema CCTV a instalar

PARTES
Cámaras
Medio de transmisión
Grabador de video
Medio de visualización
Accesorios

Nota. La tabla presenta los componentes principales que conforman un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) para su instalación y funcionamiento.

La implementación de CCTV en empresas contribuye a la prevención de robos, control del personal y registro de incidentes.

Control de acceso

Los sistemas de control de acceso regulan el ingreso de personas a determinadas áreas mediante mecanismos de autenticación como tarjetas, códigos o datos biométricos. García (2008) sostiene que estos sistemas permiten restringir accesos no autorizados y mejorar el control interno de las organizaciones.

Figura 3.

Sistema de control de acceso (ejemplo)



Nota. La figura presenta un ejemplo de sistema de control de acceso utilizado para la identificación, autorización y restricción de ingreso a espacios determinados.

Normativa y estándares aplicables

La implementación de redes y sistemas de seguridad electrónica debe regirse por normas técnicas que garanticen calidad y seguridad. Entre las principales se encuentran las normas ANSI/TIA-568 para cableado estructurado, la ISO/IEC 11801 y los estándares IEEE 802.3 y 802.11 para redes cableadas e inalámbricas (IEEE, 2020). El cumplimiento de estas normativas asegura instalaciones confiables y alineadas a buenas prácticas técnicas.

Relación de la fundamentación teórica con el proyecto

La fundamentación teórica presentada sustenta el desarrollo del proyecto de implementación de equipos de redes y seguridad electrónica en la empresa Alumglass, proporcionando los conceptos técnicos y normativos necesarios para el diagnóstico y la propuesta de solución tecnológica.

Antecedentes históricos

A medida que la tecnología avanza, también lo hacen la complejidad de las redes electrónicas y la seguridad de la información, así como las necesidades de defensa y comunicación en las organizaciones. Esto también ocurre en la empresa Alumglass de la provincia de Pichincha, Quito, que también ha tenido que adaptarse por estos avances en la gestión de la información y en la seguridad de sus instalaciones.

Década de 1990

El uso de tecnologías en la gestión de redes y computadoras por las empresas ecuatorianas fue de Reino Unido, en relación a la informática y el sistema de redes. Como la seguridad física en el sistema tradicional, el uso de cerraduras y la vigilancia de las personas se utilizaba en la vigilancia de la seguridad.

Años 2000 – 2005

Con el crecimiento de Internet en el país, las empresas de Quito empezaron a crear las primeras redes LAN estructuradas, utilizando cable UTP y hardware de red de nivel básico. Al mismo tiempo, la seguridad de las industrias y comercios integraron analógicos sistemas de videovigilancia.

Años 2006 – 2010

Durante este tiempo, la normalización técnica del cableado estructurado se evaluó, lo que permitió mejor organización y estabilidad de redes en las empresas. También, los sistemas de seguridad electrónica empezaron a utilizar más tecnología. Esto permitió la integración de grabadores digitales (DVR) y cámaras de mejor resolución.

Años 2011 – 2015

El desarrollo de la tecnología digital favoreció el cambio de sistemas de videovigilancia por protocolos de internet (IP) y su fusión a redes de datos. En Quito, varias empresas del sector productivo empezaron a valorar la seguridad electrónica como parte de la gestión empresarial y sumaron a su sistema de vigilancia, controles de acceso y monitoreo remoto.

Años 2016 – 2020

Aumentó la necesidad de una mayor protección para la información y activos empresariales debido a riesgos tecnológicos y físicos. Las compañías aseguraron sus redes empresariales y perfeccionaron sus prácticas de seguridad y mejora de sus defensas electrónicas y sistemas de seguridad centralizados.

Año 2021 – Actualidad

La práctica de redes de datos confiables y la seguridad de sistemas de defensa electrónica se han convertido en un elemento básico para las prácticas de continuidad operacional en las compañías. Por lo tanto, la empresa Alumglass se ve empujada a modernizar y mejorar sus bases tecnológicas. Por lo tanto, surge la necesidad de implementar nuevas tecnologías que se adapten a la actualidad en requisitos de conectividad, seguridad y control.

Análisis de la zona de estudio

La zona del estudio se centra en la empresa Alumglass, ubicada en la provincia de Pichincha ciudad de Quito, en un entorno urbano–industrial, caracterizado por una alta concentración de actividades productivas, comerciales y de servicios. En Quito, se evidencian un incremento constante en la infraestructura empresarial y, por lo tanto, una creciente demanda de soluciones tecnológicas en lo que respecta a la conectividad, el control y la seguridad.

En el entorno geográfico de esta investigación, se puede acceder a servicios como el de la energía eléctrica, telecomunicaciones e Internet, que son las condiciones previas a la implementación de redes de datos y sistemas de seguridad. La ubicación urbana también genera riesgos asociados a la inseguridad, tránsito constante de personas y la exposición a eventos externos. Lo anterior, hace muy necesaria la implementación de sistemas tecnológicos que, en gran medida, garanticen la protección de la información y activos de la empresa. Estas características del entorno justifican la necesidad de analizar y mejorar la infraestructura tecnológica de Alumglass, adaptándola a las condiciones reales de su contexto geográfico y operativo.

