

(DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)  
CCNA 1- CCNA 2

OSCAR ALEXANDER CELIS PEÑA  
Grupo 203091\_31

UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA (ECBTI)  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA  
VILLAVICENCIO  
2012

(DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES INTEGRADAS LAN / WAN)  
CCNA 1- CCNA 2

OSCAR ALEXANDER CELIS PEÑA

Monografía para optar al título de  
Ingeniero Electrónico

Director  
Ing. JUAN CARLOS VESGA  
Docente UNAD  
Tutor  
Ing. GERARDO GRANADOS ACUÑA  
Docente UNAD

UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA (ECBTI)  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA  
VILLAVICENCIO  
2012

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por concederme la sabiduría necesaria para alcanzar este logro.

Al grupo de Docentes de la Universidad que con su paciencia y conocimiento me orientaron día a día para comprender uno a uno los temas involucrados en este trabajo.

A mis compañeros por sus aportes en el desarrollo de trabajos y búsquedas de información.

## INDICE DE GRAFICAS

	Pág.
GRAFICA 1 Rango de direcciones IPv4	8
GRAFICA 2 Modelo para determinar la máscara de subred	9
GRAFICA 3 Modelo para consignación de información	9
GRAFICA 4 Direccionamiento para PASTO	12
GRAFICA 5 Direccionamiento para BOGOTA SW1	12
GRAFICA 6 Direccionamiento para BOGOTA SW2	12
GRAFICA 7 Direccionamiento para BUCARAMANGA SW1	13
GRAFICA 8 Direccionamiento para BUCARAMANGA SW2	13
GRAFICA 9 Topología CASO ESTUDIO CCNA 1	19
GRAFICA 10 Direccionamiento CASO ESTUDIO CCNA 2	24
GRAFICA 11 Topología SEDE PRINCIPAL CASO ESTUDIO CCNA 2	25
GRAFICA 12 Topología SUCURSAL CASO ESTUDIO CCNA 2	26
GRAFICA 13 Topología ENLACE NACIONAL CASO ESTUDIO CCNA 2	27

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
JUSTIFICACION	8
OBJETIVOS	9
GENERAL	9
ESPECIFICOS	9
PROBLEMAS DE APLICACION	10
CASO ESTUDIO CCNA1 EXPLORATION	10
CASO ESTUDIO CCNA2 EXPLORATION	20
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFIA	29
GLOSARIO	30

## INTRODUCCIÓN

Los routers como elementos de red tienen por función determinar el próximo punto en la red al cual debe ser enviado un paquete para llegar a su destino. Lo más común es que un router disponga de varios módulos para la interconexión con otros equipos como también una consola que permite aplicar los comandos de habilitación y configuración de las interfaces, protocolos y otros servicios.

Los switches se utilizan para conectar múltiples dispositivos de la misma red dentro de un edificio o campus. Por ejemplo, un switch puede conectar sus ordenadores, impresoras y servidores, creando una red de recursos compartidos.

Con el estudio de los módulos CCNA1 y CCNA2 tendremos las herramientas necesarias para diseñar e implementar redes para edificios o empresas con un determinado número de hosts, dependiendo de las necesidades se usarán los rangos de direcciones IP de acuerdo a la siguiente tabla:

Clase	Rango	Nº de Redes	Nº de Host Por Red	Máscara de Red	Broadcast ID
A	1.0.0.0 - 127.255.255.255	128	16.777.214	255.0.0.0	x.255.255.255
B	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16.384	65.534	255.255.0.0	x.x.255.255
C	192.0.0.0 - 223.255.255.255	2.097.152	254	255.255.255.0	x.x.x.255
(D)	224.0.0.0 - 239.255.255.255	histórico			
(E)	240.0.0.0 - 255.255.255.255	histórico			

Grafica 1

Otra herramienta necesaria para adelantar los diseños serán las siguientes fórmulas que nos permiten realizar división de redes:

$2^n$  donde  $n$  = la cantidad de bits que se tomaron prestados

$2^n - 2$  donde  $n$  = la cantidad de bits para hosts.

Una vez se tenga determinada la cantidad de hosts a atender y la cantidad de bits necesaria, determinaremos la máscara de subred con la siguiente tabla:

			Subredes		Host						
			2	4	8	16	32	64	128	256	No. De Subredes
			256	128	64	32	16	8	4	2	No. De Hosts
11111111	11111111	11111111	0	0	0	0	0	0	0	0	Mascara de Subred por defecto
			128	64	32	16	8	4	2	1	
255	255	255	192								Mascara de Subred para el diseño

Grafica 2

Se presentará de forma ordenada el direccionamiento aplicado indicando los datos más revelantes que permitan conocer la información aplicada a cada punto, como se indica en el siguiente ejemplo:

Conexión LAN	Subred	Mascara de red	Primer Host	Ultimo Host	Broadcast	Gateway
Spasto	192.168.0.0	255.255.255.248	192.168.0.2	192.168.0.6	192.168.0.7	192.168.0.1
Ingenieria	192.168.1.0	255.255.255.248	192.168.1.2	192.168.1.6	192.168.1.7	192.168.1.1
R y C	192.168.2.0	255.255.255.248	192.168.2.2	192.168.2.6	192.168.2.7	192.168.2.1
Biblioteca	192.168.3.0	255.255.255.240	192.168.3.2	192.168.3.14	192.168.3.15	192.168.3.1
Administración	192.168.4.0	255.255.255.240	192.168.4.2	192.168.4.14	192.168.4.15	192.168.4.1

Grafica 3

La información que suministra la tabla permite realizar de forma rápida la asignación a cada sitio y evaluar la cantidad de direcciones disponibles teniendo en cuenta que dos de las direcciones serán usadas para la red y la otra para el broadcast.

Se usará el simulador Packet Tracer con el cual se probará que cada uno de los recursos asignados cumple con lo solicitado, se generaran errores que permitan adquirir destrezas en la solución de fallas de conectividad.

## JUSTIFICACION

Teniendo en cuenta los avances de la tecnología en el sector de las comunicaciones y el incremento de redes en busca de conectividad tanto a nivel personal como empresarial, es de vital importancia que los profesionales adquieran conocimientos sólidos en redes LAN y WAN que le permitan de una manera rápida y eficaz diseñar e implementar topologías que den un uso apropiado al direccionamiento a partir de las nuevas técnicas planteadas por CISCO a través de módulos de estudio teórico - práctico de CCNA Exploration.

