

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“INFRAESTRUCTURA DE RED Y SERVIDORES PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL SISTEMA INTERCARD EN DIVERTICENTER, SURCO, LIMA, 2025”

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Anthony Ivan Palacios Martel

Asesor:

Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz

<https://orcid.org/0000-0002-6179-8736>


Lima - Perú

2025

Informe de Similitud

Anthony Ivan Palacios Martel

4TSPR-EFINAL_Palacios_Anthony.docx

 8° Entregable Tema: Versión final del Informe. & Revisión de documentos (Carpeta del bachiller)

 4° Taller Regular Titulación

 Asesores




10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Dedicatoria

- A mi padre, Iván Palacios, por su esfuerzo constante y apoyo incondicional. Su respaldo moral y económico me brindó la oportunidad de acceder a la educación en cada etapa de mi vida.
- A mi tía Jenny Martel por su preocupación diaria y por acompañarme en este proceso dándome lo necesario para continuar con mis estudios.
- A mi hermano Anderson Palacios por estar siempre a mi lado para motivarme y alegrar mis tiempos libres, lo cual me permitió mantener el enfoque.
- A mis seres queridos que partieron durante mi crecimiento personal y académico, especialmente a mi abuelo, mi madre y mi abuela, quienes con su cariño y enseñanzas siguen siendo mi motivación para seguir adelante y alcanzar esta meta profesional.
- De manera especial a Miguel Quiroz por su apoyo incondicional en momentos difíciles. Me acompañó como un hermano y me motivó a no rendirme.
- A mis mentores laborales Daniel Valverde, Norberto Fernández y Juan Silva por sus enseñanzas y orientación.
- Finalmente, a Estephany Maldonado, quien me acompañó desde la etapa escolar y continuó siendo un gran apoyo durante mi desarrollo universitario. Su motivación constante y confianza en mis capacidades me impulsaron a no rendirme, especialmente cuando consideré dejar mis estudios. Su presencia fue un motor que fortaleció mi compromiso y me ayudó a alcanzar esta meta. Aunque hoy nuestros caminos son distintos, el respaldo que me brindó dejó una huella significativa en mi crecimiento personal y académico. Fue parte esencial del impulso que me permitió culminar esta carrera, con un agradecimiento de corazón por haber sido una pieza importante en este logro.

Agradecimiento

- Expreso mi profundo agradecimiento a la Universidad Privada del Norte por brindarme la formación académica y las oportunidades necesarias para mi desarrollo. De igual manera, agradezco a los docentes de la carrera por su dedicación y los conocimientos compartidos durante mi etapa universitaria. Sus enseñanzas fueron fundamentales para mi crecimiento académico y personal.
- De manera especial, deseo agradecer a mi asesor, Hugo José Luis Romero Ruiz, por su acompañamiento constante y valiosa guía durante el desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional. Su experiencia y consejos precisos fueron determinantes para superar los retos del proceso y mantener el enfoque en los objetivos del trabajo. Su apoyo fortaleció mi aprendizaje y me enseñó la importancia de la disciplina, la planificación y la perseverancia en la investigación profesional.
- Asimismo, expreso mi especial agradecimiento al profesor José Gomes Pandilla, quien durante el curso de Redes II en la universidad me asesoró en las bases fundamentales de los conocimientos que aplico actualmente. Su orientación, experiencia y forma de enseñanza contribuyeron significativamente a mi desarrollo técnico y al fortalecimiento de mi pensamiento analítico. Por ello, le expreso mi sincero reconocimiento y gratitud por el impacto positivo en mi formación profesional.

Tabla de contenido

Índice de Tablas	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	26
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	39
REFERENCIAS.....	40

Índice de Tablas

Tabla 1	32
---------------	----

Índice de Figuras

Figura 1	15
Figura 2	23
Figura 3	24
Figura 4	25
Figura 5	26
Figura 6	27
Figura 7	28
Figura 8	29
Figura 9	30
Figura 10	30
Figura 11	31

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe se desarrolló en la empresa Diverticenter, organización dedicada al entretenimiento familiar con sedes a nivel nacional. La experiencia se llevó a cabo en el área de Sistemas, donde se identificó la falta de organización y documentación de la infraestructura de red para el sistema Intercard, así como la ausencia de diagramas actualizados y etiquetado del cableado estructurado del servidor principal. El objetivo general fue optimizar la infraestructura de red y servidores para el sistema Intercard mediante la organización del cableado estructurado, el análisis de la arquitectura de comunicación y la documentación técnica. Como objetivos específicos se plantearon determinar los puntos de red requeridos, analizar la comunicación entre el servidor principal y las sedes, etiquetar el cableado estructurado, elaborar diagramas de red y documentar la configuración de los dispositivos de red. Para ello, se realizó el levantamiento de información, la organización del rack de comunicaciones, la verificación de conectividad y la elaboración de diagramas de red. Como conclusión general, se logró mejorar la gestión de la infraestructura tecnológica. Como conclusiones específicas, se obtuvo una red organizada, cableado etiquetado y documentación técnica actualizada, permitiendo una mejor administración y continuidad operativa del sistema Intercard.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Tras culminar sus estudios universitarios y obtener la condición de egresado durante el periodo 2024-1, el autor del presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) inició el trámite correspondiente con el fin de alcanzar el grado académico de bachiller y continuó su desempeño laboral en la empresa Diverticenter, organización dedicada al rubro de entretenimiento familiar. En una primera etapa, su desempeño fue en el área de creador de experiencia (CX), lo que le permitió conocer de manera directa la operatividad del Sistema Intercard desde la perspectiva del usuario y del personal operativo, comprendiendo los procesos de recarga, acumulación y canje de puntos, así como la interacción con los distintos juegos electrónicos.

Posteriormente, una vez obtenido dicho grado de bachiller, el autor postuló al área de sistemas dentro de la misma organización, el cual incluyó evaluación y entrevista técnica. Luego de superar dicho proceso, en el mes de octubre hubo su transición hacia la posición de asistente de sistemas, accediendo a una mejor propuesta laboral y salarial, así como a nuevos retos profesionales vinculados a la gestión tecnológica, soporte técnico especializado y administración de infraestructura de red.

Durante el proceso de incorporación al área de Sistemas, el autor recibió una inducción técnica por parte del asistente saliente quien previo a su retiro, brindó durante una semana una transferencia de conocimientos básicos relacionados con la operatividad del área, la infraestructura tecnológica existente y los procedimientos internos.

Concluida esta etapa de inducción, una de las primeras actividades desarrolladas fue profundizar en el manejo y administración del sistema Intercard, con la finalidad de

comprender su configuración, funcionamiento operativo y su integración con los distintos puntos de venta y lectoras instaladas en los juegos de cada ‘parque’.

