Redes computacionales empresariales para la interconectividad y mejora en la calidad del servicio

Enterprise computer networks for interconnectivity and improved quality of service

Yael Antonio Reyes Hernandez
Universidad Autónoma del Estado de México
ORCID: 0009-0008-8350-1391
yaanher25@gmail.com
Laura Cecilia Méndez Guevara
Universidad Autónoma del Estado de México
ORCID: 0000-0002-4190-7157
lcmendezg@uaemex.mx

RESUMEN

Las redes computacionales empresariales representan una herramienta esencial para garantizar la interconectividad y mejorar la calidad del servicio dentro de las organizaciones modernas. Empresas tecnológicas como Cisco Systems y TP-Link han desarrollado modelos de negocio enfocados en ofrecer soluciones de conectividad adaptadas a distintos niveles empresariales, desde pequeñas oficinas hasta grandes corporativos internacionales. Cisco Systems se caracteriza por implementar un modelo económico basado en soluciones empresariales de alto rendimiento, ofreciendo equipos como switches, routers, firewalls y plataformas de administración de red. Su estrategia se enfoca en innovación, seguridad informática, servicios en la nube y soporte técnico especializado. Cisco atiende principalmente a medianas y grandes empresas que requieren infraestructura robusta, escalable y segura. Además, integra modelos de suscripción y licenciamiento para servicios avanzados de administración y ciberseguridad. Por otro lado, TP-Link mantiene un modelo económico más accesible, orientado a pequeñas y medianas empresas, así como usuarios domésticos. La empresa destaca por ofrecer dispositivos de red de bajo costo y fácil implementación, incluyendo routers inalámbricos, switches administrables y sistemas Wi-Fi empresariales. Su estrategia comercial se basa en la relación costo-beneficio, permitiendo a organizaciones con presupuestos limitados mejorar su conectividad sin realizar grandes inversiones. Ambas compañías contribuyen significativamente al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica empresarial, permitiendo optimizar procesos,

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

mejorar la comunicación organizacional y elevar la calidad del servicio mediante redes eficientes, seguras y adaptables a las necesidades actuales del mercado.

Palabras clave: Redes de computadoras, tecnología de la información, telecomunicaciones, gestión empresarial, sistemas de información.

ABSTRACT

Business computer networks are essential tools for ensuring interconnectivity and improving service quality within modern organizations. Technology companies such as Cisco Systems and TP-Link have developed economic models focused on providing connectivity solutions adapted to different business levels, from small offices to large corporations. Cisco Systems is recognized for its business model based on high-performance enterprise solutions, offering equipment such as switches, routers, firewalls, and network management platforms. Its strategy focuses on innovation, cybersecurity, cloud services, and specialized technical support. Cisco mainly serves medium and large companies that require robust, scalable, and secure infrastructure. In addition, the company integrates subscription and licensing models for advanced management and security services. On the other hand, TP-Link maintains a more affordable economic model aimed at small and medium-sized businesses as well as home users. The company stands out for providing low-cost and easy-to-implement networking devices, including wireless routers, managed switches, and business Wi-Fi systems. Its commercial strategy is based on cost-effectiveness, allowing organizations with limited budgets to improve connectivity without making large investments. Both companies significantly contribute to strengthening technological infrastructure in businesses, helping optimize processes, improve organizational communication, and enhance service quality through efficient, secure, and adaptable networks.

Keywords: Computer networks, information technology, telecommunications, business management, information systems.

INTRODUCCIÓN

Las redes computacionales se han convertido en un elemento fundamental para el funcionamiento de las organizaciones debido a que permiten establecer comunicación entre usuarios, dispositivos, servidores y aplicaciones que intervienen en las actividades administrativas y operativas. En el entorno empresarial actual, la infraestructura de red ya no se limita al intercambio básico de información, puesto que también soporta aplicaciones corporativas, servicios en la nube, almacenamiento, videoconferencias, sistemas de seguridad y comunicaciones mediante voz sobre IP. En consecuencia, el funcionamiento de numerosos procesos empresariales depende de la disponibilidad y desempeño de la infraestructura de comunicaciones. La evolución de las redes

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

empresariales también ha estado acompañada por un crecimiento en la cantidad y diversidad de dispositivos conectados, lo que incrementa la complejidad de su administración y monitoreo (Lyu et al., 2022; Cisco Systems, 2026a).

