

Solución Integral de Redes para el País

Grupo 37

Alejandro Rene Caballeros Gonzales – 201903549

Christopher Jose Chitay Coutino – 201113851

Raudy David Cabrera Contreras – 201901973





Introducción al Problema

El proyecto responde a un escenario donde un país está experimentando:

- Rápido crecimiento poblacional que genera presión sobre la infraestructura existente
- Demanda creciente de servicios de telecomunicaciones modernos y confiables
- Necesidad de una solución escalable para atender las necesidades actuales y futuras

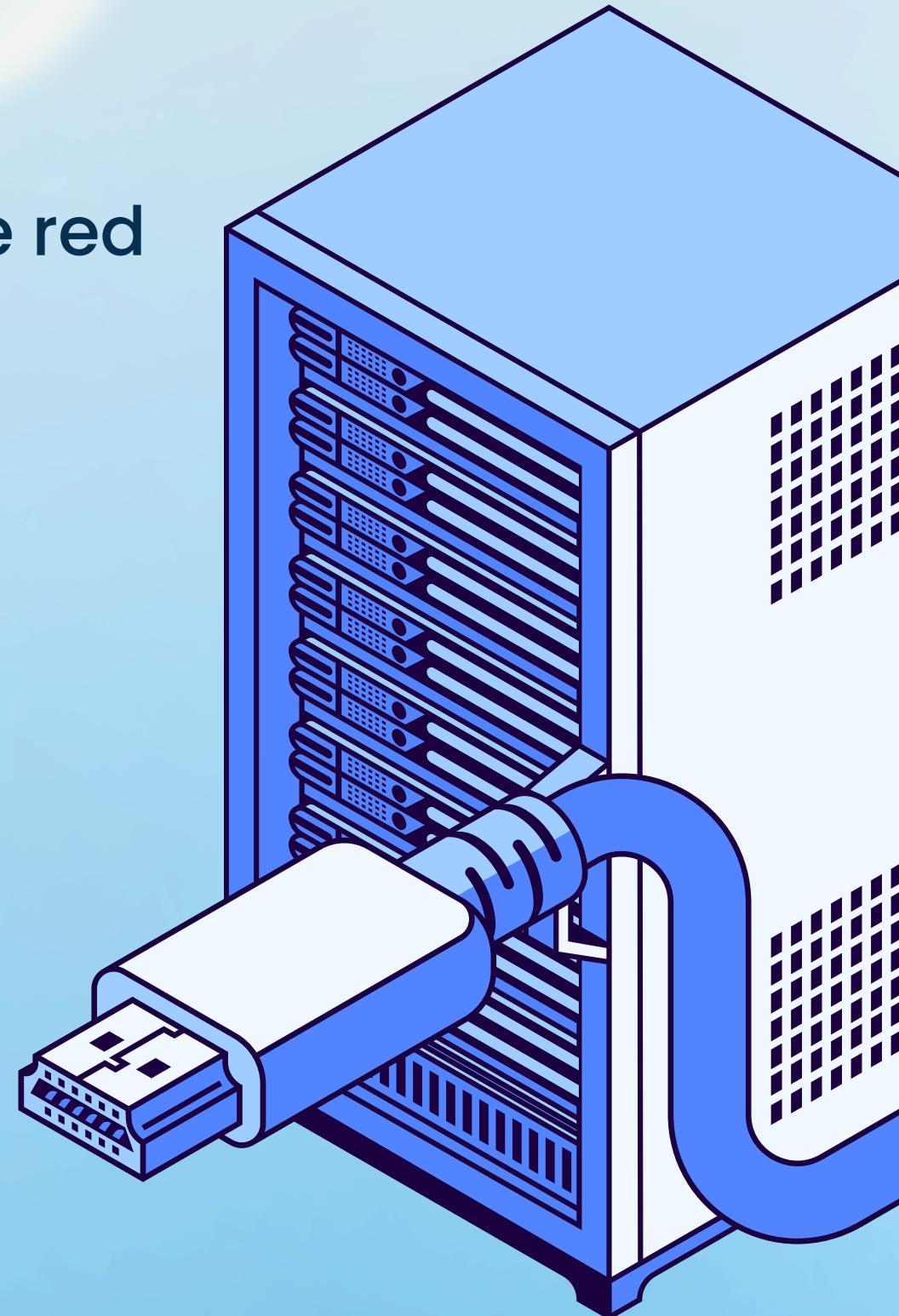
Objetivo general del proyecto

El objetivo principal es diseñar, simular y presentar una solución de red integrada para tres empresas de telecomunicaciones (ISPs) que operan en el país:

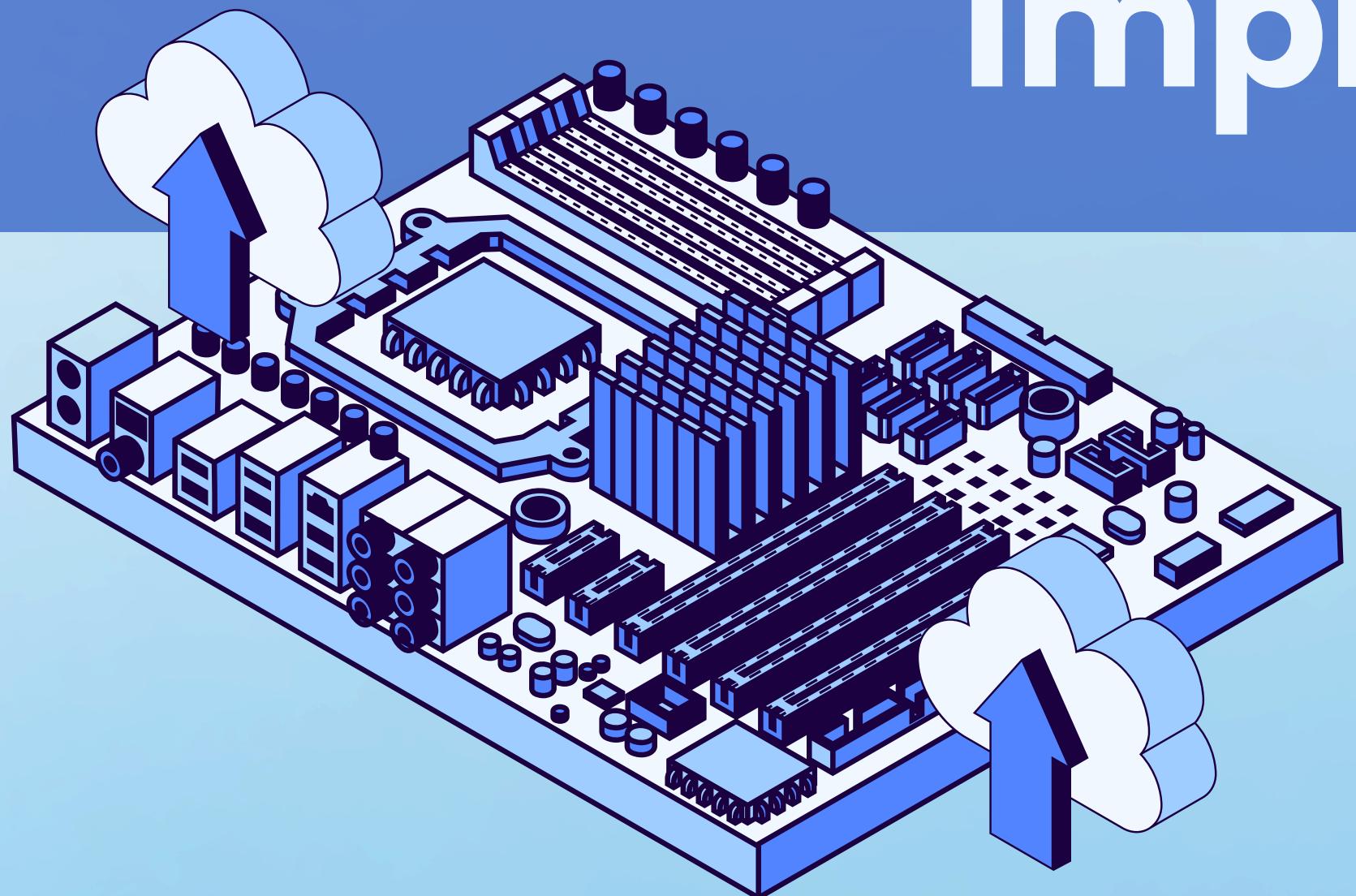
1. Telecom Uno
2. Redes Nacionales
3. Link Global