Posteriormente, se efectuó un proceso de análisis y reconocimiento de la infraestructura tecnológica existente en la oficina administrativa, donde se encuentra ubicado el servidor principal. En esta etapa se evaluó la conectividad interna de las estaciones de trabajo del personal administrativo, verificando el acceso estable a la red y a los sistemas institucionales. Para ello, se inspeccionó el estado del cableado estructurado, la correcta distribución desde el switch principal y el funcionamiento de los puntos de acceso inalámbrico, asegurando una conectividad eficiente y continua para el desarrollo de las labores diarias.

Una vez comprendida y organizada la infraestructura interna de la oficina, se procedió a analizar la interconexión entre el servidor principal y de las siete sedes denominadas ‘parques’ a nivel nacional. En este contexto, se realizó un levantamiento de información de la red, identificando la arquitectura de comunicación entre el módem del proveedor de internet, la configuración de la VPN, el servidor principal y los dispositivos de distribución interna, tales como switches y puntos de acceso inalámbrico (UniFi).

Asimismo, se llevó a cabo el ordenamiento y etiquetado del cableado estructurado dentro del gabinete del servidor principal (rack de comunicaciones), identificando las conexiones activas, depurando cableado en desuso y organizando los puertos del switch para garantizar una administración más eficiente y segura. Durante este proceso se reforzaron competencias técnicas relacionadas con la instalación y ponchado de conectores RJ45, utilizando herramientas especializadas como la crimpadora y el tester de cableado,

asegurando la correcta terminación y funcionamiento de los puntos de red implementados.

Este trabajo permitió contar con una infraestructura organizada y mapeada, ya que no se disponía de diagramas ni registros técnicos actualizados, situación que representaba un riesgo para la continuidad operativa. En respuesta a ello, se presenta la organización y documentación de la infraestructura tecnológica implementada

En este contexto, el presente TSP tuvo como objetivo general optimizar la infraestructura de red y servidores del sistema Intercard en la empresa Diverticenter, ubicada en Surco, Lima, durante el año 2025, con la finalidad de mejorar la gestión, organización y confiabilidad de la comunicación entre los diferentes ‘parques’ de entretenimiento a nivel nacional.

Como objetivos específicos, se establecieron determinar los puntos de red requeridos para los establecimientos Diverticenter a nivel nacional, analizar la arquitectura de comunicación entre el servidor principal y los ‘parques’ a nivel nacional, etiquetar el cableado estructurado del rack de comunicaciones, elaborar diagramas de red actualizados y documentar técnicamente la configuración de los dispositivos de red, fortaleciendo además competencias en análisis, planificación y gestión de infraestructura tecnológica empresarial.

De manera complementaria, en coordinación con un proveedor externo especializado en redes, se realizaron mejoras en la infraestructura de conectividad que enlaza el servidor principal con cada ‘parque’, asegurando una comunicación estable mediante VPN. De igual manera, se verificó y organizó la infraestructura interna de cada sede, permitiendo que los servicios locales puedan replicarse adecuadamente y mantener continuidad operativa ante eventuales incidencias.

Este trabajo conjunto permitió no solo optimizar la infraestructura tecnológica de la organización, sino también fortalecer las competencias del autor en análisis, administración y gestión de redes empresariales, consolidando su desarrollo profesional en el área de sistemas.

Como resultado, se logró elaborar documentación técnica y mapas de red que describen el flujo de comunicación desde el proveedor de internet hasta los dispositivos finales, tales como lectoras del sistema Intercard y terminales de punto de venta, permitiendo una mejor gestión, control y seguimiento de los recursos tecnológicos de la empresa. Asimismo, para llevar a cabo estas actividades se emplearon herramientas técnicas orientadas al cableado estructurado, diagnóstico de conectividad y administración de dispositivos de red, contribuyendo a la mejora y organización de la infraestructura tecnológica de la empresa.

Es preciso anotar que internamente, a cada sede se le denomina ‘parque’, ya que, como tal, está implementado con diversos tipos de equipos que propician la diversión de los niños especialmente. Para los efectos del presente TSP, se denominará con más frecuencia a cada sede ‘parque’.

A nivel de cada ‘parque’, la estructura operativa está conformada por un encargado de tienda, un asistente de tienda y colaboradores denominados CX, quienes tienen como función principal brindar servicio al cliente y supervisar las áreas recreativas.

El funcionamiento de los ‘parques’ depende en gran medida del sistema Intercard, el cual permite la gestión digital de recargas, el control de ingresos y la acumulación y canje de puntos. A través de las lectoras instaladas en cada juego, el sistema registra el uso de las tarjetas, recopilando información relacionada con ventas, productividad, juegos más

utilizados y movimientos diarios por punto de venta. Esta herramienta facilita el control financiero y operativo, reemplazando métodos tradicionales como el uso y conteo manual de fichas, optimizando así la gestión administrativa.

Asimismo, la infraestructura de red cumple un rol fundamental en la operación de cada ‘parque’, ya que permite la interconexión entre el servidor principal ubicado en la oficina administrativa, los servidores locales, las terminales de punto de venta y las lectoras del sistema Intercard. La arquitectura implementada responde a un esquema centralizado, en el cual el servidor principal gestiona la información operativa y financiera, mientras que los servidores locales permiten el procesamiento interno de cada ‘parque’.

La conectividad es administrada mediante un router principal que distribuye el servicio hacia un switch central. Desde este switch se realiza el cableado estructurado hacia los servidores y las terminales de venta, así como hacia los puntos de acceso inalámbrico (UniFi). Estos dispositivos reciben la conexión por cable y se encargan de emitir la señal WiFi que permite la comunicación inalámbrica de las lectoras instaladas en los juegos. De esta manera, la información generada por cada uso de tarjeta se transmite en tiempo real al sistema, asegurando el correcto registro de transacciones y acumulación de puntos.

Una adecuada configuración y mantenimiento de esta infraestructura es fundamental para asegurar la estabilidad del servicio, proteger la información y mantener la continuidad de las operaciones, especialmente en horarios de alta concurrencia.

Debido a que las sedes se encuentran ubicadas en centros comerciales de alta afluencia, el flujo de clientes es constante, incrementándose durante fines de semana y fechas festivas. En este contexto, la estabilidad del sistema y de la infraestructura tecnológica resulta

indispensable para evitar interrupciones en el servicio y posibles pérdidas económicas.