En este sentido, la interconectividad representa una característica esencial de las redes empresariales, debido a que permite integrar diferentes áreas, usuarios, dispositivos y recursos tecnológicos dentro de una infraestructura común. Una organización puede disponer de departamentos con diferentes funciones y requerimientos, pero todos ellos pueden depender de servicios centralizados como servidores, sistemas administrativos, almacenamiento, Internet, aplicaciones corporativas o plataformas de comunicación. Por consiguiente, el diseño de la red debe permitir que los recursos puedan comunicarse de manera controlada y eficiente, manteniendo al mismo tiempo una separación adecuada entre los diferentes tipos de usuarios y servicios. Esta necesidad hace que conceptos como segmentación, VLAN, direccionamiento, enrutamiento y control de acceso formen parte de los elementos fundamentales de una infraestructura empresarial (Cisco Systems, 2026a; TP-Link, 2023).

Por otra parte, el crecimiento de la cantidad de dispositivos y aplicaciones genera una mayor demanda sobre los recursos disponibles. En una red empresarial pueden coexistir simultáneamente tráfico correspondiente a navegación web, transferencia de archivos, aplicaciones corporativas, servicios de almacenamiento, videoconferencias, sistemas de videovigilancia y comunicaciones de voz. Aunque todos estos servicios utilizan la misma infraestructura de comunicación, sus requerimientos no son necesariamente equivalentes. Una transferencia de archivos puede tolerar cierto retraso sin afectar de manera significativa al usuario, mientras que una comunicación de voz requiere que los paquetes sean entregados de manera oportuna y con una variación limitada en sus tiempos de llegada. Por lo tanto, la capacidad de una red empresarial no debe analizarse únicamente a partir de la cantidad de dispositivos que puede conectar, sino también considerando la forma en que administra los diferentes tipos de tráfico (Hammouda et al., 2022; Wassie et al., 2023).

A partir de esta situación, la congestión constituye uno de los problemas que pueden afectar el desempeño de las redes empresariales. Cuando la demanda de transmisión supera temporalmente la capacidad disponible, los dispositivos de red deben establecer mecanismos para determinar qué tráfico será transmitido y qué paquetes deberán esperar o incluso ser descartados. En este escenario pueden incrementarse parámetros como la latencia, el jitter y la pérdida de paquetes, afectando especialmente a las aplicaciones sensibles al tiempo. Investigaciones recientes relacionadas con la administración del tráfico muestran que la congestión puede producir pérdida de paquetes, retrasos y una disminución de la calidad del servicio, particularmente cuando se manejan aplicaciones multimedia y tráfico de tiempo real (Wassie et al., 2023).

En consecuencia, la Calidad de Servicio, conocida como Quality of Service o QoS, adquiere especial importancia dentro del diseño de redes empresariales. Los mecanismos de QoS permiten clasificar y

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

administrar diferentes tipos de tráfico de acuerdo con sus necesidades, posibilitando la asignación de prioridades y recursos específicos cuando existen condiciones de congestión. Entre las técnicas utilizadas se encuentran la clasificación de paquetes, el marcado, la administración de colas y diferentes mecanismos de planificación. Estas estrategias permiten establecer políticas destinadas a proporcionar un tratamiento preferencial a servicios críticos, reduciendo la posibilidad de que el tráfico de menor prioridad afecte aplicaciones que requieren condiciones de transmisión más estrictas. La administración de colas mediante diferentes niveles de prioridad constituye, por ejemplo, una capacidad disponible en soluciones empresariales actuales de TP Link, donde se contemplan mecanismos de prioridad estricta y asignación ponderada de ancho de banda (Hammouda et al., 2022; TP-Link, 2024).

Dentro de los servicios que permiten observar de manera clara los efectos de las condiciones de una red se encuentra la Voz sobre Protocolo de Internet, conocida como VoIP. Esta tecnología permite transportar comunicaciones de voz mediante redes IP y se encuentra estrechamente relacionada con la capacidad de la infraestructura para mantener condiciones estables de transmisión. Debido a sus características, una comunicación VoIP puede verse afectada cuando existe una variación considerable en el tiempo de llegada de los paquetes o cuando una parte de ellos no alcanza correctamente su destino. Por esta razón, parámetros como latencia, jitter y pérdida de paquetes son utilizados para evaluar el comportamiento de las redes que transportan tráfico de voz (Adjardjah et al., 2023; Cisco Systems, 2022).