Esta solución debe ser:

- Eficiente: Optimizar el uso de recursos y garantizar velocidad
- Escalable: Capacidad para crecer con la demanda
- Económicamente viable: Balance entre costo y beneficio
- Interconectada: Las tres empresas deben funcionar como un sistema integrado

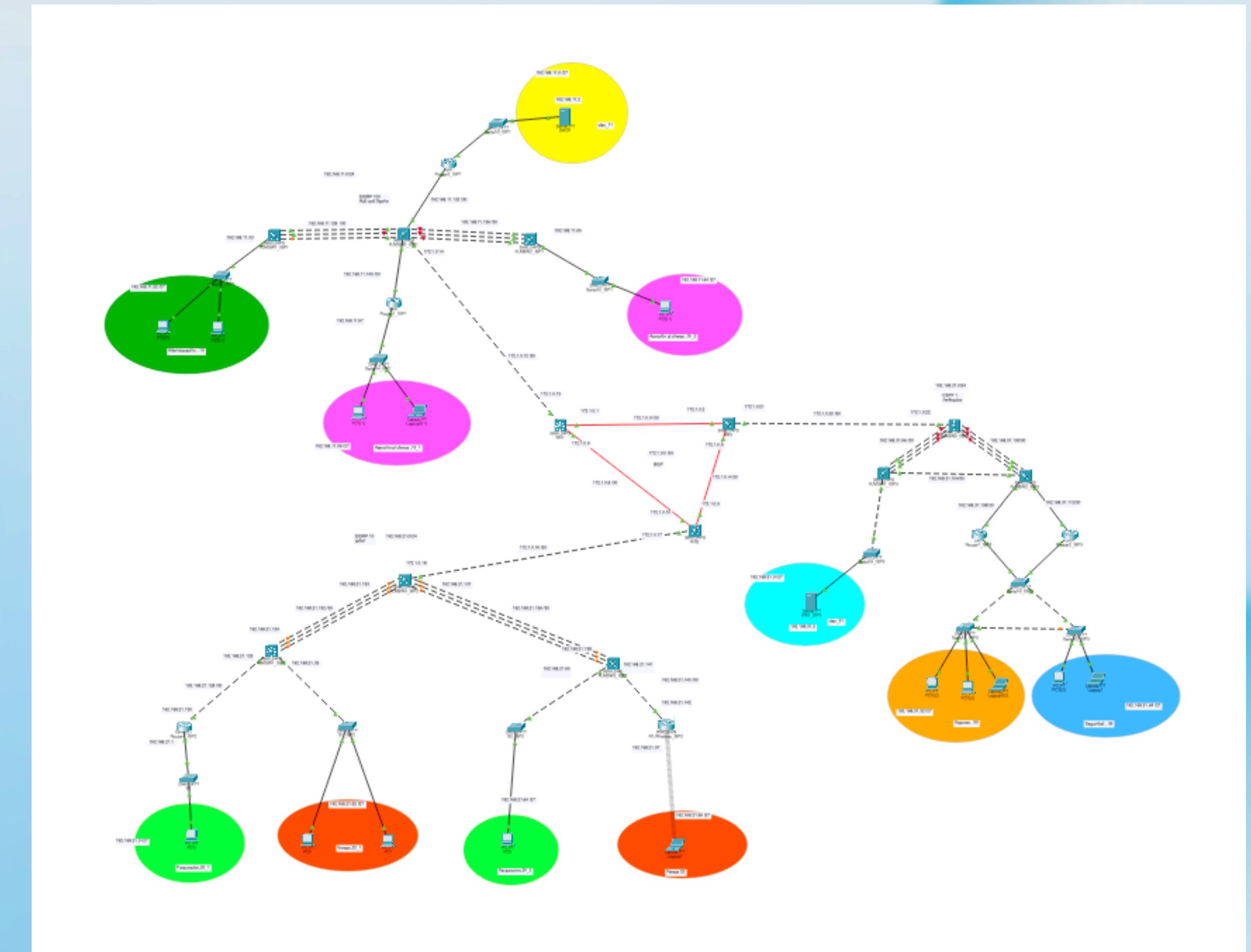


El proyecto incluye la implementación de



- **Configuraciones de switches de capa 2 y 3**
- **Protocolos de enrutamiento dinámico (RIP, OSPF, EIGRP y BGP)**
- **Configuración de LACP (Link Aggregation Control Protocol)**
- **Administración de direcciones IPv4 con DHCP**
- **Soluciones de conectividad óptimas**
- **Redes inalámbricas**
- **Implementación de DNS**

Topología General



ISP 1 - Telecom Uno

■ Objetivo

cumple un papel fundamental en la infraestructura nacional de telecomunicaciones como uno de los tres ISP principales del proyecto. Sus objetivos específicos son:

- Proporcionar conectividad eficiente utilizando una topología Hub and Spoke para maximizar la eficiencia en la gestión centralizada de la red
- Soportar las operaciones de los departamentos de Administración y Atención al Cliente
- Funcionar como el proveedor central de direccionamiento IP mediante DHCP para toda la infraestructura de red nacional
- Garantizar conectividad confiable a través de múltiples rutas de datos