Diverticenter inició sus operaciones en 1980 dentro de un centro comercial situado en Lima. Con el transcurso de los años, la empresa logró consolidarse en el sector del entretenimiento familiar, manteniéndose como una organización de capital íntegramente peruano. A lo largo de su trayectoria, ha ampliado progresivamente su oferta de entretenimiento, incorporando nuevas atracciones y espacios recreativos orientados al público familiar. De esta manera, ha logrado mantenerse vigente en el sector, atendiendo a distintas generaciones y adaptándose a las tendencias del mercado. La misión de la empresa es crear experiencias únicas y momentos de felicidad mediante el entretenimiento familiar, priorizando el compromiso con los clientes y la calidad del servicio. Por otra parte, su visión consiste en posicionarse como una empresa líder en entretenimiento familiar, destacando por su innovación y experiencia del cliente.

La empresa ofrece servicios de entretenimiento familiar mediante la operación de juegos electrónicos de tipo arcade, kiddies y de redención, así como diversas atracciones como carros chocones, realidad virtual, laser quest y espacios recreativos infantiles como laberinto y diverti pelotas. Del mismo modo, brinda servicios de organización y celebración de cumpleaños infantiles, mediante paquetes que incluyen acceso a juegos, espacios reservados y atención personalizada. Estas actividades se encuentran integradas al sistema de recarga y acumulación de puntos, permitiendo una experiencia interactiva y dinámica para los visitantes.

Asimismo, la organización complementa su oferta a través de la comercialización de productos como bebidas gaseosas, golosinas y productos licenciados, además de artículos y

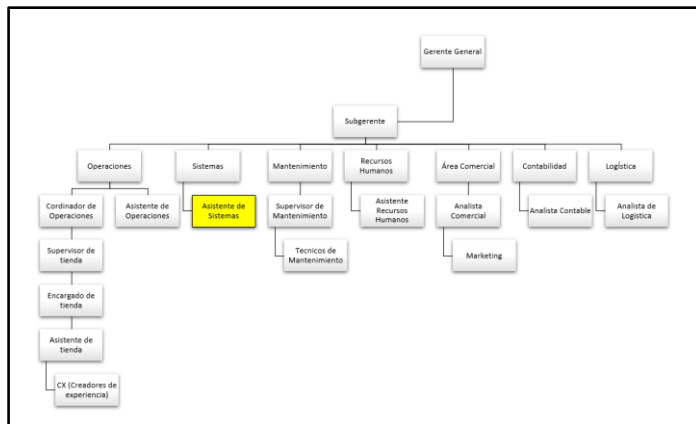
premios que pueden ser canjeados mediante el sistema de puntos, fortaleciendo así la experiencia integral del cliente dentro del establecimiento.

Actualmente, la empresa cuenta con siete sedes a nivel nacional. En Lima dispone de cuatro ‘parques’ ubicados en la Pascana, Pro, Centro Comercial Minka y Guardia Civil, en la ciudad de Ica cuenta con dos ‘parques’, ubicadas en Mega Plaza Ica y Plaza del Sol Ica y en la ciudad de Arequipa posee un ‘parque’ en el Centro Comercial Outlet Arauco. Esta distribución geográfica evidencia el crecimiento sostenido de la organización y la consolidación de su presencia en el sector del entretenimiento familiar.

A nivel organizacional, la empresa presenta una estructura jerárquica encabezada por el Gerente General y el Subgerente, quienes dirigen la estrategia institucional y el proceso de toma de decisiones dentro de la organización. Bajo este nivel se encuentran las áreas de Operaciones, Sistemas, Mantenimiento, Recursos Humanos, Área Comercial, Contabilidad y Logística. Cada una de estas áreas dispone de personal especializado encargado de desarrollar sus respectivas actividades. Dentro del área de Operaciones se incluyen cargos como Coordinador de Operaciones y Supervisor de tienda, en Sistemas se desempeña el Asistente de Sistemas, en Mantenimiento se cuenta con un Supervisor y Técnicos, mientras que las áreas administrativa, comercial y logística incluyen cargos como asistentes y analistas según sus funciones específicas.

Figura 1

Organigrama general de la empresa Diverticenter



Nota. Observa que el área del autor esta sombreada en color amarillo

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Las redes de datos constituyen la base tecnológica que permite la interconexión de dispositivos informáticos dentro de una organización, facilitando la transmisión de información entre computadoras, servidores y equipos de comunicación. En el entorno empresarial moderno, el diseño adecuado de redes garantiza la disponibilidad de los servicios, la seguridad de la información y la continuidad operativa, aspectos fundamentales para el funcionamiento eficiente de las organizaciones (Alvarez Paliza, 2020; Li et al., 2021). Asimismo, la evolución de las redes empresariales ha impulsado el uso de arquitecturas escalables y flexibles que permitan adaptarse al crecimiento de la demanda y a la incorporación de nuevas tecnologías, mejorando el rendimiento general de la infraestructura tecnológica (Bothra et al., 2023).

La infraestructura de red está compuesta por dispositivos de interconexión como routers, switches, puntos de acceso inalámbrico y servidores, además del cableado estructurado y los elementos de conectividad que permiten la comunicación entre los distintos componentes. Una correcta planificación de la infraestructura de red empresarial contribuye a mejorar la eficiencia del tráfico de datos y reducir los tiempos de respuesta de los servicios tecnológicos, permitiendo una administración más eficiente de los recursos disponibles (Mendoza Peña, 2021). De igual manera, el diseño de redes modernas contempla la segmentación lógica del tráfico mediante tecnologías como VLAN, las cuales permiten mejorar el rendimiento y fortalecer la seguridad al aislar los diferentes segmentos de red dentro de una misma infraestructura física (Yakubu Ajiji Makeri et al., 2021).

La arquitectura cliente-servidor constituye uno de los modelos más utilizados en

entornos empresariales, debido a que permite centralizar los servicios y recursos tecnológicos en servidores dedicados, mientras los clientes acceden a dichos servicios a través de la red. Este modelo facilita la administración de usuarios, el control de accesos y la gestión de aplicaciones empresariales, permitiendo una mayor eficiencia operativa y mejor control de los recursos informáticos (Ávila Coello, 2022; Reid, 2021). Además, la implementación de servidores especializados permite mejorar la disponibilidad del sistema y garantizar la continuidad del servicio, lo cual es esencial en entornos donde se requiere acceso constante a los sistemas empresariales (Shin, 2022).

Las redes de área local o LAN permiten la interconexión de dispositivos dentro de un área geográfica limitada, como oficinas, edificios o centros de operaciones. Estas redes proporcionan altas velocidades de transmisión y baja latencia, lo que favorece el intercambio de información entre los usuarios y los sistemas empresariales. La implementación adecuada de redes LAN empresariales requiere considerar aspectos como la topología de red, el direccionamiento IP, la segmentación del tráfico y la administración centralizada, elementos que contribuyen a mejorar la eficiencia de la red y garantizar la estabilidad del sistema (Ahmad et al., 2020; Mendoza Peña, 2021).