De acuerdo con lo anterior, el tráfico VoIP constituye un escenario apropiado para analizar la capacidad de una infraestructura empresarial para administrar diferentes tipos de servicios simultáneamente. Investigaciones recientes han señalado que la calidad de las comunicaciones VoIP depende de la capacidad de la red para evitar condiciones excesivas de retraso y pérdida de paquetes. Asimismo, estudios experimentales sobre VoIP han empleado parámetros como throughput, retardo y jitter para evaluar el desempeño de diferentes diseños de red (Adjardjah et al., 2023; Di Mauro et al., 2024). Por consiguiente, la utilización de VoIP dentro de esta investigación no significa que el estudio se limite a la telefonía IP, sino que se utiliza como un servicio representativo para evaluar el impacto que tienen las características de la infraestructura y las políticas de administración del tráfico sobre la calidad de los servicios de comunicación.

Además de la administración del tráfico, el diseño físico y lógico de la infraestructura representa otro elemento determinante para el desempeño de una red empresarial. La selección de dispositivos, la capacidad de los enlaces, la segmentación de usuarios, la distribución de los servicios y las posibilidades de crecimiento deben analizarse de manera conjunta. Una infraestructura puede satisfacer las necesidades de una organización en una determinada etapa y posteriormente presentar limitaciones cuando aumentan los usuarios, los dispositivos o las aplicaciones. En consecuencia, la

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

escalabilidad constituye un criterio relevante para el diseño de redes empresariales, debido a que permite considerar el crecimiento futuro sin requerir necesariamente una sustitución completa de la infraestructura (Cisco Systems, 2026a; Sandhu et al., 2022).

La segmentación constituye igualmente un elemento importante dentro de este diseño. Mediante VLAN es posible separar lógicamente diferentes grupos de usuarios y servicios, reduciendo los dominios de difusión y facilitando la aplicación de políticas específicas. En soluciones empresariales actuales, TP Link incorpora capacidades de VLAN para dividir el tráfico de diferentes departamentos y establecer políticas que acompañen al usuario o dispositivo dentro de la infraestructura. Asimismo, sus soluciones actuales orientadas a pequeñas y medianas empresas contemplan funciones como QoS, Voice VLAN, balanceo de carga, control de tormentas y mecanismos de redundancia (TP-Link, 2023). Esto demuestra que las soluciones de menor costo también pueden incorporar funciones destinadas a entornos organizacionales, aunque sus capacidades específicas deben evaluarse de acuerdo con el modelo de equipo y las necesidades del escenario.

En el caso de Cisco, la administración de calidad de servicio ha formado parte de sus soluciones para redes empresariales y comunicaciones de voz durante años, particularmente mediante mecanismos de clasificación, marcado y administración de colas. La documentación técnica de Cisco relacionada con VoIP identifica parámetros como latencia, jitter y pérdida de paquetes como elementos relevantes para conservar una adecuada calidad de las comunicaciones. En sus herramientas de análisis actuales también se utilizan estos indicadores para evaluar el tráfico VoIP y obtener métricas relacionadas con la experiencia de las llamadas (Cisco Systems, 2022; Cisco Systems, 2026b). Por lo tanto, Cisco constituye una alternativa pertinente para el escenario de investigación, especialmente cuando se pretende analizar una infraestructura orientada a la administración detallada del tráfico y a la integración de diferentes servicios empresariales

Por otra parte, las redes empresariales actuales están evolucionando hacia modelos de administración más automatizados y programables. Una de las tecnologías relacionadas con esta evolución es Software Defined Networking, conocida como SDN, mediante la cual determinadas funciones de control de la red pueden centralizarse y programarse para facilitar la administración de infraestructuras de mayor escala. La literatura reciente identifica SDN como una arquitectura relevante para simplificar la administración de redes complejas y permitir una configuración más flexible ante las necesidades cambiantes de las organizaciones (Sandhu et al., 2022). Además, investigaciones recientes han explorado el uso de técnicas de aprendizaje automático para predecir tráfico y mejorar la administración de QoS, lo que evidencia una tendencia hacia redes capaces de adaptar sus decisiones a las condiciones del tráfico (Wassie et al., 2023).

Figura 1

Arquitectura y complejidad de las redes empresariales odernas

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0



En relación con lo anterior, la selección de la infraestructura tecnológica debe realizarse considerando las características específicas de la organización y no únicamente la marca del fabricante. Cisco y TP Link representan dos alternativas que pueden ser utilizadas para construir redes empresariales, aunque sus características, capacidades de administración y costos pueden variar considerablemente dependiendo de los equipos seleccionados. Por consiguiente, una comparación técnicamente válida requiere establecer condiciones equivalentes y analizar variables que puedan ser observadas y medidas. De esta manera, la investigación no parte de la premisa de que una solución es superior a la otra, sino que pretende determinar las características que pueden resultar más adecuadas para un escenario empresarial determinado.