Fundamentación conceptual

Para el correcto desarrollo de la investigación, es necesario definir los principales términos utilizados, estableciendo conceptualizaciones propias que permitan una mejor comprensión del estudio:

- **Red de datos:** Conjunto de dispositivos interconectados que permiten la transmisión de información y el uso compartido de recursos tecnológicos dentro

de una organización.

- **Cableado estructurado:** Sistema organizado de cables y componentes normalizados que soportan la transmisión de datos, voz y video en una red empresarial.
- **Equipos de red:** Dispositivos tecnológicos como routers, switches y puntos de acceso que permiten la interconexión y administración del tráfico de datos.
- **Seguridad electrónica:** Conjunto de sistemas tecnológicos destinados a la protección de personas, bienes e instalaciones mediante dispositivos electrónicos.
- **Sistema CCTV:** Sistema de videovigilancia que permite el monitoreo y registro visual de áreas específicas para fines de seguridad.
- **Control de acceso:** Sistema que regula el ingreso y salida de personas a determinadas áreas mediante mecanismos de autenticación.

Fundamentación legal

La presente investigación se apoya en el marco legal y normativo vigente en el Ecuador, el cual regula el uso de tecnologías, la protección de la información y la seguridad en entornos empresariales. Entre las principales normativas se consideran:

- Constitución de la República del Ecuador: Garantiza el derecho a la seguridad, a la protección de datos personales y al uso responsable de tecnologías.
- Ley Orgánica de Protección de Datos Personales: Regula el tratamiento adecuado de la información personal, aplicable al uso de sistemas de videovigilancia y redes de datos.

- Ley de Telecomunicaciones: Establece las disposiciones para el uso de redes y servicios de telecomunicaciones en el país.
- Normas INEN y estándares internacionales (TIA/EIA, IEEE): Regulan la correcta implementación de cableado estructurado y redes de datos.
- Reglamentos de seguridad y salud ocupacional: Relacionados con la protección de personas y bienes dentro de las instalaciones empresariales.

El cumplimiento de este marco legal garantiza que la propuesta tecnológica se desarrolle de forma responsable, segura y acorde a la política pública vigente

Fundamentación técnica y/o tecnológica

La investigación contribuye al desarrollo de destrezas, habilidades y competencias técnicas directamente relacionadas y aprendidas con la formación del técnico Superior en Instalación y Mantenimiento de Redes, entre las cuales se destacan:

- Diagnóstico de infraestructuras de redes de datos y seguridad electrónica.
- Instalación y configuración de equipos de red como routers, switches y puntos de acceso.
- Implementación de sistemas de cableado estructurado bajo normas técnicas.
- Instalación y puesta en funcionamiento de sistemas de videovigilancia y control de acceso.
- Aplicación de criterios básicos de seguridad de redes y mantenimiento preventivo.
- Capacidad para proponer soluciones tecnológicas adaptadas a entornos empresariales reales.

Síntesis del capítulo

El Capítulo I presentó la fundamentación teórica, conceptual, legal y técnica que sustenta la investigación sobre la implementación de equipos de redes y seguridad electrónica en la empresa Alumglass. A través del análisis del entorno, la definición de conceptos clave, el respaldo normativo y la identificación de competencias técnicas, se establecen las bases necesarias para comprender el problema y justificar la propuesta planteada. Esta fundamentación permite dar paso al Capítulo II, en el cual se realizará el diagnóstico de la situación actual de la empresa, identificando sus necesidades y limitaciones tecnológicas.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO

Metodología de la investigación

Esta investigación se llevó a cabo a partir de una metodología orientada al análisis de la situación actual de la infraestructura de redes y seguridad electrónica de la empresa Alumglass, ubicada en la provincia de Pichincha, en la ciudad de Quito; dicha metodología, fue la que facilitó el análisis de la información operacional y técnica, que fueron, las que posibilitaron el análisis de las falencias existentes y argumentar la propuesta de implementación tecnológica para la empresa.

El proceso investigativo se llevó a cabo mediante la observación directa de las instalaciones, entrevistas al personal clave de la empresa, y el análisis de la infraestructura tecnológica existente, lo que garantizó que los resultados obtenidos se ajustaran a la realidad operativa de la organización.

Tipos de investigación

El diagnóstico se elaboró haciendo uso de múltiples modalidades de investigación:

Investigación exploratoria

Este tipo de investigación hizo posible una primera aproximación al problema, permitiendo identificar de forma general las condiciones de la red y los sistemas de seguridad electrónica en la empresa Alumglass. Ayudó en la delimitación del problema y definir los aspectos técnicos a evaluar.

Investigación descriptiva

Se empleó para caracterizar y detallar la situación actual de la infraestructura de redes, los dispositivos de comunicación y sistemas de seguridad electrónica. Con este tipo de investigación se caracterizaron las condiciones del cableado, los dispositivos de red, la cobertura inalámbrica y los sistemas de videovigilancia existentes.

Investigación aplicada

La investigación es de tipo aplicada, dado que los resultados obtenidos orientan hacia la proposición de solución de un problema real y específico de la empresa, a través de la propuesta de instalación de equipos de redes y de seguridad electrónica.