Por otro lado, las redes inalámbricas WiFi empresariales han adquirido gran relevancia debido a la necesidad de movilidad dentro de las organizaciones. Estas redes permiten la conexión de dispositivos móviles, terminales POS y equipos portátiles sin necesidad de cableado físico, facilitando la operación de los servicios tecnológicos. Sin embargo, el diseño de redes WiFi empresariales debe considerar aspectos como la cobertura, interferencias, capacidad de usuarios y seguridad, con el fin de garantizar una conectividad estable y confiable (Cairo Martínez, 2024; Wang et al., 2025). Asimismo, la correcta

ubicación de los puntos de acceso y la planificación del espectro radioeléctrico permiten optimizar el rendimiento de la red inalámbrica y reducir los problemas de conectividad (Yan et al., 2025).

La seguridad de red constituye un elemento fundamental dentro de la infraestructura tecnológica empresarial, debido a que permite proteger la información y garantizar la integridad de los datos transmitidos. La implementación de mecanismos de seguridad como segmentación de red, control de accesos, filtrado de tráfico y autenticación de usuarios contribuye a reducir los riesgos asociados a accesos no autorizados y ataques informáticos. Asimismo, la configuración adecuada de servicios como DHCP permite administrar de forma dinámica las direcciones IP dentro de la red, evitando conflictos y facilitando la gestión del direccionamiento de los dispositivos conectados (Escobar, 2024; Rawya Raed Alsaadi & Dalael Saad Abdul-Zahra, 2021).

La gestión y monitoreo de redes empresariales permite supervisar el funcionamiento de los dispositivos y detectar posibles fallas en la infraestructura. Mediante herramientas de monitoreo es posible identificar problemas de rendimiento, congestión del tráfico y fallos de conectividad, permitiendo tomar acciones correctivas de manera oportuna. Una adecuada administración de red mejora la disponibilidad del sistema y reduce los tiempos de inactividad, lo que impacta positivamente en la continuidad operativa de la organización (J et al., 2022; Pacheco, 2022).

Asimismo, la alta disponibilidad y la escalabilidad son características esenciales en redes empresariales modernas, ya que permiten mantener el funcionamiento continuo de los servicios incluso ante fallas en los dispositivos o enlaces de comunicación. La

implementación de redundancia en los equipos de red y la correcta distribución del tráfico permiten mejorar la confiabilidad del sistema y garantizar el acceso permanente a los recursos tecnológicos (Bothra et al., 2023; López et al., 2025). Estas estrategias permiten que la red pueda crecer de acuerdo con las necesidades de la organización sin afectar el rendimiento ni la estabilidad del servicio.

Finalmente, en entornos empresariales donde se utilizan sistemas de pago electrónico y terminales POS, la red cumple un rol fundamental en la transmisión segura de las transacciones. Estos sistemas requieren conectividad estable y segura para el procesamiento de tarjetas y la validación de operaciones en tiempo real. La implementación de una infraestructura de red adecuada garantiza la comunicación eficiente entre las terminales, los servidores y los sistemas de procesamiento, permitiendo una operación confiable de los servicios tecnológicos empresariales (Navarro, 2022; Scott D. Sherrod et al., 2021).

Asimismo, la interconexión entre sedes empresariales geográficamente distribuidas suele implementarse mediante redes privadas virtuales (VPN), las cuales permiten establecer túneles de comunicación seguros a través de redes públicas como Internet. Este tipo de arquitectura posibilita la transmisión cifrada de datos entre redes locales independientes, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información intercambiada. Las VPN tipo Site-to-Site permiten enlazar múltiples sucursales con un servidor central, facilitando la comunicación entre dispositivos y sistemas empresariales ubicados en diferentes ubicaciones físicas, sin necesidad de enlaces dedicados, lo que optimiza costos y mejora la flexibilidad operativa (Hauser et al., 2020).

El uso de protocolos modernos de VPN ha permitido mejorar el rendimiento y la

seguridad en la interconexión de redes empresariales. Tecnologías basadas en cifrado eficiente y arquitectura ligera permiten reducir la sobrecarga de procesamiento y mejorar la velocidad de transmisión de datos. Estas soluciones resultan especialmente útiles en entornos empresariales donde se requiere sincronización constante entre servidores remotos, garantizando la continuidad del servicio y la comunicación segura entre sedes distribuidas (Palamà et al., 2023).

Por otro lado, la asignación dinámica de direcciones IP mediante el Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP) constituye un componente fundamental dentro de la administración de redes empresariales. Este servicio permite que los dispositivos conectados obtengan automáticamente parámetros de red como dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace y servidores adicionales necesarios para su funcionamiento. La implementación de DHCP facilita la administración centralizada del direccionamiento, reduce errores de configuración manual y evita conflictos de direcciones dentro de la infraestructura tecnológica (Tok & Demirci, 2021).

En cuanto a la infraestructura física de red, el cableado estructurado representa el sistema encargado de soportar la transmisión de datos dentro de una red local. Este tipo de implementación sigue estándares que definen la organización de los puntos de red, el uso de conectores y la correcta distribución del cableado dentro del rack de comunicaciones. Una adecuada instalación del cableado estructurado permite mejorar la administración de la red, facilitar el mantenimiento y reducir fallas de conectividad, contribuyendo a la estabilidad del sistema y a la continuidad operativa de los servicios tecnológicos (Yuce et al., 2025).

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El desarrollo del presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) se llevó a cabo en la empresa Diverticenter, organización dedicada al rubro del entretenimiento familiar, la cual cuenta con diversas sedes denominadas ‘parques’ a nivel nacional. La experiencia profesional del autor se desarrolló inicialmente en el área de Creador de Experiencia (CX), donde adquirió conocimientos operativos del funcionamiento del sistema Intercard, principal plataforma utilizada para la gestión de recargas, acumulación de puntos y control de uso de los juegos electrónicos.

Posteriormente, tras haber obtenido la condición de bachiller, el autor postuló al área de Sistemas dentro de la misma organización. Luego de aprobar las evaluaciones técnicas y la entrevista profesional, ingresó formalmente en el mes de octubre como Asistente de Sistemas.

Durante el proceso de incorporación, se recibió una inducción técnica por parte del asistente saliente, quien brindó una transferencia de conocimientos sobre la infraestructura tecnológica, el funcionamiento del sistema Intercard y los procedimientos internos del área. Esta etapa permitió comprender la arquitectura tecnológica y las responsabilidades del puesto.

Finalizada la inducción, se inició el reconocimiento de la infraestructura tecnológica, identificándose la ausencia de documentación técnica actualizada, desorganización del cableado estructurado y falta de diagramas de red, lo cual dificultaba la gestión y el soporte técnico.