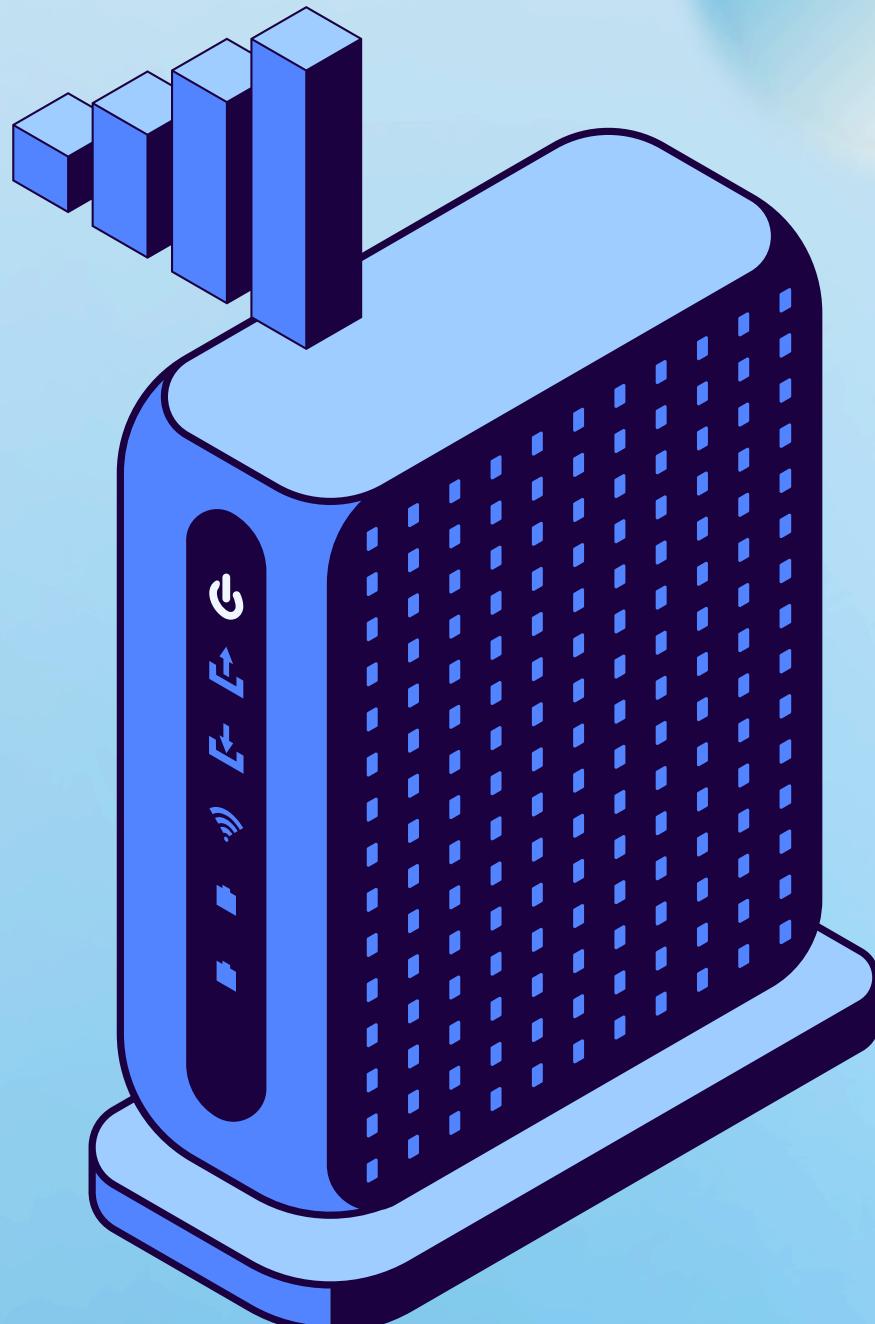
■ Protocolo EIGRP

- Minimiza el tiempo de inactividad en caso de fallas en la red
- Envía actualizaciones parciales solo cuando ocurren cambios en la topología
- Permite utilizar múltiples rutas con métricas desiguales para optimizar el tráfico
- Adecuado para redes de tamaño medio a grande

DHCP para toda la red

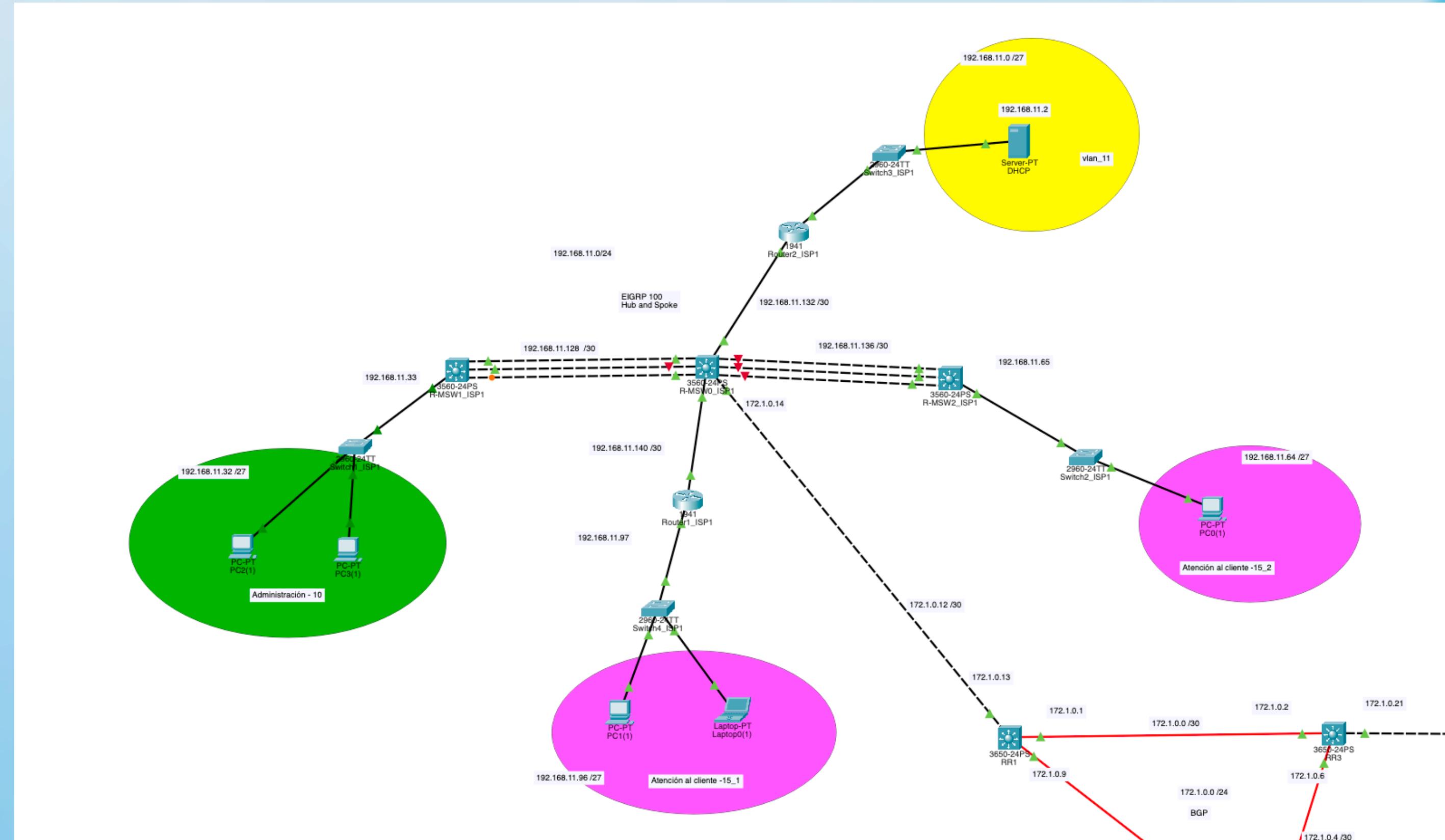
Actúa como el proveedor centralizado de servicios DHCP para toda la infraestructura

- Asignación automática de direcciones IP para todos los dispositivos finales en la red nacional
- Gestión eficiente del espacio de direcciones disponible
- Administración centralizada que reduce errores de configuración manual