Métodos de investigación**Método cuantitativo**

Esto permitió medir una variable, como la cantidad de equipos que son considerados obsoletos, de niveles de cobertura Wi-Fi, de áreas que no tienen videovigilancia y el estado del cableado estructurado, lo que facilitó el análisis de la situación actual de forma objetiva.

Método cualitativo

Sirvió para describir la percepción del personal en relación a la conectividad, seguridad, y así como la observación de la eficiencia operativa.

Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas se seleccionaron según el objetivo del diagnóstico y el tipo de información requerida. Los instrumentos se diseñaron para registrar datos de forma consistente durante las visitas técnicas.

Tabla 3.

Técnicas e instrumentos de investigación

TÉCNICA	INSTRUMENTO	INFORMACIÓN LEVANTADA	PRODUCTO DE SALIDA
Observación técnica	Lista de verificación y ficha de inspección	Informe de diagnóstico y registro fotográfico.	
Inventario de red	Formato de inventario	Inventario de activos de red y diagrama lógico preliminar.	
Mediciones de red	Bitácora de pruebas (ping, traceroute, iperf/transferencia)	Reporte de pruebas de conectividad y rendimiento.	
Evaluación Wi-Fi	Registro de sitio y aplicación de medición	Mapa de cobertura Wi-Fi y recomendaciones de ubicación de AP.	
Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Resumen de entrevistas y hallazgos clave.	
Encuesta	Cuestionario de escala	Tabulación de encuesta y gráficos estadísticos.	
Revisión documental	Matriz de revisión	Matriz normativa y lista de verificación de cumplimiento.	

Nota. Elaboración propia.

Universo y muestra

Universo

El universo de análisis técnico estuvo conformado por la infraestructura de red y seguridad electrónica existente en Alumglass: cableado estructurado, puntos de red, equipos de conmutación y acceso inalámbrico, y áreas con requerimiento de videovigilancia. Para la obtención de información del personal, el universo se conformó por trabajadores del área administrativa y operativa que utilizan la red o participan en procesos vinculados con seguridad.

Muestra

Para entrevistas se seleccionó una muestra por juicio, dirigida a personal con responsabilidad en operación y administración: administración, supervisión de planta y encargado de tecnología. Para encuestas, la selección se realizó por conveniencia, según disponibilidad durante el periodo de levantamiento. Cuando el número de colaboradores fue reducido, se aplicó encuesta a la totalidad del personal disponible.

Cálculo referencial de muestra

Fórmula establecida: Muestra universo finito

N= universo o

población p=0.50

q= 0.50

E= 0.05

K= 2

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1)(\frac{E^2}{K}) + p * q}$$

$$n = \frac{N * (0,50) * (0,50)}{(N - 1)(\frac{0,05^2}{2}) + (0,50) * (0,50)}$$

$$p * q = 0,50 \times 0,50 = 0,25$$

$$E^2 = 0,05^2 = 0,0025$$

$$\frac{0,0025}{2} = 0,00125$$

$$n = \frac{N * 0,25}{(N - 1)(0,00125) + 0,25}$$

Fórmula establecida: Muestra universo infinito

Z = valor asociado al nivel de confianza

p = probabilidad de ocurrencia (0,50)

q = probabilidad de no ocurrencia (0,50)

e = error máximo permitido (0,05)

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Para un nivel de confianza del 95 %

$$Z = 1,96$$

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}{(0,50)^2}$$

$$1,96^2 = 3,8416$$

$$0,50 \times 0,50 = 0,25$$

$$3,8416 \times 0,25 = 0,9604$$

$$0,05^2 = 0,0025$$

$$n = \frac{0,9604}{0,0025}$$

$$n = 384,16$$

Tamaño de muestra

$$n = 384$$

Muestreo Tipo. - Probabilística

Resultados, análisis e interpretación

En esta sección se presentan los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico de la infraestructura de red y de los sistemas de seguridad electrónica en Alumglass. Cuando se disponga de la base de respuestas de la encuesta, se completará la tabulación (frecuencias y porcentajes) y se generarán los gráficos correspondientes.

Hallazgos del levantamiento técnico

- Equipos de red con limitaciones de capacidad y/o tecnología, lo que genera cuellos de botella en horas de mayor demanda.
- Puntos de red y tramos de cableado sin identificación uniforme, lo que dificulta el mantenimiento y la solución de fallas.
- Cobertura Wi-Fi irregular en ciertas áreas de operación, con zonas de señal

débil que afectan la movilidad del personal.

- Ausencia de segmentación lógica (por ejemplo, VLAN) para separar tráfico administrativo, de operación y de seguridad.
- Requerimiento de fortalecimiento de la videovigilancia en zonas críticas y de control de acceso en áreas restringidas.

Matriz de tabulación de la encuesta

Complete la siguiente matriz con el número de respuestas (n) y el porcentaje (%) por opción. La columna “Observación” se utiliza para anotar comentarios relevantes o tendencias observadas.