A partir de esta problemática, se estableció como objetivo general optimizar la infraestructura de red y servidores del sistema Intercard, definiéndose objetivos específicos orientados a mejorar la organización, análisis y documentación de la red.

En primer lugar, se desarrolló el levantamiento de información de la infraestructura existente. Se identificaron los dispositivos conectados al switch principal, verificando los puertos activos y sus respectivas conexiones. Asimismo, se inspeccionó el cableado estructurado y se validó su funcionamiento mediante un tester de red, permitiendo obtener un diagnóstico claro y detallado del estado de la infraestructura.

En segundo lugar, se llevó a cabo la organización y etiquetado del cableado estructurado dentro del rack de comunicaciones. Se agruparon los cables por tipo de dispositivo, se retiró el cableado en desuso y se asignaron identificadores a cada punto de red, lo que facilitó la identificación de conexiones y mejoró las labores de mantenimiento.

Figura 2

Conexión de cable en servidor de sede



Nota. Conexión de cable de red en el servidor de una sede del sistema Intercard para restablecer la comunicación con el servidor principal.

Asimismo, se realizó el ponchado de conectores RJ45 en cables con terminaciones

incorrectas o deterioradas. Este proceso incluyó aprendizaje progresivo, pruebas de continuidad y aplicación del estándar T568B, asegurando una correcta transmisión de datos y mayor estabilidad en la red.

En cuanto al análisis de la arquitectura de comunicación, se evaluó la interconexión entre el servidor principal y los ‘parques’ mediante una VPN Site-to-Site basada en WireGuard. Esto permitió comprender el funcionamiento del servidor como nodo central y la comunicación con los routers de cada sede.

Posteriormente, se elaboraron diagramas de red que representan la infraestructura desde el proveedor de internet hasta los dispositivos finales, constituyendo una herramienta clave para la gestión y el soporte técnico.

Finalmente, se realizó la verificación de conectividad de los dispositivos, incluyendo terminales POS, lectoras del sistema Intercard, puntos de acceso UniFi y servidores locales, así como la asignación de direcciones IP mediante DHCP, garantizando el correcto funcionamiento e integración de todos los componentes de la red.

Figura 3

Puntos de venta conectado al sistema Intercard



Nota. Se observa el punto de venta en operación, evidenciando su integración con el sistema Intercard.

Figura 4

Puntos de venta conectado al sistema Intercard



Nota. Se visualiza el estado de los servicios del sistema Intercard, confirmando la correcta comunicación entre el punto de venta y el servidor.

El trabajo se desarrolló en tres etapas: diagnóstico, implementación y documentación. Como resultado, se obtuvo una infraestructura organizada, documentada y funcional, lo que contribuyó a optimizar la gestión de la red y mejorar la continuidad operativa del sistema Intercard.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Como resultados de cada objetivo planteado en el capítulo anterior, se muestra a continuación los siguientes:

Respecto al objetivo general, “*Optimizar la infraestructura de red del sistema Intercard en la empresa Diverticenter*”; gracias al análisis de la arquitectura de comunicación y a la documentación técnica generada, se logró mejorar la administración de los dispositivos de red, asegurando la continuidad operativa del sistema Intercard.

Respecto a los objetivos específicos, “*Realizar el levantamiento de información de la infraestructura de red existente*”; este se cumplió a partir de la revisión directa del servidor principal y sus conexiones, lo que permitió tener una visión clara de cómo estaba distribuida la red.

Se determinaron los puntos de red del servidor principal mediante la identificación de las conexiones hacia el router, servidor Intercard, servidor Concar, switch principal y equipos administrativos conectados a la red local. Esta actividad permitió conocer la distribución de la infraestructura central y la interconexión con las sedes a nivel nacional mediante enlaces VPN.

Figura 5

Organización del cableado estructurado del servidor principal



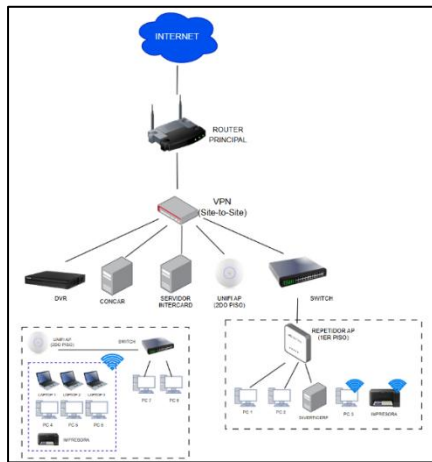
Nota. Elaboración propia de cableado del servidor principal

“Analizar la arquitectura de comunicación entre el servidor principal y las sedes mediante VPN Site-to-Site”; este se logró al revisar cómo se conectaban las sedes con el servidor principal y cómo viajaba la información entre ellas.

El análisis de la arquitectura de comunicación entre el servidor principal y las sedes permitió comprender el flujo de datos a nivel nacional, identificando la interconexión mediante VPN Site-to-Site y el flujo de comunicación entre las sedes. Este análisis permitió comprender la transmisión de datos para el sistema Intercard y la comunicación entre el servidor principal y los servidores locales de cada parque, cuya estructura se replica de manera similar en las demás sedes.

Figura 6

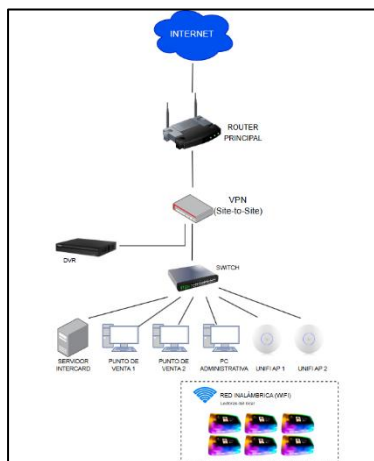
Diagrama de red del servidor principal surco



Nota. Elaboración propia diagrama del servidor principal

Figura 7

Diagrama de una sede



Nota. Elaboración propia diagrama de la sede

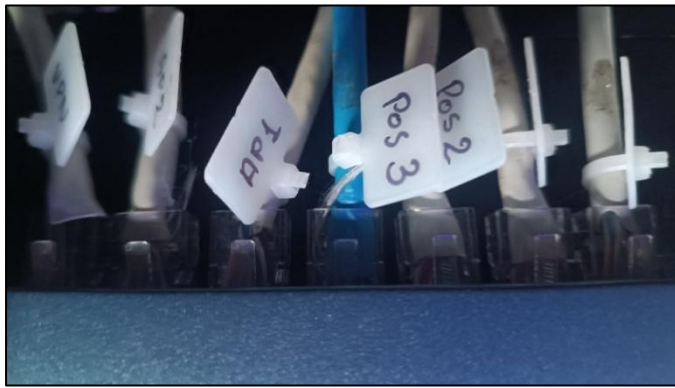
“Organizar y etiquetar el cableado estructurado dentro del rack de comunicaciones”; este se cumplió al trabajar directamente sobre el rack, ordenando los cables y dejando identificadas las conexiones.

