



UNIVERSIDAD  
**SAN SEBASTIAN**  
Ilumina el futuro

# Semana 02: Rol de la Infraestructura de Red en las Organizaciones

Infraestructura TI

Ingeniería civil informática, semestre 2026





UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN  
Ilumina el futuro

## Temario

- Comprender el rol crítico de la infraestructura de red en las organizaciones modernas
- Identificar cómo la globalización impulsa la necesidad de redes robustas
- Analizar la convergencia de servicios (voz, datos, video) en una red unificada
- Conocer las tendencias actuales: redes cableadas, inalámbricas, SDN y cloud

# ¿Qué es la Infraestructura de Red?

La infraestructura de red es la combinación de componentes de hardware y software que permiten la comunicación, gestión y operaciones de red entre sistemas internos y externos de una organización.

## Hardware

Routers, switches, cables, puntos de acceso inalámbricos, servidores

## Software

Sistemas operativos de red, protocolos, herramientas de gestión y monitoreo

# Rol Crítico de la Red en las Organizaciones

- Conectividad y comunicación: Facilita la comunicación interna y externa, colaboración entre equipos distribuidos
- Acceso a información y recursos: Permite acceso rápido y seguro a datos, aplicaciones y sistemas de gestión
- Soporte a procesos de negocio: Habilita operaciones críticas como transacciones financieras, atención al cliente, manufactura
- Innovación y agilidad: Base para adoptar nuevas tecnologías (cloud, IoT, IA) con rapidez

# Globalización y las Redes

La globalización ha transformado la forma en que las empresas operan, expandiendo operaciones a través de fronteras y exigiendo comunicación 24/7 entre oficinas distribuidas.

## Oficinas distribuidas

Trabajo remoto, sucursales globales, equipos multinacionales

## Clientes globales

Servicios en línea disponibles 24/7 en cualquier geografía

## Cadenas de valor

Proveedores y socios integrados en tiempo real

# Ejemplo Real: Sector Financiero

Un banco multinacional requiere infraestructura de red robusta para:

- Transacciones en tiempo real: Procesar millones de operaciones diarias con latencia mínima
- Seguridad de datos: Proteger información sensible mediante cifrado y segmentación de red
- Disponibilidad continua: Redundancia y alta disponibilidad para evitar tiempos de inactividad

# Convergencia de Servicios

La convergencia de redes refiere a la integración de múltiples servicios (voz, datos, video) en una única infraestructura de red, eliminando redes separadas y reduciendo costos operativos.

## Beneficios Clave

- Reducción de costos de administración y mantenimiento
- Gestión centralizada y simplificada
- Mayor flexibilidad para agregar nuevos servicios
- Mejor calidad de servicio (QoS) unificada

# Convergencia de Servicios (Ejemplo)

## Ahora (Red Convergente)

- VoIP sobre IP
- Datos sobre IP
- Videoconferencia sobre IP
- Una sola infraestructura

## Antes (Redes Separadas)

- Red telefónica (PSTN)
- Red de datos (Ethernet/IP)
- Red de video (circuito cerrado)
- Costos triplicados

# Tendencias Actuales en Redes

La infraestructura de red está en constante evolución para responder a demandas de velocidad, movilidad, seguridad y eficiencia operativa.

## Redes Cableadas

Ethernet mejorado, 10/25/100 GbE

## Redes Inalámbricas

Wi-Fi 6/6E, 5G empresarial

## SDN y Cloud

Virtualización, automatización

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno

Las **redes Ethernet cableadas** son el estándar dominante para conectividad de red por cable, ofreciendo transmisión de datos de alta velocidad a través de cobre o fibra óptica

- Ethernet es una tecnología de red de área local (LAN) que define los estándares para la transmisión física de datos entre dispositivos conectados por cable.
- Las versiones modernas (10 GbE y superiores) están diseñadas específicamente para entornos de alto rendimiento como backbones de campus, centros de datos y redes empresariales.

## Casos de uso típicos

- Backbones de campus universitario y empresarial: 10 GbE como estándar para interconexión entre edificios.
- Centros de datos y cloud computing: 25/40/100 GbE para servidores, virtualización masiva y computación paralela.
- Aplicaciones de IA y big data: requieren ancho de banda masivo que solo 40/100 GbE pueden proporcionar.
- Dispositivos IoT e infraestructura inteligente: PoE/PoE+ alimenta cámaras IP, sensores, APs Wi-Fi, iluminación inteligente desde un

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno - Estándares de velocidad principales

## 10 Gigabit Ethernet (10 GbE)

- Proporciona velocidades de transmisión de 10 Gbps, diez veces más rápido que Gigabit Ethernet tradicional.
- Estándar definido por IEEE 802.3ae, usado ampliamente en backbones de campus y data centers.
- Soporta cables de cobre (Cat 6a/Cat 7) y fibra óptica para diferentes distancias.
- Ofrece baja latencia crítica para aplicaciones en tiempo real, computación paralela masiva y trading financiero.