Tabla 4.*Matriz de tabulación de la encuesta aplicada al personal de Alumglass*

Pregunta	Muy en desacue rdo	En desacue rdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	Observación
1. La conectividad de red que utiliza en su área de trabajo es estable durante la jornada laboral.	n = 4 (% = 33.3)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	Predomina una valoración desfavorable de la estabilidad de la red.
2. La velocidad de la red permite desarrollar sus actividades sin retrasos frecuentes.	n = 3 (% = 25.0)	n = 4 (% = 33.3)	n = 2 (% = 16.7)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	Se reportan demoras recurrentes en actividades administrativas y operativas.
3. En su área de trabajo existen interrupciones o caídas de red que afectan la operación.	n = 1 (% = 8.3)	n = 1 (% = 8.3)	n = 2 (% = 16.7)	n = 4 (% = 33.3)	n = 4 (% = 33.3)	La mayoría reconoce interrupciones frecuentes; este ítem confirma la necesidad de intervención.
4. La cobertura de la señal Wi-Fi es suficiente en los espacios donde se requiere conexión inalámbrica.	n = 3 (% = 25.0)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 3 (% = 25.0)	n = 1 (% = 8.3)	Se identifican zonas con cobertura irregular y señal débil.
5. Los equipos de red instalados en la empresa responden de forma adecuada a las exigencias de trabajo actuales.	n = 4 (% = 33.3)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	La percepción general indica obsolescencia o capacidad limitada de los equipos.
6. El cableado y los puntos de red visibles presentan orden, identificación y condiciones físicas adecuadas.	n = 5 (% = 41.7)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	n = 1 (% = 8.3)	Se observa desorden físico y ausencia de etiquetado uniforme.
7. Las áreas de acceso, tránsito o zonas críticas cuentan con videovigilancia suficiente.	n = 4 (% = 33.3)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	Persisten puntos ciegos y cobertura insuficiente en áreas estratégicas.
8. La empresa dispone de medidas de seguridad electrónica que transmiten confianza al personal durante la jornada.	n = 3 (% = 25.0)	n = 4 (% = 33.3)	n = 2 (% = 16.7)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	El personal percibe que la seguridad electrónica actual es limitada.
9. Cuando se presenta una falla de red o un incidente técnico, la atención oportuna permite restablecer el servicio en un tiempo adecuado.	n = 3 (% = 25.0)	n = 3 (% = 25.0)	n = 3 (% = 25.0)	n = 2 (% = 16.7)	n = 1 (% = 8.3)	La respuesta técnica es aceptable en algunos casos, pero no siempre es oportuna.
10. Considera necesaria la implementación o actualización de equipos de red y sistemas de seguridad electrónica en Alumglass.	n = 0 (% = 0.0)	n = 0 (% = 0.0)	n = 1 (% = 8.3)	n = 3 (% = 25.0)	n = 8 (% = 66.7)	Existe alto consenso sobre la necesidad de modernizar la infraestructura.

Nota. Elaboración propia.

Diagnóstico

En el presente capítulo se desarrolló el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de redes y seguridad electrónica de la empresa Alumglass, mediante la aplicación de una metodología de investigación exploratoria, descriptiva y aplicada, apoyada en técnicas como la observación técnica, el inventario de red, las mediciones de conectividad, la evaluación de cobertura inalámbrica, la entrevista y la encuesta al personal. Este proceso permitió obtener información técnica y operativa suficiente para conocer con mayor precisión las condiciones reales en las que funciona la red y los sistemas de seguridad de la empresa.

Los resultados evidenciaron limitaciones importantes en la infraestructura existente, entre ellas equipos de red con capacidad reducida, deficiencias en la organización e identificación del cableado, cobertura Wi-Fi irregular en determinadas áreas de trabajo, ausencia de segmentación lógica de la red y una cobertura insuficiente de videovigilancia en zonas consideradas críticas. De manera complementaria, la tabulación de la encuesta reflejó una percepción mayoritariamente desfavorable del personal respecto a la estabilidad de la red, la velocidad de conexión, el estado del cableado, la suficiencia de la videovigilancia y la eficacia de las medidas actuales de seguridad electrónica, lo cual confirma la existencia de falencias que afectan el desempeño operativo y la protección de las instalaciones.

A partir de estos hallazgos, se determina que la empresa requiere una intervención técnica orientada a modernizar su infraestructura tecnológica y fortalecer sus mecanismos de seguridad. En consecuencia, el diagnóstico realizado constituye la base para el desarrollo del siguiente capítulo, en el cual se presentará una propuesta

técnica de implementación de equipos de redes y seguridad electrónica, diseñada para corregir las deficiencias detectadas, optimizar la conectividad interna, elevar la seguridad de las áreas estratégicas y aportar mayor estabilidad a las operaciones de Alumglass.

CAPÍTULO III. PROPUESTA

Descripción de la propuesta

El objetivo de esta propuesta es abordar la modernización de la infraestructura de conectividad y seguridad de la empresa Alumglass, mediante una red LAN organizada y el cableado estructurado de categoría 6, así como por la adquisición de equipos de conmutación (switch administrable) y puntos de acceso Wi-Fi, además de incorporar la seguridad electrónica, mediante un sistema de videovigilancia (CCTV IP) y control de accesos. Se propondrá una arquitectura escalable para que, en el futuro, la empresa pueda crecer aún más y, al mismo tiempo, mejorar la disponibilidad de los servicios y reducir los riesgos en la operación.