El etiquetado del cableado estructurado en el rack de comunicaciones del servidor principal permitió identificar las conexiones activas y organizar los puertos del switch,

mejorando la administración de la infraestructura de red y facilitando la rápida identificación de los dispositivos conectados.

Figura 8

Etiquetado del cableado estructurado del rack de comunicaciones



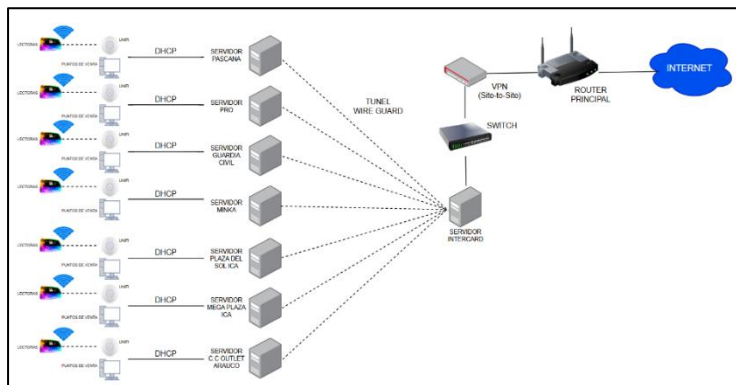
Nota. Elaboración propia etiquetado de switch de sede Minka

“Elaborar diagramas de red actualizados”; este se logró a partir de toda la información levantada previamente, lo que permitió representar de forma clara la estructura de la red.

Se elaboraron diagramas de red actualizados que representan la infraestructura del sistema Intercard, documentando la configuración de los dispositivos de red, servidores y enlaces de comunicación entre el servidor principal y las sedes, permitiendo contar con información técnica para futuras labores de soporte y mantenimiento.

Figura 9

Arquitectura de comunicación para el sistema Intercard entre servidor principal y sedes



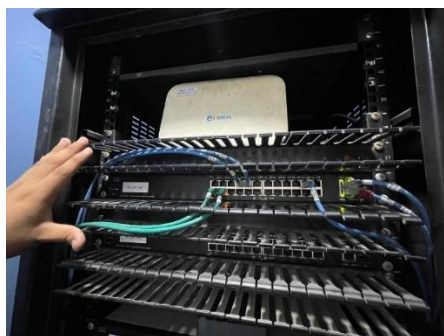
Nota. Elaboración propia túnel de sitio a sitio

“Realizar el levantamiento de información de la infraestructura tecnológica”; este se cumplió mediante la identificación de los equipos presentes en la red durante la inspección en campo.

El levantamiento de información de la infraestructura tecnológica permitió identificar los equipos presentes en la red existente, identificando servidores, switches, router y puntos de acceso inalámbrico, lo que permitió contar con una base técnica de la red y facilitar futuras labores de mantenimiento y administración.

Figura 10

Levantamiento de información de la infraestructura de red



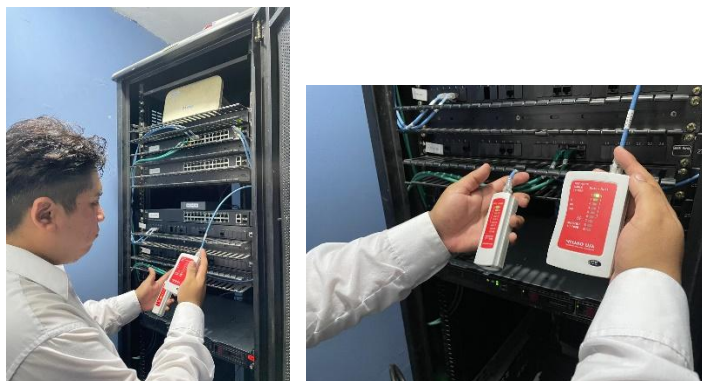
Nota. Elaboración propia, se observa switch, modem, cableado ordenado, Ap UniFi. En el entorno de la sede de PRO

“Realizar el ponchado de conectores RJ45 y verificación de puntos de red”; este se logró mediante pruebas prácticas y corrección de conexiones que presentaban fallas.

Se efectuó la verificación de los puntos de red mediante el ponchado de conectores RJ45 y pruebas de continuidad utilizando tester de red, permitiendo mejorar la estabilidad de la conectividad y reducir fallas en la red del sistema Intercard.

Figura 11

Verificación de puntos de red con tester RJ45



Nota. Elaboración propia, verificación del cableado estructurado en una sede mediante tester de red, validando la continuidad y correcta ponchada de los conectores RJ45 para asegurar la conectividad de los puntos de venta.

Tabla 1

Resultados obtenidos en la optimización de la infraestructura de red

Objetivo específico	Resultado obtenido
Determinar los puntos de red requeridos	Identificación de conexiones activas y dispositivos conectados al switch principal del parque analizado
Analizar la arquitectura de comunicación	Se logró analizar las comunicaciones del parque referenciado y la documentación de la red VPN Site-to-Site entre el servidor principal y el parque analizado
Etiquetar el cableado estructurado	Se organizó el rack de comunicaciones y se etiquetaron los puertos del switch, facilitando la identificación de los puntos de red
Elaborar diagramas de red actualizados	Se diseñaron diagramas del servidor principal y de las sedes, documentando la infraestructura tecnológica
Documentar la configuración de red	Se registraron servidores, puntos de acceso, dispositivos conectados y comunicación entre sedes

Nota. Para efectos del presente informe, se tomó como referencia el parque Minka debido a su mayor influencia operativa y a contar con equipos más actualizados. Los resultados obtenidos en este parque son equivalentes y aplicables a los demás ‘parques’, ya que todas presentan una infraestructura y configuración de red similar.

Los resultados obtenidos evidencian que los objetivos planteados fueron cumplidos en su totalidad, alcanzando un nivel de efectividad del 100%. Las mejoras implementadas permitieron optimizar la gestión de la infraestructura tecnológica, reducir tiempos de diagnóstico ante incidencias y garantizar la continuidad operativa del sistema Intercard.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones del Trabajo de Suficiencia Profesional, en función de los objetivos planteados y los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto.