Es así como los módulos CCNA1 y CCNA2 capacitan al Ingeniero Electrónico para instalar, configurar y operar redes locales y de área amplia, brindar servicios de acceso por marcación a organizaciones que tienen redes con un elevado número de hosts a los cuales se les han aplicado protocolos como RIPv1, RIPv2, EIGRP y OSPF y técnicas de división de redes como VLSM y CIDR. El enfoque se dirige al desarrollo de habilidades que permitan al Ingeniero implementar redes escalables, construir redes en el campus utilizando tecnologías de switching multicapa, crear y desplegar una Intranet global y solucionar los problemas de un ambiente que utilice routers y Switches de Cisco.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos para entender desde los aspectos fundamentales hasta las aplicaciones y los servicios más avanzados sobre Networking y su aplicabilidad para adquirir las aptitudes necesarias para diseñar, instalar, operar y mantener redes informáticas.

### ESPECIFICOS

- Aplicar los principios básicos de cableado.
- Realizar configuraciones básicas de dispositivos de red, tales como Routers y Switches.
- Implementar esquemas de direccionamiento IP para crear topologías LAN simples.
- Analizar, configurar, verificar y solucionar problemas de protocolos de enrutamiento principales: RIPv1, RIPv2, EIGRP Y OSPF.
- Diseñar e implementar una red conmutada convergente.
- Aplicar los conceptos de VLSM y CIDR que permiten un uso moderado de las direcciones IP.
- Usando el simulador Packet Tracer realizar los respectivos montajes y evidenciar el funcionamiento de cada uno de los protocolos de enrutamiento.

## PROBLEMAS DE APLICACION

### CASO ESTUDIO CCNA1 EXPLORATION

La UNAD tiene tres sedes: Bogotá, Bucaramanga y Pasto. Para ello es necesario configurar 3 routers, (1 en cada sede), a la cual se encuentran conectados Switches de acuerdo a la siguiente distribución:

Bogotá: Switch1: Ingeniería, Switch2: RyC

Pasto: Switch1: SPasto

Bucaramanga: Switch1: Biblioteca. Switch2: Administración

El router de Bogotá será quien maneje la sincronización (adicionar clock rate)

La cantidad de host requeridos por cada una de las LAN es la siguiente:

Bogotá : 10

Bucaramanga: 15

Pasto: 5

Se desea establecer cada uno de los siguientes criterios:

Diseñar el esquema de la anterior descripción

Protocolo de enrutamiento: RIP Versión 2

Todos los puertos seriales 0 (S0) son terminales DCE

Todos los puertos seriales 1 (S1) son terminales DTE

Definir la tabla de direcciones IP indicando por cada subred los siguientes elementos por cada LAN:

1. Dirección de Red
2. Dirección IP de Gateway
3. Dirección IP del Primer PC
4. Dirección IP del último PC
5. Dirección de Broadcast
6. Máscara de Subred

Por cada conexión serial

1. Dirección de Red
2. Dirección IP Serial 0 (Indicar a qué Router pertenece)
3. Dirección IP Serial 1 (Indicar a qué Router pertenece)
4. Dirección de Broadcast

## 5. Máscara de Subred

En cada Router configurar:

1. Nombre del Router (Hostname)

2. Direcciones IP de las Interfaces a utilizar por cada interface utilizada, hacer uso del comando DESCRIPTION con el fin de indicar la función que cumple cada interface. Ej. Interfaz de conexión con la red LAN Mercadeo.

Establecer contraseñas para: CON 0, VTY, ENABLE SECRET. Todas con el Password: CISCO, Protocolo de enrutamiento a utilizar: RIP Versión 2, Se debe realizar la configuración de la misma mediante el uso de Packet Tracer, los routers deben ser de referencia 1841 y los Switches 2950. Por cada subred se deben dibujar solamente dos Host identificados con las direcciones IP correspondientes al primer y último PC acorde con la cantidad de equipos establecidos por subred. El trabajo debe incluir toda la documentación correspondiente al diseño, copiar las configuraciones finales de cada router mediante el uso del comando Show Runningconfig, archivo de simulación en Packet Tracer y verificación de funcionamiento de la red mediante el uso de comandos: Ping y Traceroute.

## SOLUCION

Diseño de las redes propuestas a partir del numero de host requerido

### **Evaluación de la información suministrada:**

Host solicitados:

Bucaramanga: 15

Bogotá: 10

Pasto: 5

Switch por ciudad

Bucaramanga: 2

Bogotá: 2

Pasto: 1

De lo anterior se deduce que:

Bucaramanga necesitará dos subredes de 7 y 8 host respectivamente.

Bogotá necesitará dos subredes de 5 host cada una.

Pasto solo necesitará una subred.





Para la conexión serial entre subredes usaremos la IP 172.16.0.0

Conexión WAN	Subred	Mascara de red	Primer Host	Ultimo Host	Broadcast
Pasto - Bogotá	172.16.0.0	255.255.255.252	172.16.0.1	172.16.0.2	172.16.0.3
Bogotá - Bmanga	172.16.1.0	255.255.255.252	172.16.1.1	172.16.1.2	172.16.1.3

Tabla 2

### Configuración de los routers

Configuración Router PASTO		
Interfaz	Dirección IP	Máscara de red
FastEthernet 0/0	192.168.0.1	255.255.255.252
Serial 0/0	172.16.0.1	255.255.255.252

Tabla 3

Configuración Router BOGOTA		
Interfaz	Dirección IP	Máscara de red
FastEthernet 0/0	192.168.1.1	255.255.255.252
FastEthernet 0/1	192.168.2.1	255.255.255.252
Serial 0/0	172.16.0.2	255.255.255.252
Serial 0/0	172.16.0.1	255.255.255.252

Tabla 4

Configuración Router BUCARAMANGA		
Interfaz	Dirección IP	Máscara de red
FastEthernet 0/0	192.168.3.1	255.255.255.252
FastEthernet 0/1	192.168.4.1	255.255.255.252
Serial 0/0	172.16.1.2	255.255.255.252

Tabla 5

Teniendo en cuenta que para el diseño anterior se aplicaron los conceptos aprendidos sobre cálculo de redes y las siguientes formulas:

Para calcular la cantidad de hosts por red, se usa la fórmula  $2^n - 2$  donde n = la cantidad de bits para hosts.  $2^n$  donde n = la cantidad de bits que se tomaron prestados.

Para la ciudad de Pasto se necesitaban 5 hosts y el cálculo permite prestar 3 bits que darían 8 direcciones de las cuales la primera y última no son asignables para host sino una para red y otra para broadcast, de lo anterior se deduce que se realizo la asignación y que aún queda 1 dirección libre para ser asignada.