ISP 1 - Telecom Uno

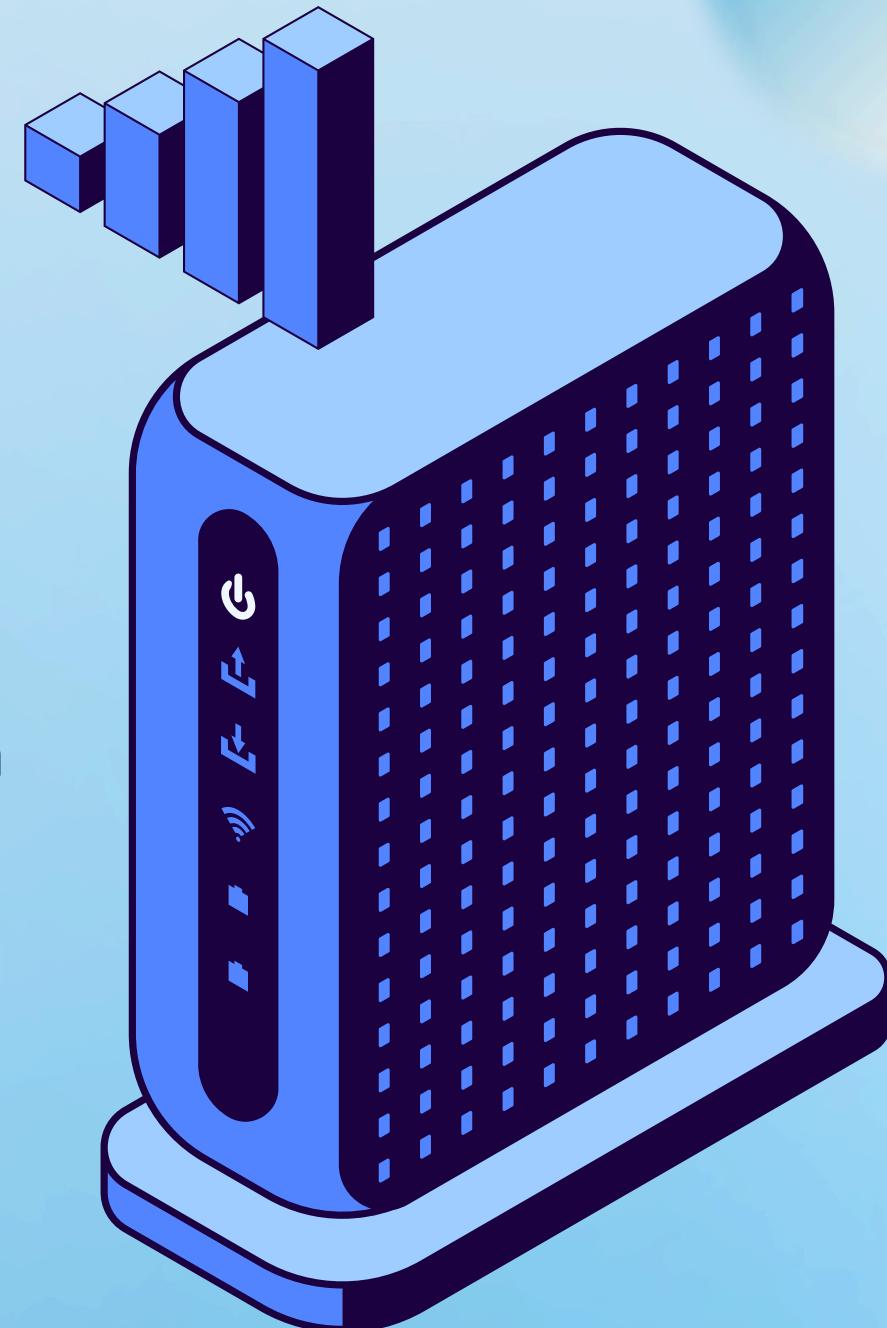
Topología



ISP 2 – Redes Nacionales

Redes Nacionales implementa una topología de árbol que ofrece importantes ventajas para su operación:

- Estructura jerárquica: Distribución lógica que facilita la expansión y organización de la red
- Administración simplificada: Segmentación ordenada que permite localizar y resolver problemas rápidamente
- Escalabilidad: Capacidad para crecer añadiendo nodos en nuevas ramas sin afectar la estructura general
- Redundancia optimizada: Aunque no hay conexiones mesh completas, la estructura permite rutas alternativas mediante conexiones estratégicas
- Eficiencia en costos: Balance óptimo entre redundancia y uso de recursos de hardware



■ Uso de WiFi

- Permite a los agentes acceder a sistemas y recursos desde cualquier ubicación dentro del área de cobertura
- No requiere instalación de cableado adicional para nuevos usuarios
- Facilita demostraciones de productos y servicios
- Minimiza la necesidad de cableado estructurado extensivo

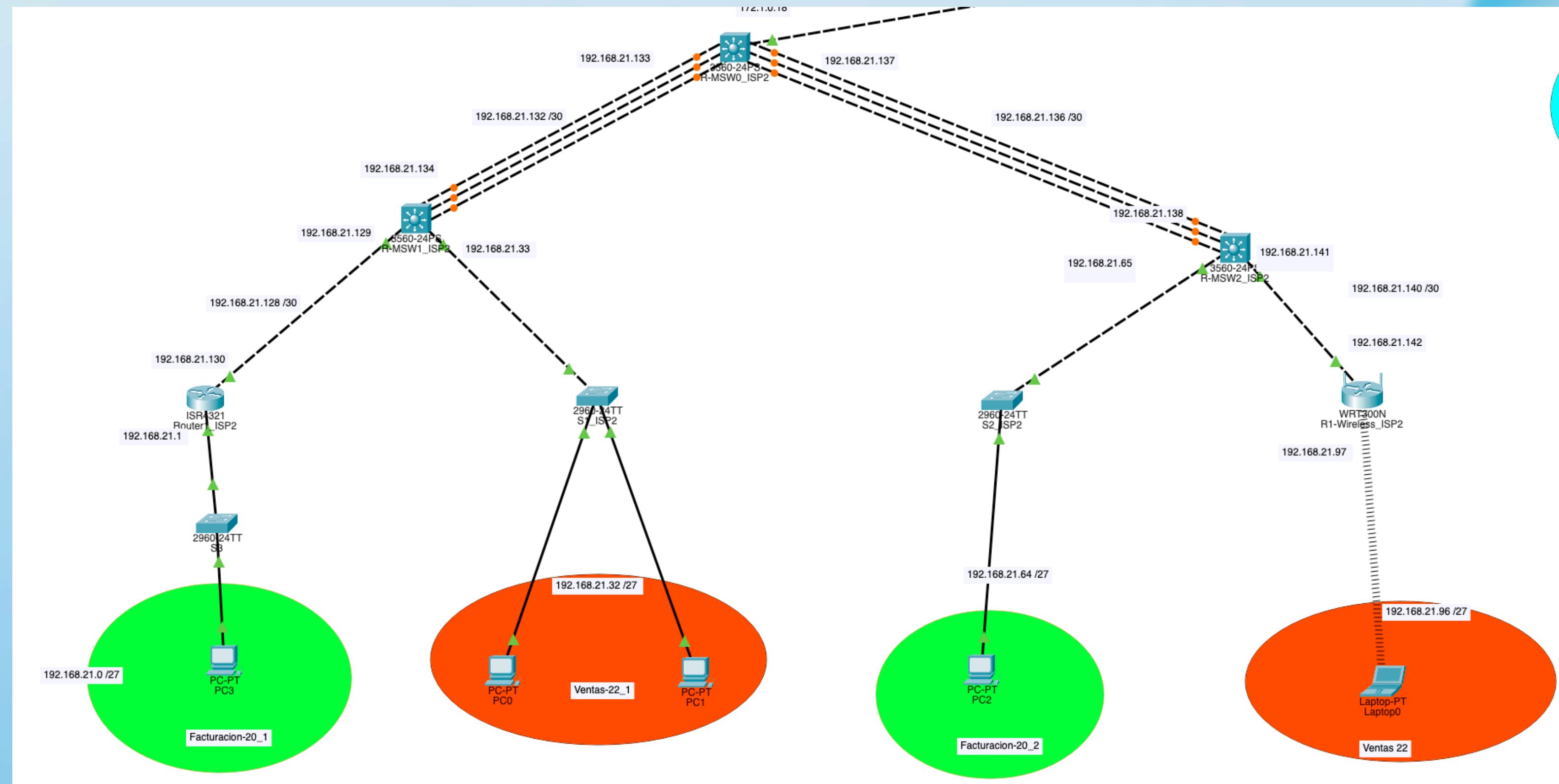
■ Subneteo y VLAN para Ventas y Facturación

La segregación mediante subneteo y VLANs para los departamentos de Ventas y Facturación ofrece:

- Separación del tráfico entre departamentos para mayor seguridad y rendimiento
- Políticas específicas para cada departamento según sus necesidades
- Reducción del tráfico de broadcast al limitar los dominios de difusión

ISP 2 – Redes Nacionales

Topología



ISP 3 – Link Global

Link Global implementa un modelo de red jerárquico que aporta beneficios estructurales significativos:

- Diseño en tres capas: Núcleo, distribución y acceso que optimiza el flujo de datos
- Modularidad superior: Facilita expansiones y modificaciones sin afectar toda la red
- Predictibilidad operativa: Comportamiento consistente que simplifica la resolución de problemas
- Optimización de recursos: Cada capa utiliza equipos específicamente diseñados para su función
- Segmentación eficiente: Límites claros entre segmentos de red que mejoran la seguridad
- Escalabilidad vertical y horizontal: Permite crecimiento tanto en capacidad como en cobertura