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno - Estándares de velocidad principales

## 25/40/100 GbE - Velocidades ultra altas

- 25 GbE: velocidad óptima para servidores individuales, evolución natural desde 10 GbE.
- 40 GbE: puede funcionar como cuatro enlaces de 10 GbE o un único puerto de 40 Gbps.
- 100 GbE: usado en backbones de centros de datos tier 1 y aplicaciones que requieren ancho de banda masivo.
- Necesarios para soportar aplicaciones modernas de IA, big data, streaming 4K/8K y transferencias masivas de datos.

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno - Estándares de velocidad principales

## Power over Ethernet (PoE/PoE+/PoE++)

- Permite transmitir datos y energía eléctrica simultáneamente sobre el mismo cable de red (Cat 5e/Cat 6).
- PoE (IEEE 802.3af): hasta 15.4W - ideal para teléfonos IP, cámaras básicas.
- PoE+ (IEEE 802.3at): hasta 30W - soporta access points Wi-Fi modernos, cámaras IR, intercomunicadores.
- PoE++ (IEEE 802.3bt): hasta 60W (Type 3) o 90-100W (Type 4) - dispositivos de alto consumo, PTZ cameras, iluminación PoE, displays.
- Elimina la necesidad de cables de alimentación separados para dispositivos IoT, cámaras IP y APs, simplificando instalación y reduciendo costos.

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno - Ventajas

## Alta velocidad y rendimiento superior

- Velocidades consistentes y estables sin fluctuaciones causadas por interferencias.
- Cables Cat 6 pueden soportar hasta 10 Gbps; Cat 6a/7 mantienen ese rendimiento a mayores distancias.
- Esencial para streaming 4K, gaming profesional, videoconferencias empresariales.

## Baja latencia

- Latencia de 1-5 ms en conexiones cableadas vs 10-50 ms en inalámbricas.
- Crítica para trading financiero en tiempo real, gaming competitivo, streaming en vivo, distribución de datos de mercados financieros.
- Confiabilidad y estabilidad
- Menos susceptible a interferencias y fluctuaciones comparado

con conexiones inalámbricas.

# Redes Cableadas: Ethernet Moderno - Ventajas

## Seguridad mejorada

- Conexión física reduce significativamente el riesgo de accesos no autorizados comparado con WiFi.
- Más difícil de interceptar datos sin acceso físico al cable.

## Costo predecible y escalabilidad

- Infraestructura bien establecida con costos operativos predecibles.
- Permite actualizar de 1 GbE a 10 GbE, y luego a 25/40/100 GbE sin cambiar completamente la infraestructura de cableado (usando fibra).
- Evita necesidad de múltiples NICs (tarjetas de red) de 1 GbE para obtener mayor ancho de banda.

# Redes Inalámbricas

Las redes inalámbricas permiten la conectividad sin cables mediante ondas de radio, proporcionando movilidad, flexibilidad y escalabilidad para dispositivos móviles, IoT y entornos empresariales.

- Son sistemas de comunicación que transmiten datos a través del espectro radioeléctrico en lugar de cables físicos.
- Sus tecnologías principales son Wi-Fi (IEEE 802.11) para redes locales inalámbricas y 5G para redes de área amplia celulares.

# Redes Inalámbricas

## Ventajas

- Movilidad total: usuarios y dispositivos se desplazan libremente sin perder conectividad.
- Despliegue rápido: no requiere instalación de cableado extensivo, reduciendo tiempo y costos de implementación.
- Escalabilidad flexible: agregar dispositivos es simple sin modificar infraestructura física.
- Alcance extendido: Wi-Fi 6/6E con beamforming y 5G cubren áreas amplias incluyendo espacios al aire libre.

# Redes Inalámbricas

Las redes inalámbricas de nueva generación combinan Wi-Fi 6/6E y 5G empresarial para ofrecer conectividad, de alta capacidad y baja latencia en todo tipo de entornos, desde oficinas y campus hasta fábricas inteligentes.

Wi-Fi 6 (802.11ax) y su extensión Wi-Fi 6E explotan nuevas bandas de frecuencia y técnicas avanzadas de modulación y acceso múltiple para soportar muchos más dispositivos concurrentes con mejor eficiencia energética, lo que las hace ideales para escenarios densos, aplicaciones de alto ancho de banda y despliegues masivos de IoT.

Por otra parte, el 5G empresarial aporta redes celulares privadas con control total por parte de la organización, garantizando comunicaciones ultra confiables y de latencia casi nula para automatización industrial, robótica, vehículos autónomos y experiencias inmersivas, posicionando a la infraestructura inalámbrica como pilar clave de la transformación digital.

