



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO

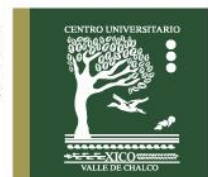
Manual de Prácticas **Servicios WAN punto a punto**

Datos de identificación

Programa educativo:	Licenciatura en Ingeniería en computación
Programa de estudios por competencias :	Modelos de redes
Unidad de competencia II:	Servicios WAN punto a punto
Créditos de la Unidad de Aprendizaje:	7
Espacio académico en que se imparte la UA:	CU UAEM Valle de Chalco UAP Atlacomulco, UAP Ecatepec, UAP Texcoco, UAP Valle de Chalco, UAP Valle de México, UAP Valle de Teotihuacán, UAP Zumpango
Año de evaluación	2019

Autor Maestro. Rodolfo Melgarejo Salgado
Coautor Maestro. Marisol Hernández Hernández
Coautor Maestro. Marco Alberto Mendoza Pérez

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco
Av. Hermenegildo Galeana No 3, Col. Ma. Isabel, Valle de Chalco, C.P. 56615,
Edo. De México, Tel: (55) 59714940, 59787577 y 30921763
Página: <http://cux.uaemex.mx> e-mail: rgcruzf@uaemex.mx





ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	3
LINEAMIENTOS.....	5
Práctica 1: Enrutamiento Estático.....	6
Práctica 2: Encapsulación HDLC.....	9
Práctica 3: Encapsulación PPP.....	11
Práctica 4: Autenticación CHAP.....	16
Práctica 5: Autenticación PAP.....	20
Práctica 6: Autenticación PAP y CHAP con 3 routers.....	22
Práctica 7: Universidades con autenticación PAP y CHAP.....	25
Práctica 8: Encapsulación con Frame Relay, PPP y HDLC.....	30
Práctica 9: Redes Conmutadas con Frame Relay.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40





PRESENTACIÓN

Este manual de prácticas de laboratorio fue desarrollado de acuerdo al programa de la Unidad de Aprendizaje “**MODELOS DE RED**”. Las prácticas están relacionadas con los temas servicios WAN punto a punto en particular con los protocolos de encapsulamiento HDLC y PPP. Únicamente se generó un par de prácticas de Frame Relay debido a que es una tecnología que tiende a desaparecer.

En su gran mayoría las prácticas se generaron en un entorno bajo la tecnología de la empresa **Cisco Systems**, sin embargo se pretende en una próxima versión generar estas prácticas en un ambiente de la empresa **Huawei**.

Es importante mencionar, que estas prácticas se han implementado con los alumnos de séptimo semestre del CU UAEM Valle de Chalco de la licenciatura de Ingeniería en Computación durante los periodos 2014B, 2015B, 2016B, 2017B y 2018B.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno aplicará el conocimiento adquirido en la teoría complementándolo con el laboratorio, para poder configurar e interactuar con cualquier equipo de cómputo que se encuentre en un ambiente de red de área amplia (WAN) y que se relacione a sus actividades dentro y fuera del aula de clase.

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. INTRODUCCION

II. SERVICIOS WAN PUNTO A PUNTO

III. SERVICIOS WAN CONMUTADOS (SWITCHEADOS)

IV. TECNOLOGIAS INALAMBRICAS Y REDES MOVILES PARA REDES MAN /WAN

V. APLICACIONES PARA REDES MAN/WAN





I. INTRODUCCION
II. SERVICIOS WAN PUNTO A PUNTO
III. SERVICIOS WAN CONMUTADOS (SWITCHEADOS)
IV. TECNOLOGIAS INALAMBRICAS Y REDES MOVILES PARA REDES MAN /WAN
V. APLICACIONES PARA REDES MAN/WAN