Respecto al objetivo general, *“Optimizar la infraestructura de red del sistema Intercard en la empresa Diverticenter”*

Habiéndose optimizado exitosamente la infraestructura de red en Diverticenter se concluye que por la elaboración de sus diagramas técnicos y la documentación de la arquitectura de comunicación entre el servidor principal y todas las sedes denominadas ‘parques’ a nivel nacional, contribuyendo a mejorar el rendimiento y la continuidad operativa del sistema de acuerdo a estándares profesionales.

Respecto al objetivo específico, *“Realizar el levantamiento de información de la infraestructura de red existente”*

Considerando el reconocimiento en campo del servidor principal, la identificación de dispositivos y la verificación de conexiones desarrolladas en la experiencia, se concluye que el levantamiento de información permitió establecer una línea base de la red, la cual fue fundamental para el desarrollo de las demás actividades como la elaboración de diagramas y la organización del cableado.

“Analizar la arquitectura de comunicación entre el servidor principal y las sedes mediante VPN Site-to-Site”

En relación con el análisis realizado sobre la interconexión de los ‘parques’ y el funcionamiento del sistema Intercard, se concluye que la arquitectura basada en VPN permite una comunicación segura, centralizada y eficiente, asegurando la sincronización de datos entre servidores locales y el servidor principal, tal como se evidenció en los diagramas y pruebas de conectividad.

“Organizar y etiquetar el cableado estructurado dentro del rack de comunicaciones”

Considerando las actividades de ordenamiento físico, retiro de cableado en desuso y etiquetado de conexiones, se concluye que la correcta organización del rack no solo mejora la estética de la infraestructura, sino que impacta directamente en la rapidez de atención ante fallas, reduciendo tiempos de diagnóstico y facilitando la identificación de puertos y dispositivos.

“Elaborar diagramas de red actualizados”

En función de la información recopilada durante el levantamiento y el análisis de la red, se concluye que la representación gráfica de la infraestructura permite visualizar de manera clara la arquitectura tecnológica, constituyéndose como una herramienta clave para el soporte técnico, la escalabilidad y futuras intervenciones.

“Realizar el levantamiento de información de la infraestructura tecnológica”

Considerando la identificación de servidores, switches, router y puntos de acceso inalámbrico, se concluye que disponer de un inventario técnico actualizado facilita la gestión de los recursos tecnológicos y mejora el control de la infraestructura.

“Realizar el ponchado de conectores RJ45 y verificación de puntos de red”

A partir de las pruebas realizadas con tester y la corrección de conexiones defectuosas, se concluye que el mantenimiento físico de la red es un factor crítico para garantizar la estabilidad de la conectividad, evitando pérdidas de comunicación y asegurando el correcto funcionamiento del sistema Intercard.

Para esta conclusión el autor aplicó las siguientes competencias:

- Gestión de redes bajo el enfoque Cisco, aplicando principios de conectividad, direccionamiento y administración de dispositivos.
- Conocimientos adquiridos durante la formación académica en Ingeniería de Sistemas, integrando teoría y práctica en un entorno real.
- Normativas de calidad para redes de datos, orientadas a la correcta implementación y organización de infraestructura tecnológica.
- Administración de infraestructura tecnológica y centros de datos, incluyendo gestión de servidores, dispositivos de red y servicios asociados.
- Capacidad de diagnóstico y resolución de problemas en entornos de red, aplicando herramientas como tester de cableado y análisis de conectividad.

Lecciones Aprendidas

1. Revisión teórica de la Gestión de Redes Enfoque CISCO
2. Aplicación del Mendeley como herramienta de Gestión de referencias para el presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP)
3. La falta de documentación en una red puede generar dificultades en la gestión y soporte,

por lo que su elaboración es una actividad crítica.

4. El levantamiento de información es la base para cualquier mejora en infraestructura tecnológica, ya que permite entender el estado real de la red.
5. La organización del cableado estructurado influye directamente en la eficiencia del soporte técnico y la reducción de errores.
6. El correcto ponchado de conectores RJ45 y la verificación con tester aseguran la estabilidad de la conectividad.
7. El análisis de arquitecturas VPN permite comprender cómo se interconectan múltiples sedes dentro de una red empresarial.
8. La documentación mediante diagramas facilita la visualización de la red y mejora la toma de decisiones técnicas.
9. La experiencia práctica en entornos reales fortalece significativamente las competencias adquiridas en la formación académica.

Recomendaciones

1. Se recomienda que futuros autores incorporen lecciones aprendidas y competencias desarrolladas, ya que fortalecen el análisis profesional del trabajo realizado.
2. Para el desarrollo de proyectos similares de Tesis o TSP, es recomendable que el autor realice inicialmente un levantamiento detallado de la infraestructura, ya que este servirá como base para las demás actividades.
3. Mantener actualizada la documentación de la red, incluyendo diagramas, direccionamiento IP y configuración de dispositivos, para facilitar el soporte técnico.
4. Implementar estándares de organización y etiquetado del cableado estructurado dentro del rack de comunicaciones.

5. Realizar mantenimientos periódicos del cableado y conectores RJ45 para prevenir fallas de conectividad.
6. Documentar cualquier modificación en la infraestructura tecnológica o en la comunicación VPN entre sedes.
7. Replicar las buenas prácticas implementadas en el presente proyecto en las demás sedes para mantener uniformidad en la red.

DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

"Declaro que en la elaboración del presente trabajo de titulación se utilizó inteligencia artificial de manera ética y bajo supervisión humana. La IA fue empleada únicamente para:

(colocar X en cada ítem que corresponda)

Edición lingüística y de estilo (ej.: corrección gramatical, sugerencias de redacción).	(x)
Traducción preliminar de textos.	()
Apoyo en la organización o síntesis de borradores basados en contenidos elaborados por la autora/el autor.	(x)
Análisis metodológico (ej.: apoyo en generación de código, análisis de datos, verificación de funciones o scripts). Esto debe estar detallado en la sección Metodología	()
Generación de diagramas o esquemas como parte del método (especificando parámetros y verificando reproducibilidad). Esto debe estar detallado en la sección Metodología	()
No se usó Inteligencia Artificial	()

La herramienta de IA utilizada fue: ChatGPT (OpenAI) (indicar nombre exacto, versión y proveedor).

Todo el contenido generado fue revisado, corregido y validado por la autora/el autor, asegurando precisión, integridad académica y fidelidad con los objetivos del trabajo."