# Redes Inalámbricas - Wi-Fi 6 (802.11ax)

## Características principales

- Opera en las bandas de 2.4 GHz y 5 GHz, ofreciendo velocidades hasta 40% superiores a Wi-Fi 5.
- Estándar diseñado específicamente para entornos densos con múltiples dispositivos conectados simultáneamente.
- Introduce tecnologías clave: OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) para mayor eficiencia y MU-MIMO (multi-usuario MIMO) para transmisión simultánea a múltiples dispositivos.
- Modulación 1024-QAM permite alcanzar velocidades de gigabit para aplicaciones de alto ancho de banda.

# Redes Inalámbricas - Wi-Fi 6 (802.11ax)

## Ventajas principales

- Mayor capacidad en entornos densos: maneja eficientemente estadios, aeropuertos, campus universitarios y oficinas con cientos de dispositivos.
- Latencia reducida: respuestas más rápidas para aplicaciones en tiempo real como videoconferencias y streaming 4K.
- Mejor eficiencia energética: función Target Wake Time permite a dispositivos permanecer en modo suspensión hasta su turno de transmisión, ideal para IoT y sensores.
- Mayor alcance: uso eficiente del ancho de banda mediante OFDMA extiende la cobertura del router.

## Casos de uso

- Streaming de video ultra alta definición (4K/8K) y gaming en línea.
- Aplicaciones de misión crítica que requieren alto ancho de banda y baja latencia.

# Redes Inalámbricas - Wi-Fi 6 (802.11ax)

## Casos de uso

- Streaming de video ultra alta definición (4K/8K) y gaming en línea.
- Aplicaciones de misión crítica que requieren alto ancho de banda y baja latencia.
- Despliegues masivos de IoT en edificios inteligentes, sensores ambientales y automatización.
- Entornos industriales con interferencias y alta densidad de dispositivos.

# Redes Inalámbricas - Wi-Fi 6E (802.11ax extendido)

## Características principales

- Extensión de Wi-Fi 6 que añade la banda de 6 GHz (5.925-7.125 GHz), proporcionando 1200 MHz de espectro limpio adicional.
- Opera en tres bandas: 2.4 GHz, 5 GHz y 6 GHz, ofreciendo hasta 8 canales donde Wi-Fi 6 solo tiene uno.
- Sin interferencias de dispositivos Wi-Fi 4 o 5 antiguos que operan en bandas inferiores.

## Ventajas principales

- Velocidades más rápidas: ancho de banda extendido permite conexiones multigigabit sin congestión.
- Latencia ultra reducida: respuestas instantáneas para gaming competitivo, videollamadas y aplicaciones sensibles al tiempo.
- Mayor capacidad: soporta más dispositivos simultáneos sin degradación de rendimiento, ideal para entornos TI e IoT densos.
- Fiabilidad mejorada: menos interferencia y congestión resultan en conexiones más estables.
- Seguridad mejorada: incorpora WPA3 como estándar.

# Redes Inalámbricas - Wi-Fi 6E (802.11ax extendido)

## Casos de uso

- Grandes espacios físicos: estadios, salas de conciertos, centros de convenciones.
- Video de alta definición 8K, realidad virtual/aumentada, aplicaciones multigigabit.
- Oficinas modernas y campus con alta densidad de dispositivos corporativos e IoT.

# Redes Inalámbricas - 5G Empresarial (Redes privadas)

## Características principales

- Redes celulares privadas 5G dedicadas para fábricas, campus empresariales y entornos industriales.
- Ultra baja latencia (<10 ms, hasta 1 ms en aplicaciones críticas) para comunicaciones en tiempo real.
- Ancho de banda masivo y alta confiabilidad para aplicaciones de misión crítica.
- Conectividad masiva: soporta hasta 1 millón de dispositivos por km<sup>2</sup> para IoT industrial.

## Ventajas principales

- Control total: las empresas gestionan su propia red, privacidad de datos y configuraciones según requisitos específicos.
- Latencias de milisegundos: permite control remoto de maquinaria, automatización industrial y procesos en tiempo real.
- Flexibilidad y movilidad: ideal para vehículos guiados automatizados (AGV), robots móviles y logística inteligente.
- Network slicing: asigna ancho de banda dedicado a aplicaciones

# Redes Inalámbricas - 5G Empresarial (Redes privadas)

## Casos de uso

- Industria 4.0: producción automatizada, mantenimiento predictivo, logística intralogística con AGV y robots.
- Vehículos autónomos: comunicación V2V (vehículo a vehículo) y V2I (vehículo a infraestructura) para transporte inteligente.
- Robótica avanzada: control remoto de robots en manufactura con respuesta en milisegundos.
- IoT masivo: sensores industriales, monitoreo ambiental, ciudades inteligentes con millones de dispositivos conectados.
- Realidad virtual/aumentada: mantenimiento remoto asistido, capacitación inmersiva.