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Presentar una introducción de las redes MAN/WAN, iniciando con los servicios de enlaces punto a punto.	Básicos sobre las principales tecnologías de enlace punto a punto para redes WAN	<ul style="list-style-type: none"> Psicomotrices: Se necesitan para operar equipos de interconexión de redes y simuladores. Mentales: Análisis de para diferenciar las redes punto a punto 	Receptiva Analítica Prepositiva
Estrategias didácticas: Es el conjunto de Simuladores de servicios y protocolos de capa 3 para la interconexión de componentes de red para enlaces punto a punto		Recursos requeridos: Pizarrón. Computadora. Cañón de proyección. Programas de simulación y diagnóstico.	Tiempo destinado: 16 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Realizar enlaces punto a punto para interconectar redes LAN. Incluyendo su direccionamiento lógico.	Utilizar programas de simulación	Configuración de la Infraestructura correspondiente.	
Aplicar la tecnología adecuada de acuerdo a las necesidades de la organización	Poder resolver problemas de diseño mediante casos.	Diseños lógicos y físicos de redes WAN	





LINEAMIENTOS

Las palabras anti sonantes y los apodos no están permitidos en laboratorio.

Las prácticas deberán ser entregadas en las fechas publicadas por el profesor, de lo contrario serán anuladas en su totalidad.

Toda copia en prácticas implicará la anulación total de la actividad respectiva para todos los integrantes, es decir, para quién presta la copia y para quién la realice.

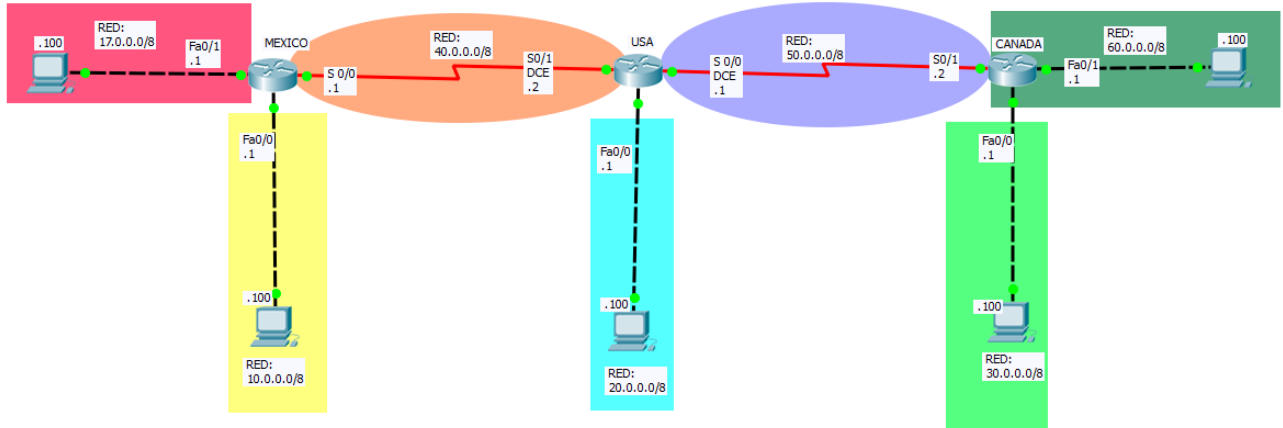
La asistencia se tomará en cuenta si el alumno llega al laboratorio, pero ésta comenzará a los 10 minutos de la hora de entrada sin importar si hay sólo un alumno en el laboratorio.





Práctica 1: Enrutamiento Estático

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar una red empleando el enrutamiento estático (Propia Interfaz).
- Configurar las interfaces FastEthernet y Seriales en los routers.
- Configurar las PC estáticamente con una dirección IPv4.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar una red empleando el enrutamiento estático mediante la red que se muestra en el diagrama de topología.

Actividad

Utiliza la siguiente tabla de direccionamiento para configurar los dispositivos.

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Mascara de Subred	Default Gateway
MEXICO	Fa 0/1	17.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
	Fa 0/0	10.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
	S 0/0	40.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
USA	Fa 0/0	20.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
	S 0/1 (DCE)	40.0.0.2	255.0.0.0	No Aplica
	S 0/0 (DCE)	50.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
CANADA	Fa 0/1	60.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
	Fa 0/0	30.0.0.1	255.0.0.0	No Aplica
	S 0/1	50.0.0.2	255.0.0.0	No Aplica
PC1-MEXICO	Ethernet	10.0.0.100	255.0.0.0	10.0.0.1
PC2-MEXICO	Ethernet	17.0.0.100	255.0.0.0	17.0.0.1
PC-USA	Ethernet	20.0.0.100	255.0.0.0	20.0.0.1
PC1-CANADA	Ethernet	30.0.0.100	255.0.0.0	30.0.0.1
PC2-CANADA	Ethernet	60.0.0.100	255.0.0.0	60.0.0.1

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracer versión 6.2.0.0052 o superior.
- 3 routers de la serie 2621 con tarjetas WIC 2T y 5 PCs.