REFERENCIAS

- Ahmad, I., Ashraf, D., & Rehman Nasir, D. (2020). Design and Implementation of Network Security using Inter-VLAN-Routing and DHCP. *Asian Journal of Applied Science and Technology*, 4(3), 37–44. <https://doi.org/10.38177/ajast.2020.4306>
- Alvarez Paliza, F. (2020). *DISEÑO DE REDES EMPRESARIALES MODERNAS*. https://www.researchgate.net/profile/Felix-Alvarez-Paliza/publication/346607424_DISENO_DE_REDES_EMPRESARIALES_MODERNAS-2020/links/5fc920a445851568d13a5fb0/DISENO-DE-REDES-EMPRESARIALES-MODERNAS-2020.pdf
- Ávila Coello, A. A. (2022). La arquitectura cliente-servidor y su impacto en la gestión de servicios tecnológicos empresariales. *Revista de Ciencias Multidisciplinaria G-Nerando*. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/831/869>
- Bothra, P., Karmakar, R., Bhattacharya, S., & De, S. (2023). How can applications of blockchain and artificial intelligence improve performance of Internet of Things? – A survey. *Computer Networks*, 224, 109634. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.109634>
- Cairo Martínez, P. J. (2024). PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE REDES WI-FI EMPRESARIALES. *Revista Telemática*, 22. https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Julio-Martinez/publication/384471760_PROCEDIMIENTO_DE_DISENO_DE_REDES_WI-FI_EMPRESARIALES_DESIGN_PROCEDURE_FOR_BUSINESS_WI-FI_NETWORKS/links/66fb6fbd553d245f9e45d288/PROCEDIMIENTO-DE-DISENO-DE-REDES-WI-FI-EMPRESARIALES-DESIGN-PROCEDURE-FOR-BUSINESS-WI-FI-NETWORKS.pdf
- Escobar, P. N. V. (2024). Mejoras en la gestión de redes para optimizar el rendimiento y la seguridad. *INSTA MAGAZINE*, 7(1), 45–49. <https://doi.org/10.63074/26973308.v7i1.67>
- Hauser, F., Haberle, M., Schmidt, M., & Menth, M. (2020). P4-IPsec: Site-to-Site and Host-

- to-Site VPN with IPsec in P4-Based SDN. *IEEE Access*, 8, 139567–139586.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3012738>
- J, L., M, R., T, K., & Ravi, S. P. (2022). THE ROLE OF INTEGRATED STRUCTURED CABLING SYSTEM (ISCS) FOR RELIABLE BANDWIDTH OPTIMIZATION IN HIGH SPEED COMMUNICATION NETWORK. *ICTACT Journal on Communication Technology*, 13(1), 2635–2639. <https://doi.org/10.21917/ijct.2022.0389>
- Li, Z., Qiao, W., Lu, Y., Wu, H., & Wu, H. (2021). Implementation of Computer Telecommunication Network Management and Centralized Monitoring System Based on Genetic Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1881(4), 042069.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/4/042069>
- López, S., Trejos, K., & Jaen, F. (2025). Prototipo de infraestructura de red empresarial: escalabilidad y continuidad operativa. *Revista Tecnología En Marcha*, 38, ág. 28-36.
<https://doi.org/10.18845/tm.v38i5.7882>
- Mendoza Peña, D. (2021). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE RED LAN PARA TECNOIMPORT. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(4), 185–196. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.592>
- Navarro, A. (2022). Fundamentals of Transaction Management in Enterprise Application Architectures. *IEEE Access*, 10, 124305–124332.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3224759>
- Pacheco, D. S. (2022). Seguridad en redes de comunicaciones: Perspectivas y desafíos. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(2), 215–217.
<https://doi.org/10.4067/S0718-33052022000200215>
- Palamà, I., Amici, A., Bellicini, G., Gringoli, F., Pedretti, F., & Bianchi, G. (2023). Attacks and vulnerabilities of Wi-Fi Enterprise networks: User security awareness assessment through credential stealing attack experiments. *Computer Communications*, 212(7), 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2023.09.031>

- Rawya Raed Alsaadi, & Dalael Saad Abdul-Zahra. (2021). *Security DHCP Server on LAN Network*. https://www.researchgate.net/profile/Rawya-Raed-Alsaadi/publication/356085239_SECURITY_DHCP_SERVER_ON_LAN_NETWORK/links/618b6b6b07be5f31b76238e5/SECURITY-DHCP-SERVER-ON-LAN-NETWORK.pdf
- Reid, R. (2021). FIBER CABLING FUNDAMENTALS, INSTALLATION, AND MAINTENANCE. *Data Center Handbook: Plan, Design, Build, and Operations of a Smart Data Center*, 291–321. <https://doi.org/10.1002/9781119597537.ch17>
- Scott D. Sherrod, Anthony F. Giordano, & Richard Paul Hairsine. (2021). *System and Method for Transaction Card Processing*. <https://patentimages.storage.googleapis.com/15/19/5e/88eefced4cff4e/US20210150494A1.pdf>
- Shin, Bongsik. (2022). *A practical introduction to enterprise network and security management* (1st ed.). CRC Press.
- Tok, M. S., & Demirci, M. (2021). Security analysis of SDN controller-based DHCP services and attack mitigation with DHCPguard. *Computers & Security*, 109, 102394. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102394>
- Wang, Z., Jin, M., Hu, Y., Shan, D., You, L., & Chen, P. (2025). Towards Efficient and Accurate Network Exposure Surface Analysis for Enterprise Networks. *Electronics* 2025, Vol. 14, Page 2409, 14(12), 2409. <https://doi.org/10.3390/electronics14122409>
- Yakubu Ajiji Makeri, Giuseppe T. Cirella, Francisco Javier Galas, Hamid Mohsin Jadah, & Adetayo Olaniyi Adeniran. (2021). *Network Performance Through Virtual Local Area Network (VLAN) Implementation Enforcement on Network Security for Enterprise*. https://www.researchgate.net/profile/Yakubu-Makeri-Ajiji-2/publication/352961286_Network_Performance_Through_Virtual_Local_Area_Network_VLAN_Implementation_Enforcement_On_Network_Security_For_Enterprise/links/60e441f7299bf1ea9ee5e8c2/Network-Performance-Through-Virtual-Local-Area-Network-VLAN-Implementation-Enforcement-On-Network-Security-For-

Enterprise.pdf

Yan, X., Yan, K., Sun, M., Sarkar, N. I., Faiz, N., & Ali, M. J. (2025). The Impact of Security Protocols on TCP/UDP Throughput in IEEE 802.11ax Client–Server Network: An Empirical Study. *Electronics* 2025, Vol. 14, Page 3890, 14(19), 3890.

<https://doi.org/10.3390/electronics14193890>

Yuce, M. F., Keskin, O., Yerlikaya, E., Akmaz, M. Y., Kirca, A., Yiltas-Kaplan, D., Erturk, M. A., Gurkas-Aydin, Z., Turna, C., Buyukakkaslar, M. T., Durukan-Odabaşı, & Aydin, M. A. (2025). WireGuard-AES: Hardware based encryption to WireGuard for VPN gateways. *SoftwareX*, 31, 102314. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2025.102314>