A partir de esta problemática, la investigación se centra en la necesidad de diseñar redes computacionales empresariales que permitan mantener una adecuada interconectividad y calidad del servicio ante la presencia de diferentes tipos de tráfico. La existencia de conectividad no garantiza por sí misma que todos los servicios funcionen bajo condiciones óptimas, particularmente cuando existe congestión o cuando se incorporan aplicaciones sensibles al rendimiento. Por lo tanto, es necesario analizar de manera conjunta la arquitectura de red, la segmentación, la administración del tráfico y las características de los dispositivos utilizados (Hammouda et al., 2022; Wassie et al., 2023). En consecuencia, la pregunta central que orienta esta investigación es la siguiente: ¿cómo influye el diseño y la implementación de mecanismos de administración del tráfico en una red computacional empresarial sobre la interconectividad y la calidad de los servicios de comunicación, considerando infraestructuras basadas en tecnologías Cisco y TP Link? A partir de esta pregunta se establece como

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

objetivo general analizar el diseño y desempeño de una red computacional empresarial mediante mecanismos de interconectividad y administración del tráfico, considerando infraestructuras Cisco y TP Link para evaluar su impacto en la calidad de los servicios de comunicación.

Para alcanzar este propósito se plantean como objetivos específicos analizar los requerimientos de conectividad de un entorno empresarial, diseñar una infraestructura capaz de integrar diferentes usuarios, dispositivos y servicios, implementar mecanismos de segmentación y administración del tráfico, evaluar el comportamiento del tráfico VoIP bajo diferentes condiciones de carga, analizar el impacto de QoS sobre parámetros como latencia, jitter y pérdida de paquetes, comparar el comportamiento de las dos alternativas de infraestructura bajo condiciones equivalentes y determinar las características técnicas y económicas que permitan establecer la conveniencia de cada solución para el escenario analizado.

La importancia de esta investigación radica en que el diseño de una red empresarial representa una decisión que puede influir directamente sobre la continuidad y calidad de los servicios tecnológicos utilizados por una organización. En este sentido, analizar el comportamiento de diferentes alternativas bajo condiciones controladas permite obtener información más objetiva que una comparación basada únicamente en las características comerciales de los fabricantes. Asimismo, la investigación puede contribuir a relacionar los fundamentos de las redes computacionales con un escenario práctico de implementación, considerando simultáneamente aspectos de conectividad, rendimiento, administración del tráfico, calidad del servicio y costo.

Finalmente, el estudio pretende establecer una relación entre las características de una infraestructura empresarial y el desempeño de los servicios que dependen de ella. Para ello, la investigación combinará información procedente de literatura académica y documentación técnica reciente con el análisis de un escenario de red diseñado bajo condiciones controladas. De este modo, los resultados podrán utilizarse para determinar cómo las decisiones relacionadas con arquitectura, segmentación y administración del tráfico influyen en el funcionamiento de los servicios de comunicación, proporcionando criterios técnicos para la selección y diseño de redes computacionales empresariales.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrollará mediante un enfoque cuantitativo, debido a que el análisis del comportamiento de las redes se realizará a partir de variables que pueden ser medidas y comparadas bajo condiciones controladas. El estudio tendrá un carácter aplicado, puesto que los conocimientos relacionados con arquitectura de redes, interconectividad y calidad de servicio serán utilizados para diseñar y evaluar una infraestructura orientada a un escenario empresarial. Asimismo, se incorporará un componente experimental mediante la simulación o implementación controlada de diferentes configuraciones de red, con el propósito de observar las variaciones producidas por la aplicación de

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

mecanismos de administración del tráfico. Este enfoque es consistente con investigaciones de evaluación de VoIP que emplean simulación, monitoreo y comparación de parámetros cuantificables de rendimiento (Adjardjah et al., 2023).

El objeto de estudio estará constituido por una infraestructura de red computacional empresarial diseñada para integrar diferentes usuarios, dispositivos y servicios. El escenario contemplará una organización con múltiples áreas de trabajo y una cantidad considerable de dispositivos conectados, tomando como referencia el escenario empresarial previamente establecido para el proyecto. La infraestructura estará diseñada para soportar servicios de datos, comunicación de voz, acceso inalámbrico, servidores y sistemas de seguridad, de manera que represente las condiciones de una organización que requiere una red escalable y administrable.

La población de estudio estará representada por los dispositivos y flujos de comunicación que forman parte de la infraestructura empresarial propuesta. Debido a que no se estudiará una población humana, la unidad de análisis estará constituida por los flujos de tráfico generados dentro de la red. La muestra estará conformada por los flujos seleccionados para representar las principales categorías de servicio, considerando tráfico de datos y tráfico de voz. Esta selección permitirá comparar el comportamiento de la red bajo diferentes condiciones sin necesidad de analizar individualmente cada dispositivo conectado.