Procedimiento

El alumno:
 Diseñará la red de acuerdo a la topología.
 Empleará el enrutamiento estático.
 En la barra de menu del Packet Tracert seleccionar **Options**.
 Elegir la opción de **Preferences...** o **Ctrl+R**.
 En la pestaña de **Interface**.
 Deshabilitar las opciones de:
 Show Device Model Label
 Show Device Name Model

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).

Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 1: Realiza la configuración de los dispositivos de acuerdo a la Tabla de direccionamiento.

Tarea 2: Configurar el enrutamiento estático en los routers, utilizando como criterio la (**Propia Interfaz**).

Tarea 3: Verifica que exista comunicación entre los dispositivos.

<pre>enable conf ter hostname MEXICO interface fa 0/0 no shutdown ip address 10.0.0.1 255.0.0.0 exit interface fa 0/1 no shutdown ip address 17.0.0.1 255.0.0.0 exit int s 0/0 no shutdown ip address 40.0.0.1 255.0.0.0 end</pre>	<pre>enable conf ter hostname USA interface fa 0/0 no shutdown ip address 20.0.0.1 255.0.0.0 exit int s 0/0 no shutdown ip address 50.0.0.1 255.0.0.0 clock rate 64000 exit int s 0/1 no shut ip add 40.0.0.2 255.0.0.0 clock rate 64000 end</pre>
---	---

<pre>enable conf ter hostname CANADA interface fa 0/0 no shutdown ip address 30.0.0.1 255.0.0.0 exit interface fa 0/1 no shutdown ip address 60.0.0.1 255.0.0.0 exit int s 0/1 no shutdown ip address 50.0.0.2 255.0.0.0 end</pre>	
---	--





Evaluación

1. La red 17.0.0.0/8 ha sido publicada por un router CANADA utilizando RIPv2 y EIGRP. Ud. también ha agregado manualmente una ruta estática a 17.0.0.0/8. ¿Cuál será la ruta utilizada para reenviar tráfico?

- A. La ruta EIGRP.
- B. La ruta estática.
- C. La ruta RIPv2.
- D. Balanceará tráfico entre las 3 rutas.

2. El router USA ha aprendido 3 posibles rutas que pueden ser utilizadas para alcanzar una red destino. Una ruta ha sido aprendida por EIGRP y tiene una métrica compuesta de 20515567; otra ruta ha sido aprendida por OSPF con una métrica de 782. La última de las rutas ha sido aprendida por enrutamiento estático y tiene una métrica de 1. ¿Qué ruta o rutas instalará el router en su tabla de enrutamiento?

- A. La ruta OSPF.
- B. La ruta enrutamiento estático.
- C. La ruta EIGRP.
- D. Las tres rutas.

Retroalimentación del tema

- Las **rutas estáticas** son configuradas manualmente y especifican cómo llegará el router a un punto determinado por medio de una ruta determinada.
- Utilice el comando **ip route** para configurar una ruta estática.
- **Ventajas** del enrutamiento estático:
 - Puede realizar copias de seguridad de varias interfaces o redes en un router
 - Es fácil de configurar
 - No se necesitan recursos adicionales
 - Es más seguro
- **Desventajas** del enrutamiento estático:
 - Los cambios de la red requieren reconfiguraciones manuales.
 - No permite una escalabilidad eficaz en topologías grandes.
- El comando **show ip route** se utiliza para visualizar una tabla de enrutamiento.
- Una **métrica** Es un valor que usan los protocolos de enrutamiento para determinar qué rutas son mejores que otras. Cuanto menor sea el valor de la métrica, mejor será la ruta.
- **Objetivo de una métrica**
 - Es un valor calculado que se usa para determinar la mejor ruta a un destino.
- La **distancia administrativa** es un valor entero que se usa para indicar la confiabilidad de un router.
- **Objetivo de la Distancia Administrativa**
 - Es un valor numérico que especifica la preferencia por una ruta determinada.