Para la ciudad de Bogotá se necesitaban 10 hosts, como son dos switch a cada uno se asignaran 5 host y el cálculo permite prestar 3 bits que darían 8 direcciones de las cuales la primera y última no son asignables para host sino una para red y otra para broadcast, de lo anterior se deduce que se realizo la asignación y que aún queda 1 dirección libre para ser asignada en cada uno de los switch tanto para el de Ingeniería como para el de R y C.

Para la ciudad de Bucaramanga se necesitaban 15 hosts, como son dos switch a cada uno se asignaran 7 y 8 host respectivamente y el cálculo permite prestar 4 bits que darían 16 direcciones de las cuales la primera y última no son asignables para host sino una para red y otra para broadcast, de lo anterior se deduce que se realizo la asignación y que aún queda 7 direcciones libres en un switch y 6 en el otro.

### **Configuración router de PASTO**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname PASTO
PASTO(config)#enable secret cisco
PASTO(config)#line vty 0 4
PASTO(config-line)#password cisco
PASTO(config-line)#login
PASTO(config-line)#exit
PASTO(config)#line console 0
PASTO(config-line)#password cisco
PASTO(config-line)#login
PASTO(config-line)#exit
PASTO(config)#interface FastEthernet 0/0
PASTO(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.248
PASTO(config-if)#description Enlace FastEthernet con SPasto
PASTO(config-if)#no shutdown
PASTO(config-if)#exit
PASTO(config)#interface Serial 0/0
PASTO(config-if)# ip address 172.16.0.1 255.255.255.248
PASTO(config-if)#description Enlace Serial punto a punto con la interfaz Serial 0/0
de Bogotá
PASTO(config-if)#no shutdown
PASTO(config-if)#exit
PASTO(config)#
PASTO(config)#router rip
PASTO(config-router)#version 2
PASTO(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
PASTO(config-router)#network 192.168.0.0
PASTO(config-router)#CTRL+Z
PASTO(config)#copy running-config startup-config
```

### **Configuración router de BOGOTA**

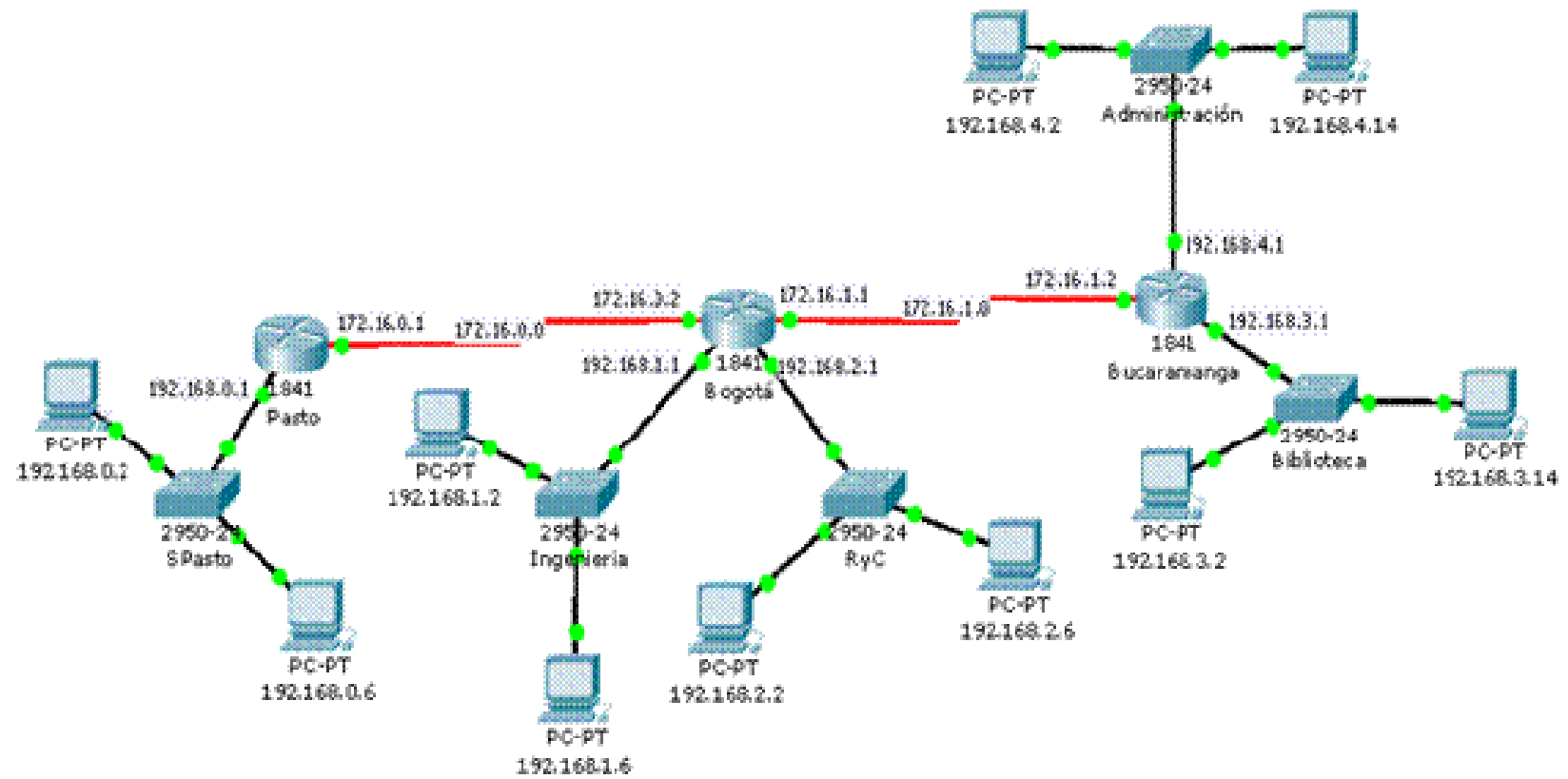
```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname BOGOTA
BOGOTA(config)#enable secret cisco
BOGOTA(config)#line vty 0 4
BOGOTA(config-line)#password cisco
BOGOTA(config-line)#login
BOGOTA(config-line)#exit
BOGOTA(config)#line console 0
BOGOTA(config-line)#password cisco
BOGOTA(config-line)#login
BOGOTA(config-line)#exit
BOGOTA(config)#interface FastEthernet 0/0
BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.248
BOGOTA(config-if)#description Enlace FastEthernet con Lan Ingeniería
BOGOTA(config-if)#no shutdown
BOGOTA(config-if)#exit
BOGOTA(config)#interface FastEthernet 0/1
BOGOTA(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.248
BOGOTA(config-if)#description Enlace FastEthernet con la red LAN de R y C
BOGOTA(config-if)#no shutdown
BOGOTA(config-if)#exit
BOGOTA(config)#interface Serial 0/0/0
BOGOTA(config-if)# ip address 172.16.0.2 255.255.255.252
BOGOTA(config-if)#description Enlace Serial punto a punto con la interfaz Serial
0/0 de SPasto
BOGOTA(config-if)#clock rate 56000
BOGOTA(config-if)#bandwidth 1024
BOGOTA(config-if)#no shutdown
BOGOTA(config-if)#exit
BOGOTA(config)#interface Serial 0/1
BOGOTA(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
BOGOTA(config-if)#description Enlace Serial punto a punto con la interfaz Serial
0/0 de Bucaramanga
BOGOTA(config-if)#clock rate 56000
BOGOTA(config-if)#bandwidth 1024
BOGOTA(config-if)#no shutdown
```