# SDN: Software Defined Networking

Es un enfoque de arquitectura de red donde el control de la red se realiza principalmente por **software**, separando la lógica de control del hardware que reenvía paquetes.

- SDN es una forma de gestionar redes que usa controladores software o APIs para configurar y operar la red, en vez de depender de la configuración manual de cada switch o router.
- La red se vuelve programable: las aplicaciones pueden definir cómo debe comportarse la infraestructura de red mediante código o políticas de alto nivel.

## Separación control / datos

- En SDN se separa el control plane (toma de decisiones: rutas, políticas, etc.) del data plane (reenvío efectivo de paquetes en los switches y routers).
- La inteligencia de red se centraliza en un controlador SDN, mientras que los dispositivos físicos quedan como elementos simples de forwarding que siguen las instrucciones del controlador.

# SDN: Software Defined Networking

## Características clave

- Centralización de la gestión: un único controlador permite ver y administrar toda la red como si fuera un solo dispositivo lógico.
- Programabilidad y automatización: se exponen APIs norte (northbound) hacia las aplicaciones y APIs sur (southbound) hacia los equipos de red, facilitando automatizar provisión, cambios de configuración y políticas.
- Uso intensivo de virtualización de red para crear redes lógicas superpuestas sobre la infraestructura física (overlays).

## Ventajas principales

- Mayor flexibilidad: permite adaptar rápidamente la red a nuevas aplicaciones, cargas de trabajo o requisitos de seguridad.
- Escalabilidad y rendimiento mejorados, al poder optimizar rutas y balances de tráfico desde un punto central.
- Reducción de dependencia de un solo fabricante (vendor lock-in), ya que se basa en estándares abiertos y controladores que pueden trabajar con hardware diverso.

# SDN: Software Defined Networking

## Casos de uso típicos

- Data centers y nubes, donde se necesita crear y destruir redes virtuales y políticas de manera dinámica para máquinas virtuales y contenedores.
- Integración con NFV (Network Function Virtualization) para implementar firewalls, balanceadores de carga u otros servicios de red como funciones virtuales sobre servidores estándar.
- Segmentación y seguridad avanzada, aplicando políticas finas por aplicación, usuario o flujo de tráfico desde el controlador.

# Cloud Networking: Redes en la Nube

- Redes virtuales (VPC/VNet): Redes aisladas dentro de proveedores cloud (AWS, Azure, GCP)
- Conectividad híbrida: Conexión segura entre on-premise y cloud (VPN, Direct Connect, ExpressRoute)
- Multi-cloud networking: Interconexión entre múltiples proveedores de cloud
- Servicios de red gestionados: Balanceadores de carga, CDN, firewalls como servicio

# Modernización de Centros de Datos

La demanda de nuevas aplicaciones (IA generativa, machine learning, big data) impulsa la actualización de la infraestructura de red en los centros de datos.

## Tecnologías Clave

- Ethernet mejorado (100 GbE, 400 GbE)
- Arquitecturas spine-leaf para escalabilidad
- Redes de almacenamiento de alto rendimiento (NVMe over Fabrics)

# Impacto en la Transformación Digital

- Habilita nuevos modelos de negocio: E-commerce, SaaS, streaming, telemedicina
- Mejora experiencia del cliente: Servicios en línea rápidos y disponibles 24/7
- Optimiza operaciones internas: Colaboración en tiempo real, análisis de datos instantáneo
- Acelera innovación: Adopción rápida de nuevas tecnologías (IoT, IA, blockchain)

# Desafíos de la Infraestructura de Red

- Seguridad: Protección contra ciberataques, ransomware, pérdida de datos
- Escalabilidad: Crecer sin degradar desempeño ni explotar presupuestos
- Complejidad: Gestionar múltiples tecnologías y proveedores
- Latencia y ancho de banda: Garantizar QoS para aplicaciones críticas

# El Rol del Ingeniero de Redes Hoy

## Habilidades Técnicas

- Protocolos y arquitecturas de red
- Automatización (Python, Ansible)
- Cloud networking (AWS, Azure, GCP)
- Seguridad de red

## Habilidades de Negocio

- Alineamiento con objetivos empresariales
- Gestión de costos
- Comunicación con stakeholders
- Innovación continua

# Resumen: Rol de la Infraestructura de Red

- La infraestructura de red es la columna vertebral digital de las organizaciones modernas
- La globalización exige conectividad 24/7 entre oficinas, clientes y proveedores distribuidos
- La convergencia de servicios reduce costos y simplifica gestión
- Tendencias clave: Ethernet mejorado, Wi-Fi 6/5G, SDN, cloud networking



UNIVERSIDAD  
**SAN SEBASTIAN**  
Ilumina el futuro

Santiago

Concepción

Valdivia

Puerto Montt