El diseño experimental contemplará dos alternativas de infraestructura. La primera estará basada en equipos Cisco y la segunda en equipos TP Link. Ambas alternativas deberán mantener, en la medida de lo posible, condiciones equivalentes respecto al número de usuarios, segmentos de red, tipos de tráfico y carga generada. Esta condición permitirá reducir la influencia de variables externas y concentrar el análisis en las diferencias relacionadas con la infraestructura y las políticas de administración implementadas.

La infraestructura será segmentada mediante VLAN con el propósito de separar lógicamente los diferentes tipos de usuarios y servicios. Se contemplarán segmentos destinados a administración, usuarios generales, voz, servidores, videovigilancia y acceso de invitados. Esta organización permitirá analizar la comunicación entre segmentos y aplicar políticas específicas de administración del tráfico. En el caso de TP Link, la documentación actual de Omada contempla la utilización de VLAN para dividir el tráfico de diferentes departamentos y mantener políticas de segmentación dentro de la infraestructura (TP-Link, 2023).

Posteriormente se establecerán políticas de Quality of Service destinadas a diferenciar el tráfico de acuerdo con sus necesidades. El tráfico de voz recibirá una prioridad superior a determinados flujos de datos durante las pruebas de congestión. La configuración podrá incorporar mecanismos de clasificación, marcado y administración de colas, dependiendo de las capacidades disponibles en cada alternativa. La documentación actual de TP Link contempla mecanismos de prioridad 802.1p y

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

diferentes tipos de planificación de colas, mientras que las plataformas de Cisco disponen de mecanismos orientados a la clasificación y priorización del tráfico de voz (TP-Link, 2024; Cisco Systems, 2026b).

La evaluación se realizará mediante diferentes escenarios experimentales. En primer lugar se analizará el comportamiento de la red bajo condiciones normales, sin una carga significativa de tráfico. Posteriormente se generará tráfico adicional para producir condiciones de mayor utilización de los recursos de comunicación. Finalmente, se aplicarán las políticas QoS y se repetirá el proceso de medición. Esta metodología permitirá comparar el comportamiento de la infraestructura antes y después de implementar mecanismos de priorización.

Las principales variables dependientes serán latencia, jitter, pérdida de paquetes y throughput. La latencia permitirá observar el tiempo requerido para transportar la información, mientras que el jitter permitirá analizar la variación en los tiempos de llegada. La pérdida de paquetes permitirá identificar la cantidad de información que no alcanza correctamente su destino y el throughput permitirá observar la capacidad efectiva de transmisión. Estas métricas son utilizadas de manera habitual en la evaluación del rendimiento de servicios de comunicación en tiempo real (Cisco Systems, 2022; Adjardjah et al., 2023; Di Mauro et al., 2024).

Para el análisis del tráfico podrán utilizarse herramientas de simulación y monitoreo de redes, entre ellas Cisco Packet Tracer para la construcción de escenarios de infraestructura Cisco, así como herramientas de captura y análisis de tráfico como Wireshark. En caso de que las características específicas del escenario requieran una emulación más avanzada, podrá utilizarse GNS3 u otra plataforma equivalente. La utilización de herramientas de captura permitirá obtener información sobre los paquetes transmitidos y recibidos, mientras que las herramientas de simulación permitirán modificar las condiciones de la infraestructura sin requerir inicialmente una implementación física completa. El empleo conjunto de herramientas de simulación y análisis de tráfico también ha sido utilizado en investigaciones recientes para la evaluación del desempeño de VoIP (Adjardjah et al., 2023).

El procedimiento de investigación comenzará con el diseño lógico de la infraestructura empresarial. Posteriormente se establecerá el direccionamiento IP, la segmentación mediante VLAN y la configuración de los servicios requeridos. Después se implementarán las condiciones correspondientes a cada alternativa tecnológica y se verificará la conectividad entre los segmentos autorizados. Una vez comprobado el funcionamiento básico, se generará tráfico de datos y voz bajo condiciones controladas. Finalmente, se realizarán las mediciones correspondientes y se compararán los resultados obtenidos para cada escenario.