```
BOGOTA(config-if)#exit
BOGOTA(config)#
BOGOTA(config)#router rip
BOGOTA(config-router)#version 2
BOGOTA(config-router)#network 172.16.0.0
BOGOTA(config-router)#network 192.168.1.0
BOGOTA(config-router)#network 192.168.2.0
BOGOTA(config-router)#CTRL+Z
BOGOTA(config)#copy running-config startup-config
```

### **Configuración router de BUCARAMANGA**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname BUCARAMANGA
BUCARAMANGA(config)#enable secret cisco
BUCARAMANGA(config)#line vty 0 4
BUCARAMANGA(config-line)#password cisco
BUCARAMANGA(config-lin)#login
BUCARAMANGA(config-line)#exit
BUCARAMANGA(config)#line console 0
BUCARAMANGA(config-line)#password cisco
BUCARAMANGA(config-lin)#login
BUCARAMANGA(config-line)#exit
BUCARAMANGA(config)#interface FastEthernet 0/0
BUCARAMANGA(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.240
BUCARAMANGA(config-if)#description Enlace FastEthernet con la LAN Biblioteca
BUCARAMANGA(config-if)#no shutdown
BUCARAMANGA(config-if)#exit
BUCARAMANGA(config)#interface FastEthernet 0/1
BUCARAMANGA(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.240
BUCARAMANGA(config-if)#description Enlace FastEthernet con la red LAN de
Administración
BUCARAMANGA(config-if)#no shutdown
BUCARAMANGA(config-if)#exit
BUCARAMANGA(config)#interface Serial 0/0
BUCARAMANGA(config-if)# ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
BUCARAMANGA(config-if)#description Enlace Serial punto a punto con la interfaz
Serial 0/1 de Bogotá
BUCARAMANGA(config-if)#no shutdown
BUCARAMANGA(config-if)#exit
BUCARAMANGA(config)#router rip
BUCARAMANGA(config-router)#version 2
```

```
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.16.0.0  
BUCARAMANGA(config-router)#network 192.168.3.0  
BUCARAMANGA(config-router)#network 192.168.4.0  
BUCARAMANGA(config-router)#CTRL+Z  
BUCARAMANGA(config)#copy running-config startup-config
```



Grafica 9

## CASO ESTUDIO CCNA2 EXPLORATION

Una empresa con varias sucursales en diferentes ciudades del país desea modernizar el manejo de la red de datos que actualmente tiene y se describe a continuación:

**Nombre empresa:** CHALVER

**Objeto social:** Empresa dedicada a la exportación e importación de equipos de computo.

**Sedes:**

\*Principal: Pasto

Sucursales

- Bogotá
- Medellin
- Pereira
- Cali
- Cartagena
- Ibague
- Cucuta
- Bucaramanga
- Barranquilla
- Villavicencio

### **Descripción Sede Principal:**

Se cuenta con un edificio que tiene 3 pisos, en el primero están los cuartos de equipos que permiten la conexión con todo el país, allí se tiene:

- 3 Enrutadores CISCO principales, uno para el enlace nacional, otro para la administración de la red interna en los pisos 1 y 2 y otro para el tercer piso.
- 3 Switches Catalyst CISCO, uno para cada piso del edificio con soporte de 24 equipos cada uno, actualmente se está al 95% de la capacidad.
- Un canal dedicado con tecnología ATM que se ha contratado con ISP nacional de capacidad de 2048 Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es clase C. Se cuenta con 70 equipos en tres pisos, se tiene las oficinas de Sistemas (15 equipos, primer piso), Gerencia (5

Equipos, primer piso), Ventas (30 equipos, segundo piso), Importaciones (10 Equipos, tercer piso), Mercadeo (5 Equipos, tercer piso) y Contabilidad (5 Equipos, tercer piso).

- El direccionamiento a nivel nacional es Clase A privada, se tiene un IP pública al ISP para el servicio de Internet la cual es: 200.21.85.93 Mascara: 255.255.240.0.
- Actualmente el Enrutamiento se hace con RIP versión 1, tanto para la parte local como para la parte nacional.

### **Descripción sucursales:**

Cada sucursal se compone de oficinas arrendadas en un piso de un edificio y contiene los siguiente elementos:

- Dos Routers por sucursal: Uno para el enlace nacional y otro para la administración de la red interna.
- Un Switch Catalyst para 24 equipos, actualmente se utilizan 20 puertos.
- Los 20 equipos se utilizan así: 10 para ventas, 5 para sistemas, 2 para importaciones y 3 para contabilidad.
- Un canal dedicado con tecnología ATM para conectarse a la sede principal de 512Kbps.
- El direccionamiento a nivel local es Clase C privado y a nivel nacional B como se había dicho en la descripción de la sede principal.
- El enrutamiento también es RIP.

### **ACTIVIDADES A DESARROLLAR:**

1. Realizar el diseño de la sede principal y sucursales con las especificaciones actuales, un archivo PKT para la sede principal y para una sucursal.
2. Realizar un diseño a nivel de Routers y Switch para todo el país con Packet Tracert.
3. Aplicar el direccionamiento especificado en el diseño del punto anterior.
4. Aplicar el enrutamiento actual en el diseño del punto 2.

5. Cambiar las especificaciones de direccionamiento y enrutamiento según las siguientes condiciones:

- Aplicar VLSM en la sede principal y sucursales
- Aplicar VLSM para la conexión nacional
- Aplicar Enrutamiento OSPF en la conexión Nacional
- Aplicar Enrutamiento EIGRP para la conexión interna en la sede principal
- Aplicar Enrutamiento RIPv2 para todas las sucursales
- Permitir el acceso a la IP Publica para: Pasto, Barranquilla, Bogotá, Medellín y Bucaramanga.