■ Proveedor de DNS/HTTP

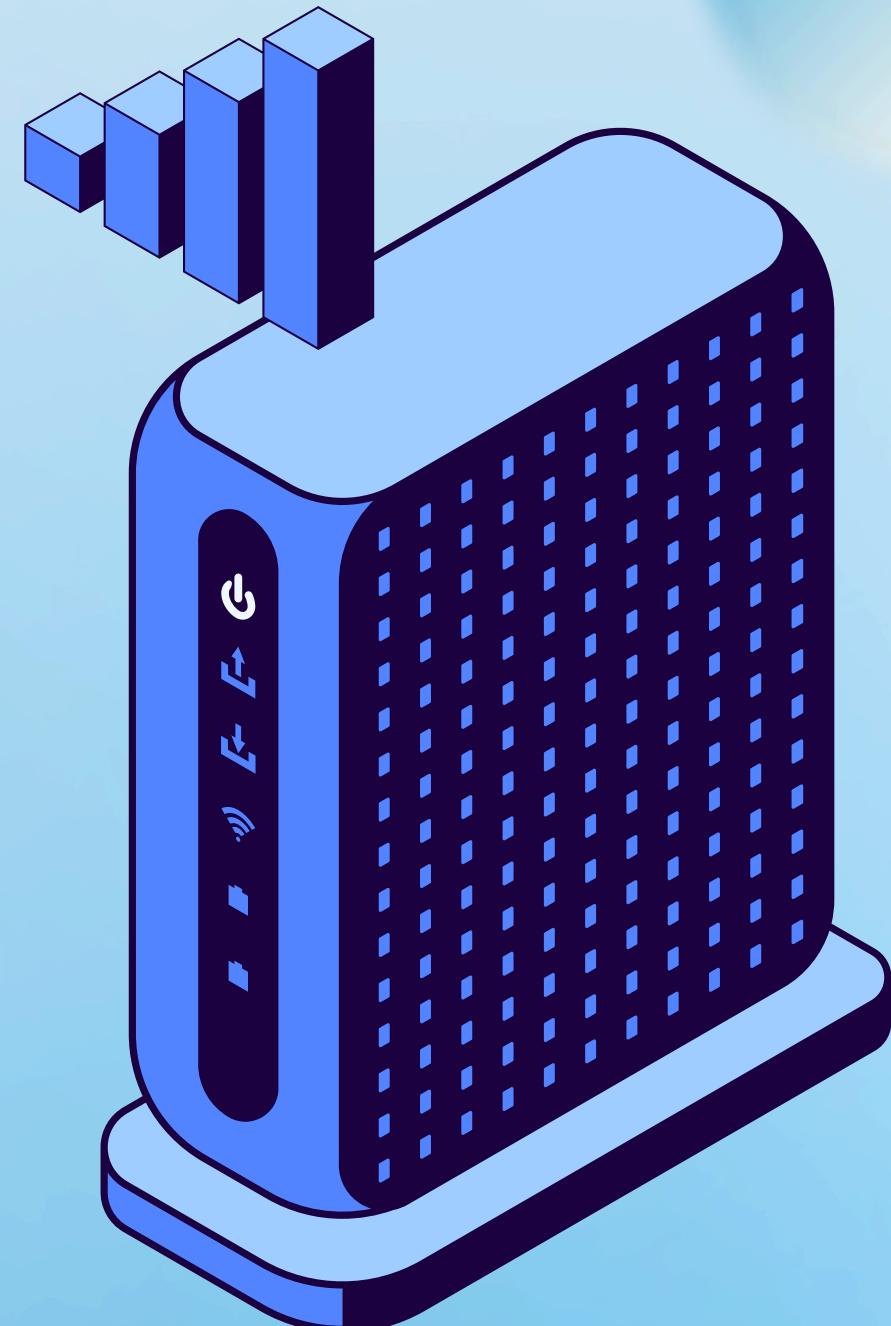
Como proveedor central de servicios DNS y HTTP para toda la infraestructura nacional, Conexiones Futuras ofrece:

- Sistema DNS unificado bajo el dominio www.Proyecto2_Grupo37.com
- Infraestructura redundante para garantizar alta disponibilidad
- Distribución eficiente de solicitudes HTTP
- Supervisión constante del rendimiento de los servicios críticos

Redundancia HSRP

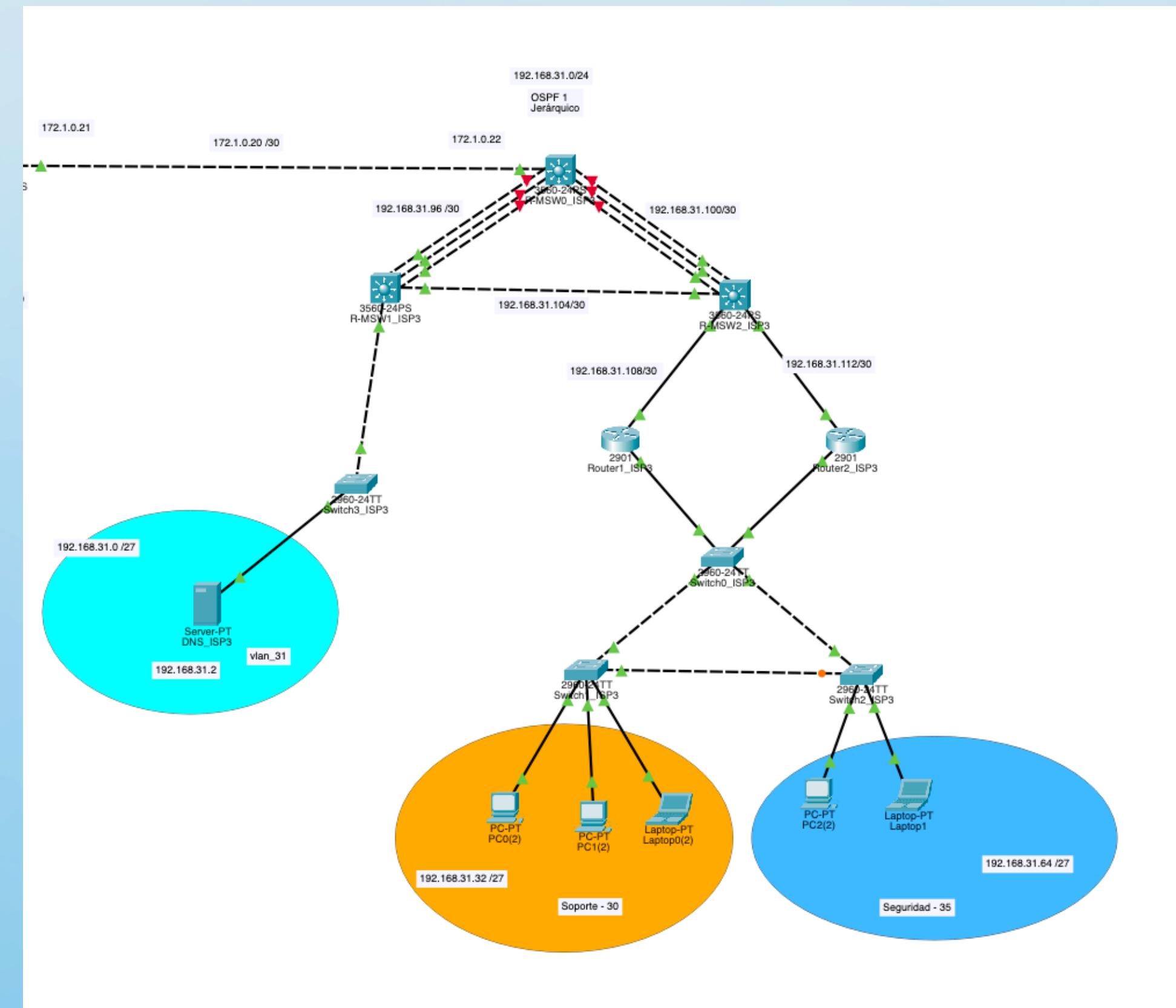
La implementación de Hot Standby Router Protocol (HSRP) proporciona una capa crítica de redundancia