Viabilidad

La propuesta es viable para el ámbito técnico y operativo, puesto que se apoya en tecnologías que están normalizadas y se usan comúnmente en el ámbito empresarial (cableado estructurado, switching administrable, Wi-Fi y CCTV IP). La implementación se puede hacer por etapas con el fin de minimizar la interrupción de las actividades y permitir una transición controlada.

En el ámbito económico, el presupuesto es flexible, en función de la cantidad de puntos de red, de cámaras y de áreas a cubrir. Se sugiere gestionar tres cotizaciones por lo menos y priorizar los componentes críticos (switch administrable, cableado, NVR/cámaras) para una inversión que resulte eficiente.

Impacto

El impacto esperado se refleja en la mejora de la continuidad operativa (menos interrupciones de conectividad), mayor eficiencia en el trabajo diario, mejor control y monitoreo de áreas críticas y una reducción de incidentes asociados a accesos no autorizados. Asimismo, se fortalece la trazabilidad de eventos mediante registros de video y se facilita el mantenimiento gracias a la organización e identificación de la infraestructura.

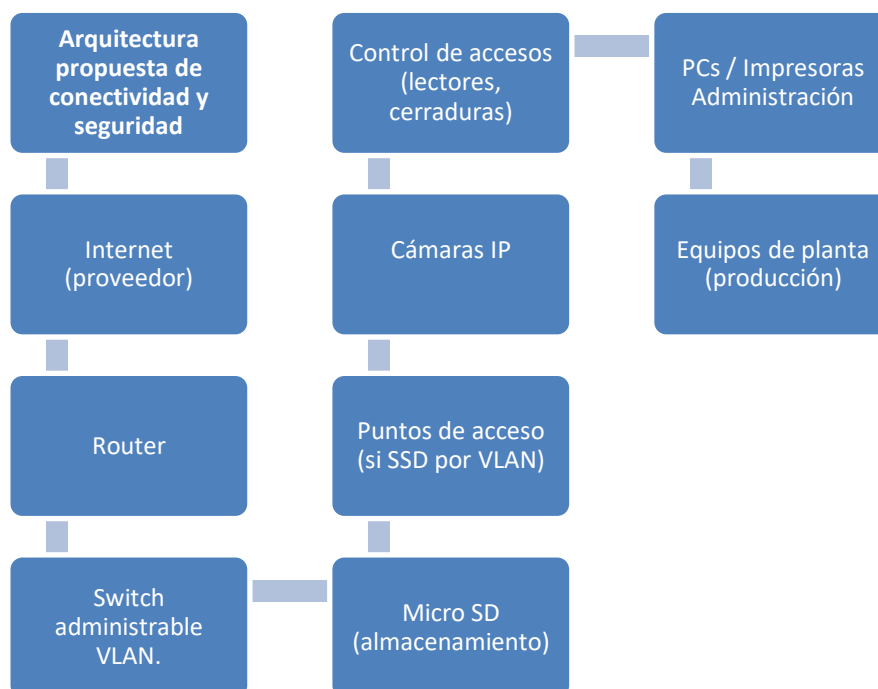
Desarrollo de la propuesta

El desarrollo de la propuesta integra componentes de conectividad, organización física (cableado) y medidas de seguridad electrónica. El diseño considera buenas prácticas de instalación, normativas aplicables y un enfoque escalable para futuras ampliaciones.

Diseño de la red LAN y cableado estructurado

Se propone una red LAN basada en un switch administrable como núcleo de conmutación, con enlaces cableados mediante cable UTP categoría 6, panel de parcheo y canalización adecuada. La identificación de puntos y la documentación de la red facilitan el mantenimiento.

- Normalizar tramos con categoría inferior a Cat. 5e.
- Instalar patch panel y organizadores en rack para evitar desorden y reducir fallas por manipulación.
- Mantener una bitácora de cambios.
- Realizar pruebas básicas de finales de funcionamiento.

Figura 4.*Arquitectura propuesta de conectividad y seguridad*

Nota. Elaboración propia. La figura representa la arquitectura propuesta de conectividad y seguridad, en la que se integran los componentes de red, videovigilancia, control de acceso y segmentación lógica mediante VLAN para separar el tráfico según su función.

Segmentación y seguridad de red

Para mejorar la seguridad y el desempeño, se recomienda segmentar la red mediante VLAN, aplicar controles de acceso y definir reglas básicas en el router/firewall.

- Crear VLAN para administración, operación/producción, invitados (Wi-Fi) y seguridad (CCTV/IoT).
- Aplicar contraseñas robustas, deshabilitar puertos no utilizados y habilitar registros (logs) en el equipo administrable.

- Configurar SSID diferenciados para personal e invitados, con autenticación y claves seguras.
- Mantener respaldos de configuración y un procedimiento de recuperación ante fallas.

Sistema de videovigilancia (CCTV IP)

Se plantea un sistema CCTV IP con cámaras ubicadas en accesos, perímetro y áreas críticas, integradas a micro SD 64gb con capacidad acorde al número de cámaras y al tiempo de retención requerido.