### SOLUCION

Realizamos la asignación de IPs de acuerdo a lo solicitado, luego de evaluar tenemos el siguiente consolidado:

Teniendo en cuenta que para el diseño anterior se aplicaron los conceptos aprendidos sobre cálculo de redes y las siguientes formulas:

Para calcular la cantidad de hosts por red, se usa la fórmula  $2^n - 2$  donde n = la cantidad de bits para hosts.

$2^n$  donde n = la cantidad de bits que se tomaron prestados.

		$2^2 = 4$	$2^6 - 2 = 62$		IP suministrada: 192.168.0.0/16					
		Subredes			Host					
		2	4	8	16	32	64	128	256	No. De Subredes
		256	128	64	32	16	8	4	2	No. De Hosts
11111111	11111111	11111111	0	0	0	0	0	0	0	Mascara de Subred por defecto
			128	64	32	16	8	4	2	1
		255	255	255	224					Mascara de Subred para el diseño

Para la ciudad de Pasto que es la sede principal se necesitaban 70 hosts distribuidos en tres pisos de la siguiente manera, en el primer piso se requerían 20 equipos, el cálculo permite prestar 5 bits que darían 32 direcciones de las cuales la primera y última no son asignables para host sino una para red y otra para broadcast, de lo anterior se deduce que se realizó la asignación y que aún queda 10 direcciones libres para ser asignadas.

Para el segundo piso se requieren 30 hosts, aplicando la formula anterior nos daría el número exacto sin que quede disponibilidad para este piso, teniendo en cuenta que los swichts solo disponen de 24 puertos, vimos la necesidad de usar un switch más como puente para atender los 6 restantes equipos.

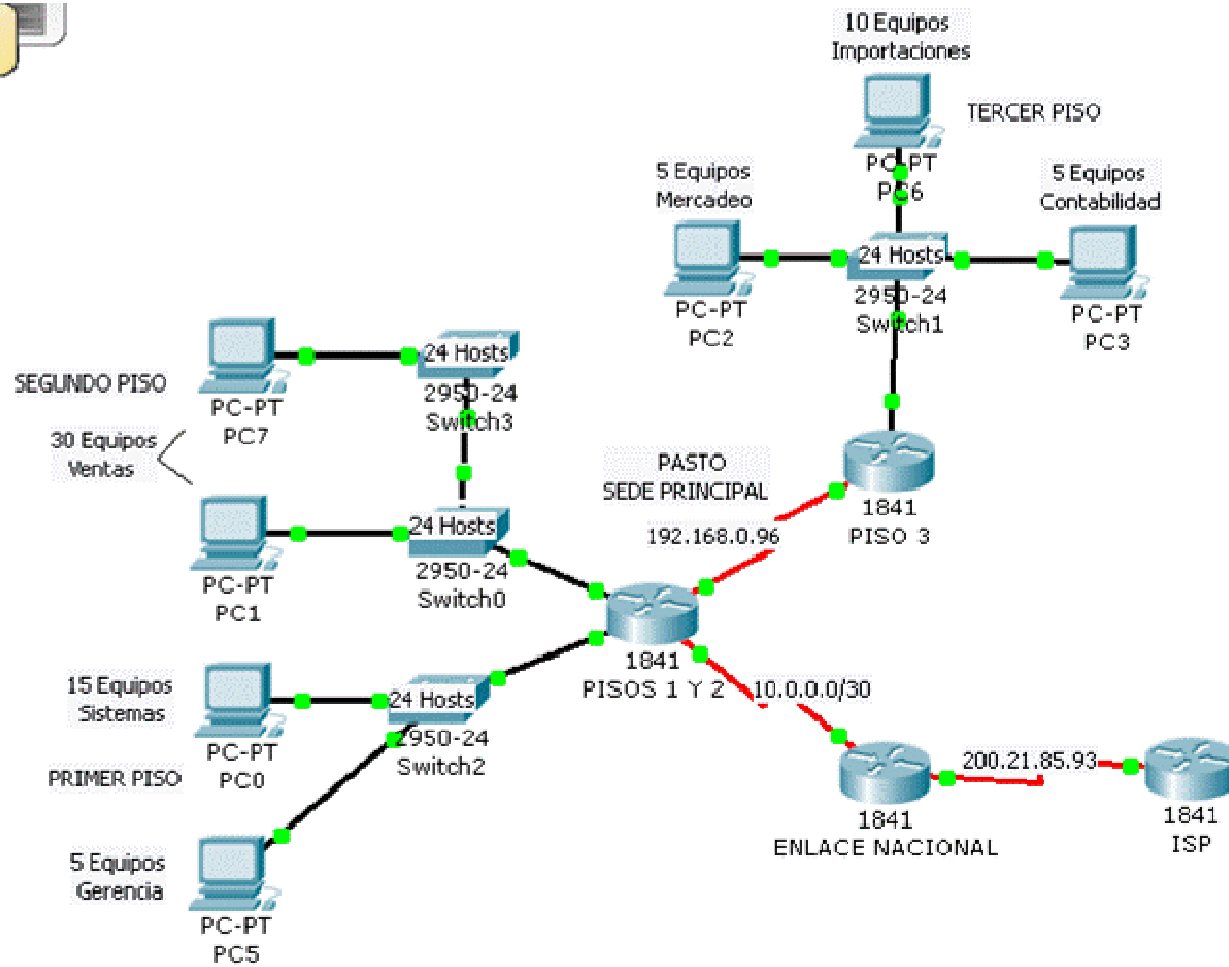
Para el tercer piso se solicitaron 20 hosts lo cual nos permite aplicar la formula nuevamente dejando para este piso 10 direcciones libres para futura ampliación.

Como todas las sucursales tendrán la misma ocupación, haremos un diseño general de sucursal en packet tracer y presentaremos la asignación de Ips para todas las ciudades en la grafica 10, cada punto solicita una ocupación de 20 host con lo cual observamos que la misma fórmula nos sirvió para realizar toda la asignación aplicando el concepto de VLSM.