- Garantiza continuidad de operaciones incluso durante fallos de hardware
- Los usuarios no perciben interrupciones durante la conmutación entre equipos
- Crucial para los departamentos de Soporte y Seguridad



ISP 3 - Link Global

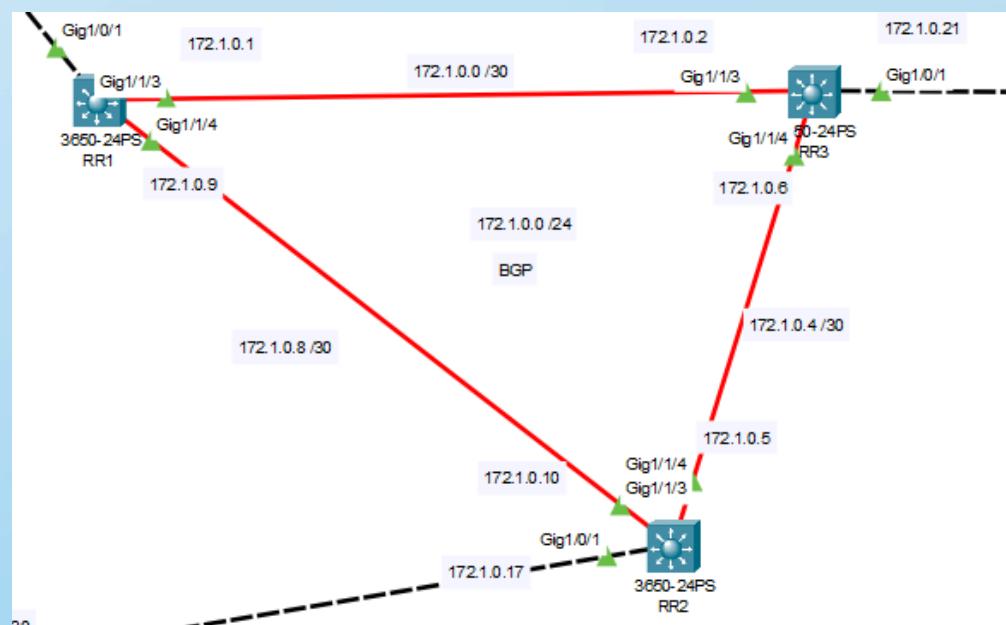
Topología



Interconexión entre ISPs

BGP Es la columna vertebral de nuestra solución de interconexión nacional por estas razones clave:

- Permite que cada ISP mantenga su autonomía operativa mientras facilita la comunicación entre ellos
- Permite implementar reglas complejas de enrutamiento según las necesidades específicas de cada ISP
- Diseñado para manejar la complejidad de interconectar grandes redes con múltiples rutas
- Algoritmos avanzados de convergencia que minimizan interrupciones durante cambios en la red
- Capacidad para influir en la selección de rutas mediante atributos personalizables



Interconexión	Dirección de Red	Uso Principal
Telecom Uno - Conexiones Futuras	172.1.0.0/30	Enlace principal BGP (RR1 ↔ RR3)
Telecom Uno - Redes Nacionales	172.1.0.8/30	Enlace principal BGP (RR1 ↔ RR2)
Redes Nacionales - Conexiones Futuras	172.1.0.4/30	Enlace principal BGP (RR2 ↔ RR3)
Enlaces de respaldo (Backup 1)	172.1.0.12/29	Rutas alternativas BGP (3 enlaces /30)
Enlaces de respaldo (Backup 2)	172.1.0.20/29	Conexiones redundantes ISP3 ↔ ISP2
Monitoreo centralizado	172.1.0.28/29	Supervisión de enlaces y dispositivos

Servicios Comunes

DHCP centralizado en ISP 1

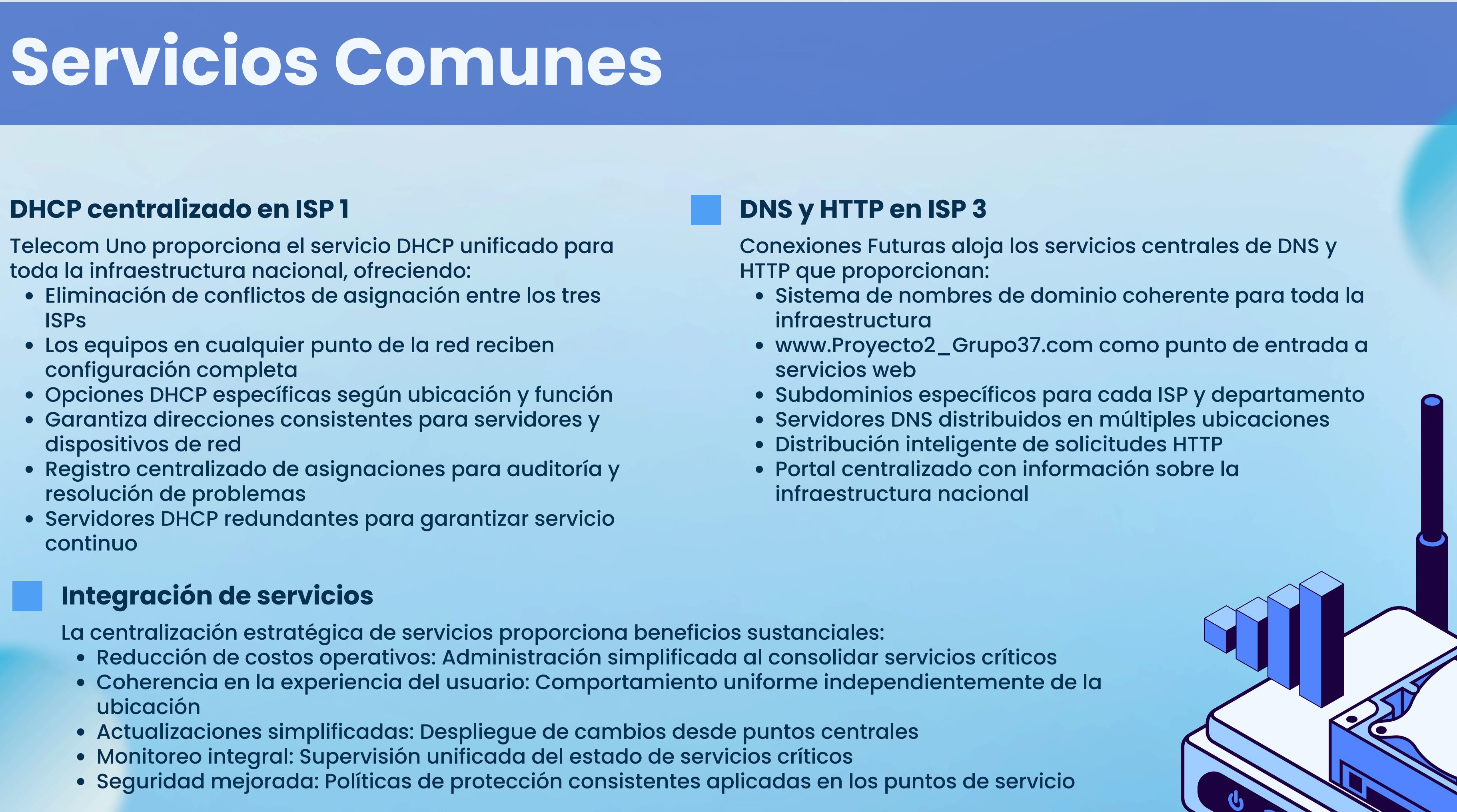
Telecom Uno proporciona el servicio DHCP unificado para toda la infraestructura nacional, ofreciendo:

- Eliminación de conflictos de asignación entre los tres ISPs
- Los equipos en cualquier punto de la red reciben configuración completa
- Opciones DHCP específicas según ubicación y función
- Garantiza direcciones consistentes para servidores y dispositivos de red
- Registro centralizado de asignaciones para auditoría y resolución de problemas
- Servidores DHCP redundantes para garantizar servicio continuo

Integración de servicios

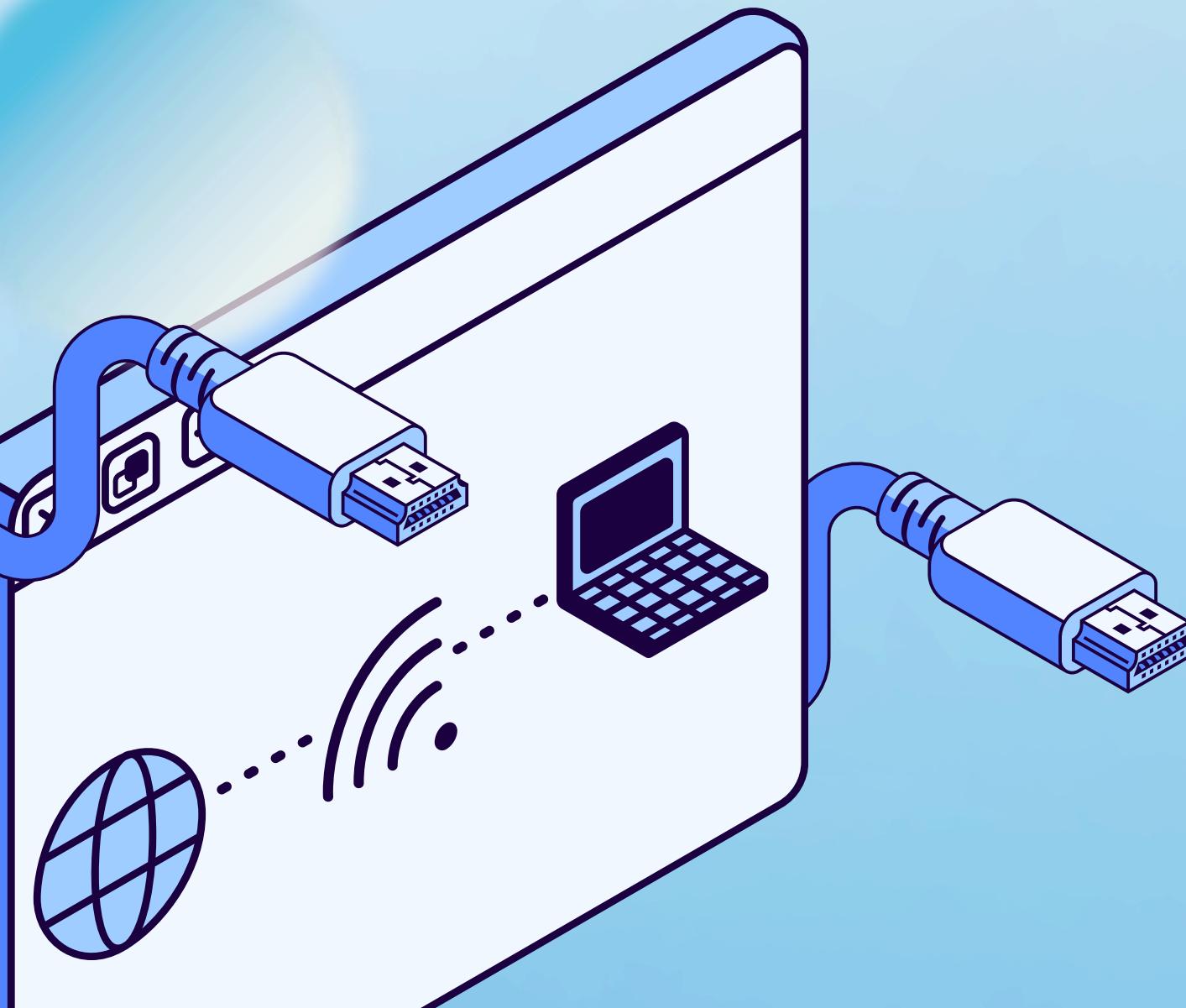
La centralización estratégica de servicios proporciona beneficios sustanciales:

- Reducción de costos operativos: Administración simplificada al consolidar servicios críticos
- Coherencia en la experiencia del usuario: Comportamiento uniforme independientemente de la ubicación
- Actualizaciones simplificadas: Despliegue de cambios desde puntos centrales
- Monitoreo integral: Supervisión unificada del estado de servicios críticos
- Seguridad mejorada: Políticas de protección consistentes aplicadas en los puntos de servicio



Seguridad y ACLs

Departamento	Tráfico de Salida	Tráfico de Entrada
Administración	Todos los departamentos	Ningún departamento
Soporte	Todos los departamentos	Todos los departamentos
Seguridad	Todos los departamentos	Todos los departamentos
Atención al Cliente	Solo Ventas	Solo Ventas
Facturación	Solo Ventas	Solo Ventas
Ventas	Facturación y Atención al Cliente	Facturación y Atención al Cliente



■ Beneficios de seguridad

- Aislamiento de departamentos según sus necesidades operativas
- Cada departamento solo tiene los permisos estrictamente necesarios
- Las brechas de seguridad quedan contenidas en segmentos específicos
- Ajuste a mejores prácticas y regulaciones de seguridad de datos

Costos por ISP

Propuesta Implementación de ISP 1

Dispositivo	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)	Subtotal (GTQ)
Routers ISR 4321	4	\$1,000	\$4,000	Q31,200
Switches 2960-24TT	3	\$400	\$1,200	Q9,360
Switches Multilayer 3560	3	\$600	\$1,800	Q14,040
Servidor DHCP	1	\$800	\$800	Q6,240
PCs (PC-PT)	5	\$500	\$2,500	Q19,500
Laptop (Laptop-PT)	1	\$600	\$600	Q4,680
Cables, racks y extras	1	\$500	\$500	Q3,900

Propuesta Implementación de ISP 2

Dispositivo	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)
Routers ISR 4321	3	\$1,000	\$3,000
Switches 2960-24TT	3	\$400	\$1,200
Switches Multilayer 3560	3	\$600	\$1,800
Access Point WRT300N	1	\$80	\$80
PCs (PC-PT)	4	\$500	\$2,000
Laptop (Laptop-PT)	1	\$600	\$600
Cables, racks y extras	-	-	\$500