La validez del análisis dependerá de mantener condiciones comparables entre las alternativas. Por esta razón, se procurará utilizar la misma cantidad de tráfico, número de usuarios simulados,

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

estructura lógica de VLAN, distribución de servicios y condiciones de carga. Asimismo, cada prueba deberá repetirse bajo condiciones equivalentes para reducir la influencia de variaciones aleatorias. Los resultados serán organizados mediante tablas y representaciones gráficas que permitan identificar diferencias entre los escenarios sin establecer conclusiones antes de realizar el análisis.

RESULTADOS Y DISCUSION

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos mediante las pruebas realizadas sobre las infraestructuras Cisco y TP Link. El análisis deberá comenzar con la verificación de la conectividad general de los escenarios, debido a que la evaluación de QoS carecería de validez si la infraestructura presenta errores básicos de comunicación. Posteriormente se analizará el comportamiento de cada alternativa bajo condiciones normales, condiciones de congestión y condiciones de congestión con mecanismos de priorización.

El primer conjunto de resultados deberá corresponder al comportamiento de la red sin una carga elevada de tráfico. Este escenario permitirá establecer una línea base para cada infraestructura y determinar los valores iniciales de latencia, jitter, pérdida de paquetes y throughput. Estos valores serán utilizados posteriormente como referencia para identificar el impacto producido por el incremento de tráfico y la aplicación de QoS.

Posteriormente se analizará el escenario de congestión. En esta condición se generará tráfico adicional sobre los enlaces seleccionados con el propósito de incrementar la utilización de los recursos de red. El objetivo será observar si el aumento de tráfico produce modificaciones significativas en las variables de rendimiento. Particularmente, se prestará atención al comportamiento del tráfico VoIP, debido a que la literatura identifica la pérdida, el retraso y el jitter como factores capaces de afectar la calidad de las comunicaciones (Wassie et al., 2023; Adjardjah et al., 2023).

Después se analizará el escenario con QoS habilitado. En este caso se aplicarán políticas destinadas a proporcionar prioridad al tráfico de voz. La comparación entre este escenario y el escenario congestionado sin QoS permitirá determinar si la administración diferenciada del tráfico produce una mejora medible en los parámetros relacionados con la calidad de las comunicaciones. El análisis deberá considerar no solamente si disminuye el jitter o la pérdida de paquetes, sino también si la priorización produce algún efecto sobre el rendimiento del tráfico de menor prioridad (Hammouda et al., 2022; Cisco Systems, 2026b; TP-Link, 2024).

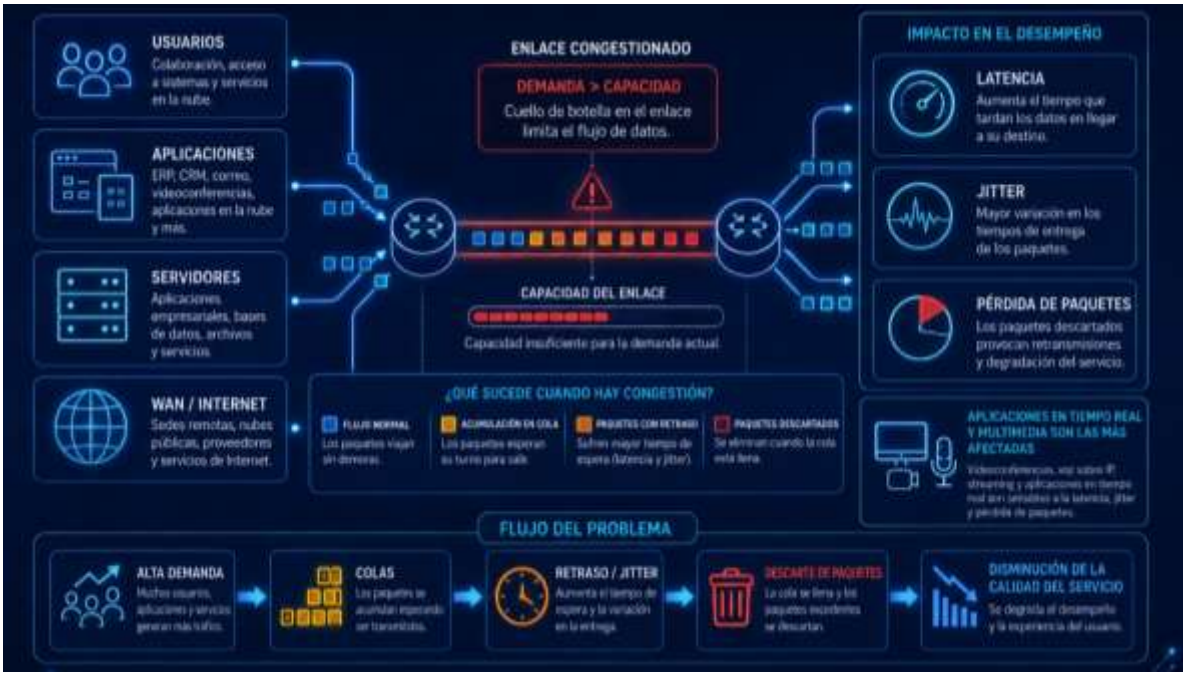
La comparación entre Cisco y TP Link deberá realizarse considerando los mismos escenarios experimentales. El propósito será identificar diferencias en la capacidad de administración del tráfico, facilidad de configuración, comportamiento bajo congestión, características de QoS y posibilidades de escalabilidad. En el caso de TP Link, las soluciones empresariales actuales contemplan características como VLAN, QoS, Voice VLAN, monitoreo, balanceo de carga y mecanismos de