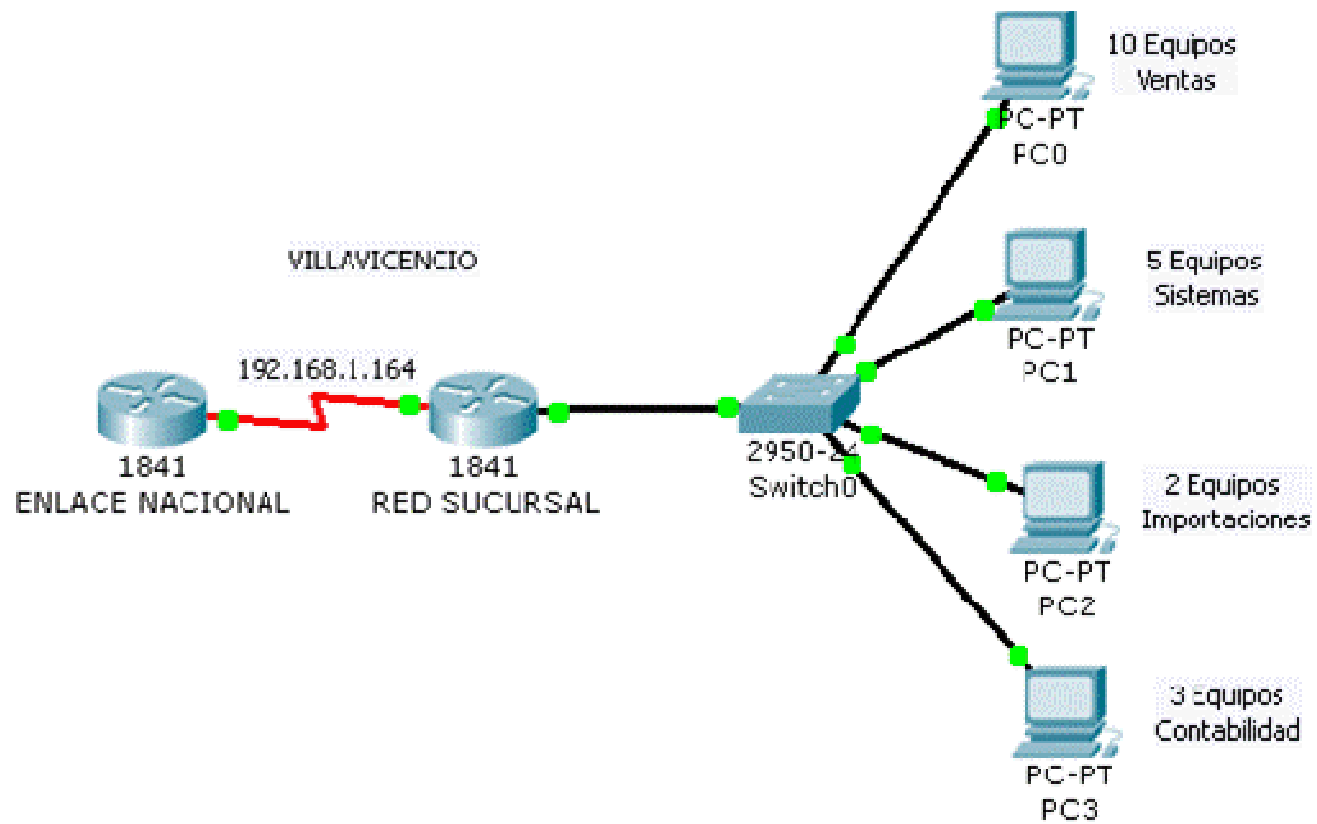
Las configuraciones de los routers se presentan en archivos .txt en carpetas anexas al trabajo.

Sitio	Dirección red	1ª IP utilizable	Ultima IP utilizable	Broadcast	Hosts	Mascar de subred
2 piso - (Ventas)	192.168.0.0	192.168.0.1	192.168.0.30	192.168.0.31	30	255.255.255.224/27
- (Sistemas, Gerencia)	192.168.0.32	192.168.0.33	192.168.0.32	192.168.0.63	30	255.255.255.224/27
so (Importaciones cadero, Contabilidad)	192.168.0.64	192.168.0.65	192.168.0.94	192.168.0.95	30	255.255.255.224/27
Villavicencio	192.168.0.96	192.168.0.97	192.168.0.126	192.168.0.127	30	255.255.255.252/30
Cali	192.168.0.128	192.168.0.129	192.168.0.158	192.168.0.159	30	255.255.255.224/27
Pereira	192.168.0.160	192.168.0.161	192.168.0.190	192.168.0.191	30	255.255.255.224/27
Cucuta	192.168.0.192	192.168.0.193	192.168.0.222	192.168.0.223	30	255.255.255.224/27
Ibague	192.168.0.224	192.168.0.225	192.168.0.254	192.168.0.255	30	255.255.255.224/27
Cartagena	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.30	192.168.1.31	30	255.255.255.224/27
Bucaramanga	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.62	192.168.1.63	30	255.255.255.224/27
Barranquilla	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.94	192.168.1.95	30	255.255.255.224/27
Medellin	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.127	30	255.255.255.224/27
Bogotá	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.158	192.168.1.159	30	255.255.255.224/27
Wan pasto	192.168.1.160	192.168.1.161	192.168.1.162	192.168.1.163	2	255.255.255.252/30
Wan Villavicencio	192.168.1.164	192.168.1.165	192.168.1.166	192.168.1.167	2	255.255.255.252/30
Wan Barranquilla	192.168.1.168	192.168.1.169	192.168.1.170	192.168.1.171	2	255.255.255.252/30
Wan Bucaramanga	192.168.1.172	192.168.1.173	192.168.1.174	192.168.1.175	2	255.255.255.252/30
Wan Cucuta	192.168.1.176	192.168.1.177	192.168.1.178	192.168.1.179	2	255.255.255.252/30
Wan Ibague	192.168.1.180	192.168.1.181	192.168.1.182	192.168.1.183	2	255.255.255.252/30
Wan Cartagena	192.168.1.184	192.168.1.185	192.168.1.186	192.168.1.187	2	255.255.255.252/30
Wan Cali	192.168.1.188	192.168.1.189	192.168.1.190	192.168.1.191	2	255.255.255.252/30
Wan Pereira	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.194	192.168.1.195	2	255.255.255.252/30
Wan Medellin	192.168.1.196	192.168.1.197	192.168.1.198	192.168.1.199	2	255.255.255.252/30
Wan Bogotá	192.168.1.200	192.168.1.201	192.168.1.202	192.168.1.203	2	255.255.255.252/30