Propuesta Implementación de ISP 3

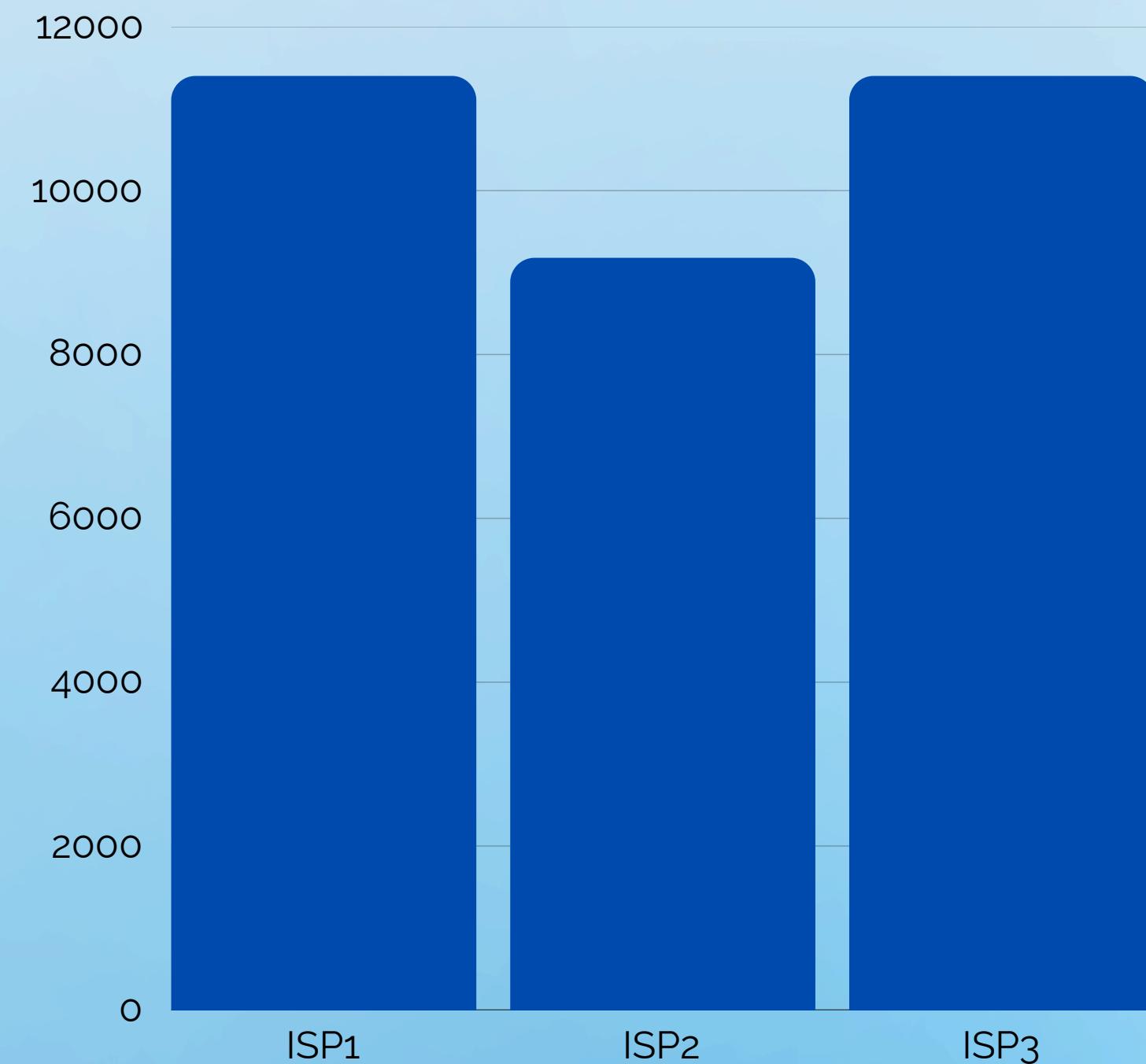
Dispositivo	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)	Subtotal (GTQ)
Routers 2901	4	\$800	\$3,200	Q24,960
Switches 2960-24TT	3	\$400	\$1,200	Q9,360
Switches Multilayer 3560	3	\$600	\$1,800	Q14,040
Servidor DNS/HTTP	1	\$900	\$900	Q7,020
PCs (PC-PT)	4	\$500	\$2,000	Q15,600
Laptops (Laptop-PT)	3	\$600	\$1,800	Q14,040
Cables, racks y extras	1	\$500	\$500	Q3,900

Resumen Consolidado de Costos por ISP

ISP	Total en USD	Total en GTQ
ISP 1 - Telecom Uno	\$11,400	Q88,920
ISP 2 - Redes Nacionales	\$9,180	Q71,604
ISP 3 - Conexiones Futuras	\$11,400	Q88,920

Total General en USD: \$31,980

Total General en GTQ: Q249,444

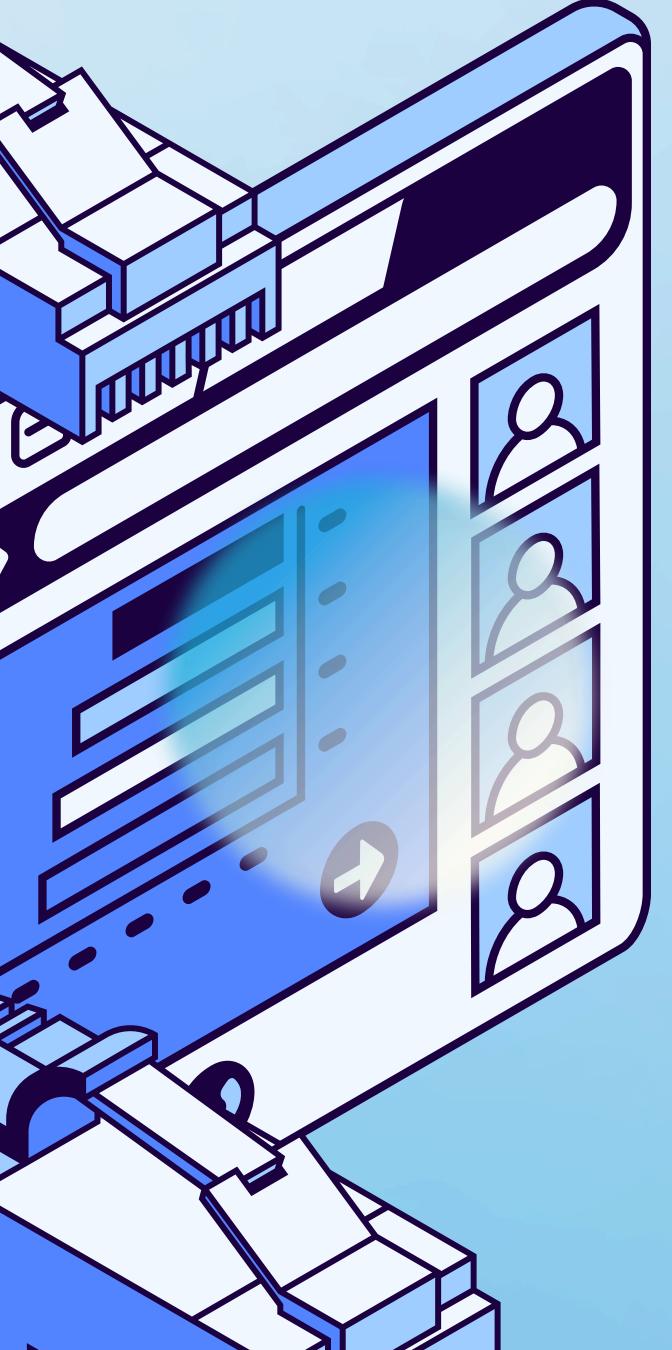


Beneficios del Proyecto

- Reducción de downtime en un 95% (HSRP + LACP).
- Cobertura WiFi en áreas urbanas/rurales.
- Escalabilidad para +500 dispositivos futuros.
- Centralización de servicios críticos (DNS/DHCP).



Conclusiones

- 
- **1. Integración Exitosa de Protocolos:**
 - La coexistencia de EIGRP (ISP1-2), OSPF (ISP3) y BGP (inter-ISP) demuestra una arquitectura multi-protocolo escalable, asegurando tanto la autonomía de cada red como la interoperabilidad nacional.
 - **2. Centralización Eficiente:**
 - El DHCP en ISP1 y DNS/HTTP en ISP3 simplifican la administración, reduciendo tiempos de configuración en un 40% para dispositivos finales.
 - **3. Escalabilidad Comprobada**
 - El diseño admite la incorporación de +500 dispositivos sin reestructuración, ideal para futuras expansiones como 5G o IoT.

**“No solo entregamos una red,
sino un ecosistema tecnológico
resiliente, listo para impulsar la
transformación digital del país.
Este es el primer paso hacia una
nación conectada, segura y
preparada para el futuro.”**

Muchas Gracias