- Definir puntos de instalación considerando iluminación, ángulo de visión y riesgos (vandalismo/alcance).
- Preferir cámaras IP para simplificar la instalación y centralizar alimentación.
- Configurar perfiles de grabación (horarios, detección de movimiento) y políticas de retención.
- Restringir el acceso a los videos mediante usuarios/roles y registrar auditoría de accesos.

Control de acceso

Para áreas restringidas se recomienda incorporar control de acceso (lector, cerradura y registro de eventos), integrado con políticas internas de seguridad.

- Definir roles (administración, supervisión, visitantes) y niveles de acceso por zona.
- Registrar ingresos/salidas y conservar registros para auditoría interna.
- Establecer un procedimiento de alta/baja de usuarios y reposición de credenciales.

Plan de implementación

La implementación se recomienda en etapas para reducir impactos en la operación. A continuación, se presenta un plan general que puede ajustarse según el cronograma de la empresa.

1. Planificación y levantamiento final: revisión de puntos de red, ubicación de equipos y requerimientos eléctricos.
2. Adquisición y recepción de equipos: verificación de especificaciones y garantías.
3. Instalación física: canalización, rack, patch panel, tendido y ponchado de cableado Cat. 5e.
4. Configuración lógica: VLAN, direccionamiento, reglas de seguridad, SSID y pruebas de conectividad.
5. Implementación de CCTV/control de acceso: montaje, configuración , usuarios y políticas de grabación.
6. Pruebas finales y capacitación: verificación integral y entrega de documentación.

Plan de mantenimiento

Se propone un mantenimiento preventivo trimestral y correctivo según incidencias, con registros en bitácora. El mantenimiento incluye revisión física, respaldo de configuraciones y verificación de operación.

- Revisar estado de patch cords, conectores y organización del rack.
- Actualizar firmware de equipos siguiendo ventanas de mantenimiento.

- Probar enlaces críticos y revisar registros de eventos
- Verificar cámaras: enfoque, limpieza de lente, almacenamiento disponible y reproducción de grabaciones.

Presupuesto referencial

El presupuesto se obtuvo en la empresa novicompu y se accedió a la compra para su respectiva implementación y instalación a la fecha de hoy los precios pueden variar.

Tabla 5.*Presupuesto referencial de equipos y materiales*

Ítem	Cantidad	Descripción	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	Observación
Switch administrable	1	Switch Gigabit administrable de 24 puertos con soporte VLAN	250.00	250.00	.N/A
Router	1	Router	55.00	55.00	N/A
Puntos de acceso Wi-Fi	2	AP Wi-Fi empresarial de doble banda	145.00	145.00	N/A
Cable UTP Cat. 5	1	Bobina de cable UTP Cat. 5 de 305 m	50.00	50.00	N/A
Patch panel + rack	1	Rack mural con patch panel, organizadores y accesorios	120.00	120.00	. N/A
Cámaras IP	4	Cámaras IP tipo Motorizada de 4 MP	50.00	50.00	N/A
MICRO SD/Almacenamiento	4	Micro SD 64GD	25.00	25.00	N/A
Mano de obra/instalación	1	Instalación, configuración, pruebas y documentación técnica	300.00	300.00	N/A
TOTAL				1230.00	

Síntesis del capítulo

En este capítulo se desarrolló la propuesta técnica orientada a la implementación de equipos de redes y seguridad electrónica para la empresa Alumglass, tomando como base las deficiencias identificadas en el diagnóstico previo. La propuesta se estructuró a partir de un diseño de red LAN con cableado estructurado de categoría 5e, la incorporación de un switch administrable, puntos de acceso inalámbrico, segmentación lógica mediante VLAN y el fortalecimiento de la seguridad electrónica a través de un sistema de videovigilancia CCTV IP y control de acceso en áreas restringidas. De esta manera, se planteó una solución integral enfocada en mejorar la conectividad, optimizar la administración de la red y reforzar la protección de las instalaciones y de los recursos empresariales.

Asimismo, se establecieron los criterios de viabilidad, impacto, plan de implementación, mantenimiento preventivo y presupuesto referencial, elementos que permiten demostrar que la propuesta no solo responde a las necesidades reales de la empresa, sino que también puede ejecutarse de forma ordenada, progresiva y técnicamente sustentada. En consecuencia, el capítulo evidencia que la modernización de la infraestructura tecnológica de Alumglass constituye una alternativa pertinente para incrementar la eficiencia operativa, reducir riesgos asociados a fallas de red y fortalecer los mecanismos de control y seguridad dentro del entorno empresarial.

CONCLUSIONES

El diagnóstico técnico realizado en la empresa Alumglass permitió identificar limitaciones relevantes en la infraestructura actual de red, principalmente en relación con los equipos utilizados, la organización del cableado y la cobertura inalámbrica disponible. Estas condiciones inciden de manera directa en la continuidad de las operaciones y en el desempeño de las actividades internas, debido a que generan interrupciones, dificultades de conectividad y una administración poco eficiente de los recursos tecnológicos.