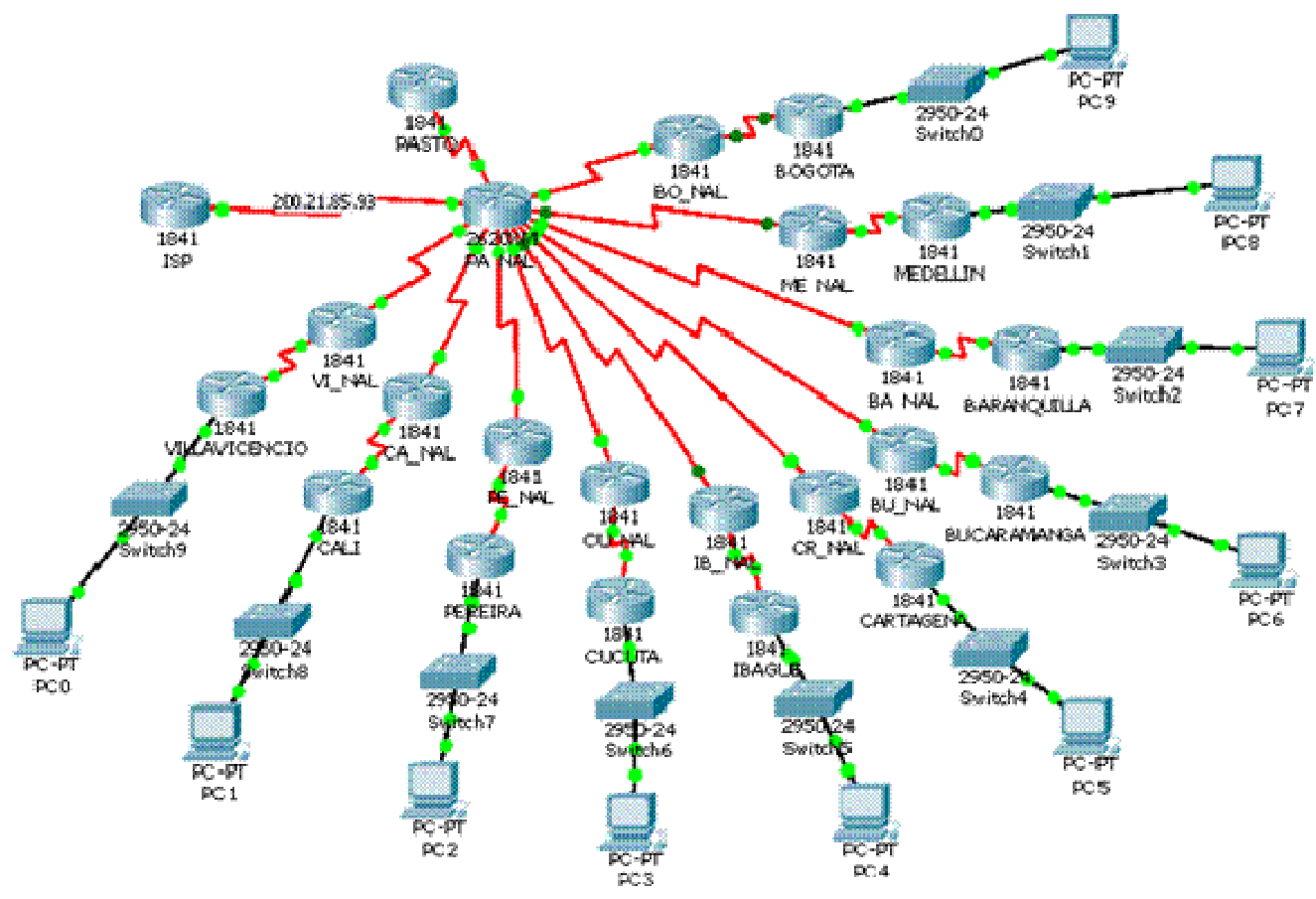
Grafica 10



Grafica 11



Grafica 12



Grafica 13

## CONCLUSIONES

- Se repasaron todos los conceptos aprendidos en los módulos enfocando todo a los diseños de las redes solicitadas.
- Se evidenció el funcionamiento de la red simulando en packet tracer 5.3.3.
- Se practicó todo lo relacionado con la configuración de router 1841, probando paso a paso cada uno de los comandos escritos a fin de evaluar su funcionamiento dentro del archivo de configuración.
- Se usaron los atajos propuestos por el modulo a la hora de realizar configuraciones desde la consola como parte de la practica.
- Se consultaron diversos medios como videos y páginas de internet con el fin de reforzar los conocimientos y despejar dudas al momento de adelantar configuraciones en los routers.
- Se realizaron pines desde uno de los PC hacia los demás para confirmar el funcionamiento óptimo de la conectividad en la red.
- Las rutas por defecto juegan un papel importante a la hora de realizar la conectividad entre todas las sedes, y la salida hacia el router que conecta con ISP.
- Se realizaron variaciones en las configuraciones a fin de generar fallas que permitieran a través de los diversos comandos evaluar la no conectividad de las sedes, al mismo tiempo realizar de manera rápida la corrección de las mismas.
- Se evidenció el comportamiento de la red una vez aplicados los protocolos RIPv1, RIPv2, EIGRP, OSPF.
- Se aplica ACLs para restringir el acceso al router ISP de las sucursales solicitadas.

## BIBLIOGRAFIA

1. MODULO\_DE\_ESTUDIO\_CCNA\_1\_EXPLORATION (Vol.1, pp. 1-426). Colombia. UNAD.
2. MODULO\_DE\_ESTUDIO\_CCNA\_2\_EXPLORATION (Vol.1, pp. 1-349). Colombia. UNAD.
3. [http://www.videosinformatica.es/biblioteca/rincon\\_packet\\_tracer.htm](http://www.videosinformatica.es/biblioteca/rincon_packet_tracer.htm)
4. <http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/guia/electronica/comunicacion-de-datos-i/2012/i/guia-8.pdf>
5. [http://www.iesalandalus.org/moodle/file.php/116/Tema\\_9/Manual\\_Practico\\_ACLs.pdf](http://www.iesalandalus.org/moodle/file.php/116/Tema_9/Manual_Practico_ACLs.pdf)

## GLOSARIO

**ACL:** Lista de control de acceso. Mecanismo de un dispositivo que sirve para especificar las entidades a las que se da permiso de acceso al propio dispositivo o a las redes que están tras él.

**ARP:** Address Resolution Protocol (Protocolo de resolución de direcciones). Protocolo TCP/IP de bajo nivel que asigna la dirección de hardware de un nodo (llamada *dirección MAC*) a la dirección IP.