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

estabilidad de red, lo cual demuestra que la plataforma puede incorporar funciones relevantes para organizaciones pequeñas y medianas (TP-Link, 2023).

Figura 2

Congestión de la red y su impacto en el rendimiento y la Calidad de Servicio (QoS).



En el caso de Cisco, la evaluación deberá concentrarse en las capacidades disponibles en los modelos seleccionados para el escenario, evitando generalizar las características de toda la plataforma a partir de un único dispositivo. Esta consideración es importante porque las capacidades de QoS, rendimiento y administración dependen del modelo, versión de software y arquitectura utilizada. Por consiguiente, la comparación deberá realizarse sobre los equipos específicos que formen parte de la implementación y no únicamente sobre las características generales de cada fabricante (Cisco Systems, 2026b).

El análisis económico constituirá otro componente de la comparación. Para ello se considerará el costo de adquisición de los equipos, infraestructura de cableado, dispositivos de seguridad, puntos de acceso y otros componentes necesarios para construir cada alternativa. El objetivo no será determinar exclusivamente cuál infraestructura presenta el menor costo, sino analizar la relación entre inversión, capacidades y rendimiento. De esta manera, una alternativa con mayor inversión podría justificar su costo si proporciona ventajas relevantes en escalabilidad, administración, disponibilidad o calidad de servicio.

Figura 3

Análisis Económico y Evaluación de Alternativas de Infraestructura de Red

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0



La discusión deberá relacionar los resultados experimentales con los antecedentes encontrados en la literatura. Si las mediciones muestran una reducción del jitter o de la pérdida de paquetes después de implementar QoS, estos resultados podrán contrastarse con investigaciones que han estudiado mecanismos de administración del tráfico para servicios sensibles al rendimiento. Del mismo modo, si los resultados muestran que la congestión afecta significativamente al tráfico VoIP, podrán relacionarse con estudios que identifican la congestión como una causa de degradación de la calidad de servicio (Hammouda et al., 2022; Wassie et al., 2023; Adjardjah et al., 2023).

Asimismo, deberá considerarse que la calidad del servicio no depende exclusivamente de un único parámetro. Una reducción del jitter no necesariamente significa que toda la infraestructura sea superior, debido a que también deben considerarse latencia, pérdida de paquetes, throughput, estabilidad, capacidad de crecimiento y costos. Por consiguiente, la interpretación de los resultados deberá realizarse de manera integral, evitando establecer conclusiones basadas en una sola métrica (Adjardjah et al., 2023; Di Mauro et al., 2024).

La evolución de las redes empresariales también permite interpretar los resultados desde una perspectiva más amplia. Las arquitecturas actuales incorporan progresivamente mecanismos de automatización, administración centralizada y análisis inteligente del tráfico. Las investigaciones recientes sobre SDN y predicción de tráfico muestran que la administración de redes está evolucionando hacia modelos capaces de adaptar sus decisiones de acuerdo con las condiciones observadas (Sandhu et al., 2022; Wassie et al., 2023). Sin embargo, estas tecnologías no sustituyen la necesidad de una infraestructura física adecuadamente dimensionada, debido a que la automatización y la inteligencia aplicada a la red dependen de la existencia de recursos suficientes para transportar el tráfico.

Figura 4

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Comparativa de infraestructuras y metodología de evaluación



CONCLUSIONES

La presente investigación permite establecer que las redes computacionales empresariales deben analizarse como infraestructuras integrales destinadas no solamente a proporcionar conectividad, sino también a garantizar condiciones adecuadas para el funcionamiento de los diferentes servicios tecnológicos utilizados por las organizaciones. La creciente cantidad de usuarios, dispositivos y aplicaciones genera mayores requerimientos de capacidad, administración y disponibilidad, por lo que el diseño de la infraestructura debe considerar tanto las necesidades actuales como las posibilidades de crecimiento.