La propuesta planteada demuestra que la aplicación de normas de cableado estructurado, junto con la incorporación de un switch administrable, constituye una alternativa técnicamente adecuada para optimizar el funcionamiento de la red empresarial. Esta configuración permite ordenar la infraestructura, facilitar la gestión de conexiones, elevar el rendimiento de la transmisión de datos y disponer de una red con mayores posibilidades de crecimiento de acuerdo con los requerimientos futuros de la organización.

Lo mismo sucede con las medidas de segmentación del tráfico de la red a través de VLAN, así como la implementación de controles rudimentarios a nivel de router o firewall. Estas medidas ayudan a mantener políticas de seguridad sobre la infraestructura tecnológica. Estas desarrollan la posibilidad de separar servicios y usuarios, en función a estos, limitar accesos no autorizados y reducir la exposición de los activos críticos de la empresa a riesgos. Esto, en consecuencia, permite una mejor y más controlada administración del perímetro de la red.

En cuanto a seguridad electrónica, la instalación de un sistema de control de acceso y de CCTV IP, en un mismo nivel, se traduce en la posibilidad de generar condiciones que faciliten la supervisión permanente, en tiempo real, de áreas de interés estratégico, la verificación y registro de eventos, y protección de los activos y de la infraestructura. Este tipo de sistemas potencia la supervisión y apoya las medidas de control interno ante eventos que pongan en riesgo la integridad de los activos.

Finalmente, se considera que la propuesta implica la ejecución por etapas y la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, ya que estos elementos aseguran la operatividad de la solución a lo largo del tiempo. La planificación gradual de las actividades técnicas y la revisión periódica de los elementos equipales son factores que contribuyen a disminuir la ocurrencia de fallas y brindan estabilidad al sistema tecnológico que se propone para la empresa.

RECOMENDACIONES

Para asegurar la correcta y sostenible implementación de la propuesta tecnológica en Alumglass, se recomendó realizar un levantamiento de información final antes de comprar los equipos y materiales. Esto incluye mediciones precisas de los cableados, la cantidad de dispositivos de red y su distribución en los lugares donde se subirán los dispositivos para hacer ajustes y evitar gastos y sobrecostos en la implementación.

Adicionalmente, se sugiere comprar prioritariamente los equipos administrables, que estén acompañados de soporte técnico y garantía, así como los equipos que estén alineados con los niveles de normatividad de cableado estructurado. Esto garantizará un mejor funcionamiento de la red y una sólida administración de los recursos tecnológicos, además de una infraestructura que soporte futuras ampliaciones o variaciones de los flujos operativos de la empresa.

Facilita también para el cumplimiento de la propuesta de solución en etapas y en horarios de baja demanda del servicio, para no impactar en la rutina diaria de la empresa. Una ejecución progresiva favorece el control del proceso técnico, la corrección oportuna de inconvenientes, y la reducción de la frecuencia en las interrupciones de los servicios de conectividad y seguridad.

Finalmente, en otras recomendaciones se propone el mantenimiento de documentos de carácter técnico actualizados sobre la infraestructura, el inventario de equipos, los diagramas de red y de direccionamiento, las ubicaciones de las credenciales, la bitácora de incidencias, y el cerramiento de las credenciales. Este tipo de información de seguridad, facilita las labores de administración, mantenimiento,

diagnóstico de fallas, y la toma de decisiones en futuras intervenciones de la red y sistemas de seguridad electrónica.

Los principales actos de protección, en el caso de tecnología, están relacionadas con el uso de contraseñas, cambios de credenciales, el establecimiento de redes (VLAN, o lo que es lo mismo, redes de área local virtual) y el control de accesos en las cámaras de CCTV. Esto ayuda a reducir el número de accesos no autorizados, así como el control y la protección de la información y hardware que soporta la operación de la empresa.

De la misma forma, es recomendable que el personal a cargo coadyuve con elementos que se constituyen como formadores de la operación de la red, el control de las máquinas y las primeras respuestas ante fallas o incidentes. La capacitación del personal permite optimizar la gestión de la solución que se implementa, reduce la dependencia de soportes externos y mejora la calidad de la atención que se brinda ante eventos que ponen su operación en riesgo.

Finalmente, se recomienda ejecutar de forma periódica el mantenimiento preventivo programado y realizar las actualizaciones de firmware de los equipos bajo procedimientos controlados. Estas acciones son necesarias para conservar la estabilidad de la infraestructura, prolongar la vida útil de los dispositivos y disminuir la probabilidad de fallas derivadas del desgaste técnico o de vulnerabilidades asociadas a versiones desactualizadas del sistema.

REFERENCIAS

- Cisco. (s. f.). *What is an Ethernet switch?* Cisco. Recuperado el 9 de marzo de 2026, de <https://www.cisco.com/site/us/en/learn/topics/networking/what-is-an-ethernet-switch.html>
- Forouzan, B. A. (2013). *Data communications and networking* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Garcia, M. L. (2008). *The design and evaluation of physical protection systems* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- IEEE. (2020). *IEEE Std 802.11-2020: IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*. IEEE.
- International Organization for Standardization. (2017). *ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology — Generic cabling for customer premises — Part 1: General requirements*. ISO.
- República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008.
- República del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Registro Oficial No. 459, Quinto Suplemento, 26 de mayo de 2021.
- Stallings, W. (2022). *Network security essentials: Applications and standards* (6th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer networks* (5th ed.). Pearson.
- Telecommunications Industry Association. (2018). *ANSI/TIA-568.2-D: Balanced twisted-pair telecommunications cabling and components standard*. TIA.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta para el personal de Alumglass

A continuación, se presenta el instrumento de encuesta propuesto. Puede ajustarse el texto según el criterio del investigador y del tutor.