**ATM:** Asynchronous Transfer Mode (Modo de transferencia asíncrona). Estándar internacional de relé de celdas en el que varios tipos de servicios (como voz, vídeo y datos) se transfieren en celdas de longitud fija (53 bytes). Las celdas de longitud fija permiten que el proceso de celdas se produzca en el hardware y, por consiguiente, que haya una disminución de los retrasos del tránsito.

**BOOTP:** Protocolo Bootstrap que utiliza un nodo de red para determinar la dirección IP de las interfaces Ethernet para influir en el arranque de la red.

**CDP:** Cisco Discovery Protocol (Protocolo de descubrimiento de Cisco). Se trata de un protocolo de descubrimiento de dispositivos independiente de protocolos y de soportes, que se ejecuta en todos los equipos fabricados por Cisco, incluidos routers, servidores de acceso, bridges y switches. Mediante CDP, un dispositivo puede anunciar su existencia a otros dispositivos y recibir información acerca de otros dispositivos situados en la misma LAN o en el lado remoto de una WAN.

**CIDR:** *Classless Inter-Domain Routing* (en español «enrutamiento entre dominios sin clases») se introdujo en 1993 por IETF y representa la última mejora en el modo de interpretar las direcciones IP. Su introducción permitió una mayor flexibilidad al dividir rangos de direcciones IP en redes separadas.

**CPE:** Customer premises equipment (Equipo del sitio del cliente).

**DNS:** Domain Name System (Sistema o servicio de nombres de dominio). Servicio de Internet que traduce nombres de dominios compuestos por letras, en direcciones IP compuestas por números.

**DSLAM:** Digital Subscriber Line Access Multiplexer (Multiplexor de acceso a la línea de suscriptor digital).

**EIGRP:**(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol). Versión avanzada de IGRP desarrollada por Cisco Systems. Proporciona eficiencia de rendimiento y propiedades de convergencia superiores, además de combinar las ventajas de los protocolos de estado de enlace con las de los protocolos de vectores de distancia.

**FLASH MEMORY:** Chip de memoria que conserva datos sin electricidad. Según el caso, se pueden almacenar y escribir imágenes de software en la memoria flash, así como arrancar las imágenes desde dicha memoria.

**GATEWAY POR DEFECTO:** El gateway de última oportunidad. Gateway al que se enruta el paquete cuando la dirección de destino no coincide con ninguna entrada de la tabla de enrutamiento.

**HOST:** Equipo, como un PC u otro dispositivo informático como un servidor, asociado a una dirección IP individual y, opcionalmente, a un nombre. Nombre de cualquier dispositivo en una red TCP/IP que tenga una dirección IP. Asimismo, cualquier dispositivo de una red al que se pueda asignar una dirección.

**ICMP:** Internet Control Message Protocol (Protocolo de mensajes de control por Internet). Protocolo de Internet de nivel de red que informa sobre los errores y proporciona otra información pertinente al procesamiento de paquetes IP.

**IOS:** Software del IOS de Cisco. Software del sistema Cisco que proporciona funciones comunes, escalabilidad y seguridad para todos los productos de la arquitectura CiscoFusion. El IOS de Cisco permite una instalación automatizada, integrada y centralizada, así como la gestión de intrarredes. Por otro lado, permite asegurar la compatibilidad de una amplia variedad de protocolos, soportes, servicios y plataformas.

**IP:** Protocolo de Internet. Los protocolos de Internet son la familia de protocolos de sistema abierto (no de propiedad) más conocida del mundo ya que pueden utilizarse para establecer una comunicación entre cualquier conjunto de redes interconectadas y sirven tanto para comunicaciones WAN como LAN.

**LAN:** Local Area Network (Red de área local). Red que reside en una ubicación o pertenece a una organización y que normalmente, aunque no siempre, utiliza protocolos IP u otros protocolos de Internet

**MAC:** Message Authentication Code (Código de autenticación de mensajes). Suma de comprobación criptográfica del mensaje utilizada para verificar la autenticidad del mismo.

**MTU:** Maximum Transmission Unit (Unidad de transmisión máxima) Tamaño de paquete máximo, indicado en bytes, que puede transmitir o recibir una interfaz.

**NAT:** Network Address Translation (Traducción de direcciones de red). Mecanismo que sirve para reducir la necesidad de utilizar direcciones IP globalmente únicas. NAT permite a una organización con direcciones que no son globalmente únicas conectarse a Internet traduciendo dichas direcciones a un espacio de dirección que puede enrutarse globalmente.

**OSPF:** Open Shortest Path First (Abrir la ruta más corta en primer lugar). Algoritmo de enrutamiento IGP jerárquico de estado de enlace propuesto como sucesor a RIP en la comunidad de Internet. Entre las funciones de OSPF figuran el enrutamiento menos costoso y de varias vías y el balance de cargas.

**PING:** Solicitud ICMP enviada entre hosts para determinar si un host está accesible en la red.

**QoS:** Quality of Service (Calidad de servicio). Método que permite garantizar el ancho de banda para tipos de tráfico especificados.

**RIP:** Routing Information Protocol (Protocolo de información de enrutamiento). Protocolo de enrutamiento que utiliza el número de routers que un paquete debe atravesar para llegar a destino, como valor métrico de enrutamiento.

**RUTA ESTÁTICA:** Ruta configurada explícitamente e introducida en la tabla de enrutamiento. Las rutas estáticas tienen preferencia ante las rutas elegidas por los protocolos de enrutamiento dinámico.

**SMTP:** Simple Mail Transfer Protocol (Protocolo simple de transferencia de correo). Protocolo de Internet que proporciona servicios de correo electrónico.

**TCP:** (Transmission Control Protocol). Protocolo de nivel de transporte orientado hacia la conexión que proporciona una transmisión dúplex de datos fiable.

**TELNET:** Protocolo de emulación de terminales para redes TCP/IP como Internet. Telnet es una forma común de controlar remotamente los servidores web.

**UDP:** User Datagram Protocol (Protocolo de datagrama de usuario). Protocolo de nivel de transporte sin conexiones en el protocolo TCP/IP que pertenece a la familia de protocolos de Internet.

**VTY:** Virtual Type Terminal (Terminal de tipo virtual). Generalmente utilizado como líneas de terminal virtuales.

**VLSM:** (variable length subnet mask, VLSM) representan otra de las tantas soluciones que se implementaron para el agotamiento de direcciones IP (1987)

**WAN:** Wide Area Network (Red de área ancha). Red que proporciona servicio a usuarios de una amplia área geográfica y que, a menudo, utiliza dispositivos proporcionados por portadoras comunes. Consulte también "LAN".