El análisis de la calidad del servicio permite observar que la existencia de conectividad no garantiza por sí misma un funcionamiento adecuado para todas las aplicaciones. Los servicios de comunicación en tiempo real, como VoIP, presentan requerimientos particulares y pueden verse afectados por latencia, jitter y pérdida de paquetes. Por esta razón, la administración diferenciada del tráfico constituye un elemento relevante para mantener condiciones adecuadas durante periodos de congestión.

La implementación de mecanismos QoS representa una estrategia importante para administrar los recursos disponibles y establecer prioridades de acuerdo con las necesidades de los servicios. Sin embargo, su efectividad depende de que exista una infraestructura correctamente diseñada, con capacidad suficiente, segmentación adecuada y políticas coherentes con las necesidades de la organización. En consecuencia, QoS debe considerarse como parte de una estrategia integral de diseño y administración de redes, y no como una solución aislada para cualquier problema de rendimiento.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

La comparación entre Cisco y TP Link debe interpretarse a partir de las características específicas de los equipos utilizados y del escenario empresarial analizado. Ambas alternativas pueden incorporar funciones relacionadas con segmentación, administración del tráfico y calidad de servicio, aunque presentan diferencias en capacidades, administración, escalabilidad y costos. Por lo tanto, la selección de una solución no debe basarse únicamente en el precio o en la percepción general de una marca, sino en la correspondencia entre las características de la infraestructura y los requerimientos técnicos de la organización.

Finalmente, la investigación demuestra la importancia de relacionar el diseño de la infraestructura con métricas cuantificables de desempeño. El análisis de latencia, jitter, pérdida de paquetes y throughput permite establecer una evaluación más objetiva del comportamiento de una red empresarial. A partir de esta perspectiva, el diseño de redes computacionales empresariales puede orientarse hacia soluciones capaces de proporcionar interconectividad, calidad de servicio, escalabilidad y eficiencia económica, considerando las necesidades específicas de cada organización.

Nota importante para esta sección: los resultados definitivos de Cisco frente a TP Link, así como cualquier afirmación del tipo "Cisco obtuvo menor jitter" o "TP Link tuvo mejor relación costo beneficio", deben incorporarse después de realizar las pruebas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adjardjah, W., Kumassah, F., Abdallah, D. M., & Addor, J. A. (2023). Performance evaluation of VoIP analysis and simulation. Journal of Engineering Research and Reports, 25(7), 176–191. doi:10.9734/jerr/2023/v25i7951.

Cisco Systems. (2022). Configuring IP SLAs UDP jitter operations for VoIP. En IP Addressing Configuration Guide, Cisco IOS XE 17.x. Cisco Systems.

Cisco Systems. (2026a). What is an enterprise network? Cisco Systems.

Cisco Systems. (2026b). Quality of Service Configuration Guide, Cisco IOS XE 17.x. Cisco Systems.

Di Mauro, M., Galatro, G., Postiglione, F., Song, W., & Liotta, A. (2024). Multivariate time series characterization and forecasting of VoIP traffic in real mobile networks. IEEE Transactions on Network and Service Management, 21(1), 851–865. doi:10.1109/TNSM.2023.3295748.

Hammouda, K., Zulkiflee, M., Elzamly, A., & Mohammed, D. (2022). Quality of Service (QoS) in campus network: Comprehensive survey. Journal of Advanced Computing Technology and Application, 4(2), 65–78. doi:10.54554/jacta.2022.04.02.005.

Lyu, M., Habibi Gharakheili, H., & Sivaraman, V. (2022). Classifying and tracking enterprise assets via dual-grained network behavioral analysis. Computer Networks, 218, 109387. doi:10.1016/j.comnet.2022.109387.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Sandhu, J. K., Singla, B., Pundir, M., Rao, S., & Verma, A. K. (2022). Software-Defined Networking: Recent developments and potential synergies. En A. Nayyar, B. Singla, & P. Nagrath (Eds.), Software Defined Networks (pp. 279–319). Wiley. doi:10.1002/9781119857921.ch9.

TP-Link. (2023). Omada solution for small to mid-size offices. TP-Link Technologies.

TP-Link. (2024). How to configure Class of Service (CoS) through Omada Controller. TP-Link Technologies.

Wassie, G., Ding, J., & Wondie, Y. (2023). Traffic prediction in SDN for explainable QoS using deep learning approach. Scientific Reports, 13, 20607. doi:10.1038/s41598-023-46471-8.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0