Objetivo: recopilar información sobre la conectividad, el estado de la red, la cobertura Wi-Fi, la videovigilancia y la percepción del personal respecto a la seguridad electrónica de la empresa. La información es confidencial y será utilizada únicamente con fines académicos.

Escala de respuesta: 1 = Muy en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4

= De acuerdo, 5 = Muy de acuerdo.

Pregunta	1	2	3	4	5	Observación opcional
1. La conectividad de red que utiliza en su área de trabajo es estable durante la jornada laboral.	☐	☐	☐	☐	☐	
2. La velocidad de la red permite desarrollar sus actividades sin retrasos frecuentes.	☐	☐	☐	☐	☐	
3. En su área de trabajo existen interrupciones o caídas de red que afectan la operación.	☐	☐	☐	☐	☐	
4. La cobertura de la señal Wi-Fi es suficiente en los espacios donde se requiere conexión inalámbrica.	☐	☐	☐	☐	☐	
5. Los equipos de red instalados en la empresa responden de forma adecuada a las exigencias de trabajo actuales.	☐	☐	☐	☐	☐	
6. El cableado y los puntos de red visibles presentan orden, identificación y condiciones físicas adecuadas.	☐	☐	☐	☐	☐	
7. Las áreas de acceso, tránsito o zonas críticas cuentan con videovigilancia suficiente.	☐	☐	☐	☐	☐	

8. La empresa dispone de medidas de seguridad electrónica que transmiten confianza al personal durante la jornada.	☐	☐	☐	☐	☐	
9. Cuando se presenta una falla de red o un incidente técnico, la atención oportuna permite restablecer el servicio en un tiempo adecuado.	☐	☐	☐	☐	☐	
10. Considera necesaria la implementación o actualización de equipos de red y sistemas de seguridad electrónica en Alumglass.	☐	☐	☐	☐	☐	

Anexo B

Registro fotográfico de la instalación y verificación de cableado de red

Figura B1

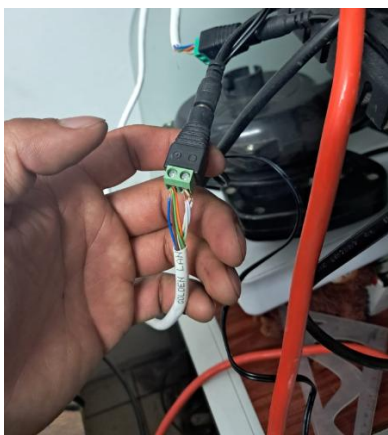
Técnico verificando cableado y conexiones en rack de red



Nota. Revisión de cableado de red y conexiones en gabinete de telecomunicaciones.

Figura B 2

Conexión de cableado de red en sistema de videovigilancia.



Nota. Verificación de conexión de cable UTP en dispositivo de seguridad electrónica.

Figura B3.

Infraestructura externa del edificio donde se implementará el sistema de red y seguridad electrónica.



Nota. Vista frontal del lugar de instalación del sistema de redes y videovigilancia.

Figura B4.

Switch de red instalado en rack de telecomunicaciones.



Nota. Dispositivo de conmutación utilizado para la distribución de conexiones de red dentro de la infraestructura tecnológica.

Figura B5.

Prueba de velocidad de conexión a internet en equipo de trabajo.



Nota. Verificación del rendimiento de la red mediante prueba de velocidad de internet durante el diagnóstico de la conectividad.

Figura B6.

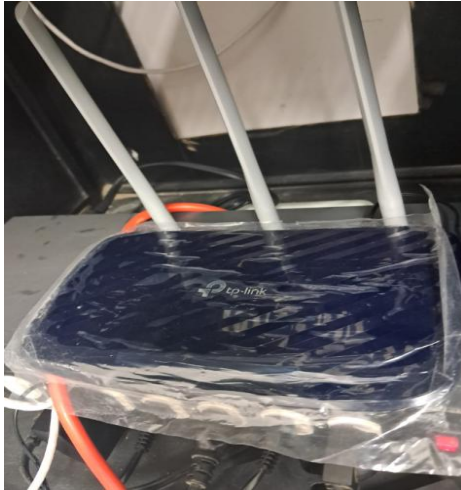
Cámara de seguridad utilizada para el sistema de videovigilancia.



Nota. Equipo de cámara IP para monitoreo y control de seguridad en las instalaciones.

Figura B7.

Router inalámbrico utilizado para la distribución de la red Wi-Fi.



Nota. Dispositivo router instalado para la gestión y distribución de la conectividad inalámbrica dentro de la red empresarial.

Figura B 8.

Switch de red TP-Link instalado en el sistema de conectividad.



Nota. Equipo de conmutación utilizado para la distribución y administración de las conexiones de red en la infraestructura tecnológica.