Origen de la ruta	Distancia Administrativa predeterminada
Ruta a una red directamente conectada	0 (mayor confiabilidad)
Ruta estática (por defecto)	1
Ruta sumaria EIGRP	5
Ruta EGBP (BGP Externo)	20
Ruta EIGRP interna	90
Ruta OSPF	110
Ruta IS-IS	115
Ruta RIP	120
Ruta EIGRP externa	170
Ruta IBGP (BGP Interno)	200
Ruta inalcanzable	255 (menor confiabilidad)

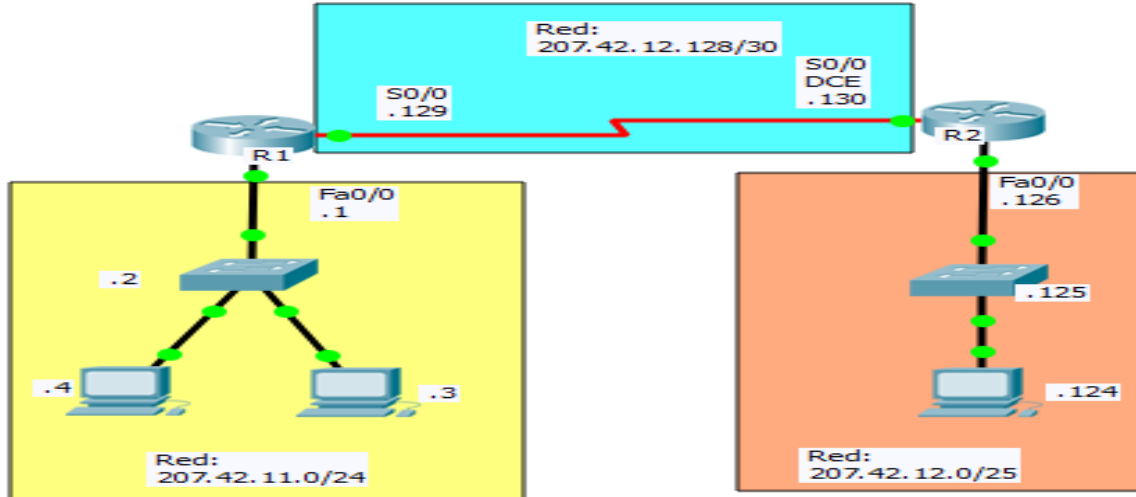
- Las herramientas que pueden usarse para aislar los problemas de enrutamiento incluyen:
 - **Ping:** prueba la conectividad de extremo a extremo.
 - **Traceroute:** detecta todos los saltos (routers) a lo largo del camino entre dos puntos.
 - **Show ip route:** muestra la tabla de enrutamiento.
 - **Show ip interface brief:** muestra el estado de las interfaces del router.
 - **Show cdp neighbors detail:** recopila información de configuración de los vecinos conectados directamente.





Práctica 2: Encapsulación HDLC

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar HDLC como método de encapsulación.
- Utilizar el comando **show interface serial 0/0** para verificar el tipo de encapsulación.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación HDLC en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, verificara con el comando **show interface serial 0/0** que los enlaces seriales tienen HDLC.

Actividad

En la barra de menu del Packet Tracer seleccionar **Options**

Elegir la opción de **Preferences... o Ctrl+R**

En la pestaña de **Interface**

Deshabilitar las opciones de:

Show Device Model Label

Show Device Name Model

Tarea 1: Realizar los cálculos de las diferentes máscaras de subred

/25=255.255.255.10000000	/30=255.255.255.11111100
Saltos de 128	Saltos de 4
0 .1 .126 .127	.128 .129 .130 .131
128 .129 .254 .255	

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracer versión 6.2.0.0052 o superior.
- 2 routers de la serie 2620 con tarjetas WIC 2T, 2 switch de la serie 2950 y 3 PC.





Procedimiento

El alumno:
Diseñará la red de acuerdo a la topología.
Empleará el protocolo de enrutamiento OSPF 1 área 0.

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracer y posteriormente con equipo real).

Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes actividades:

Tarea 2: Configuración básica con OSPF 1 área 0

Tarea 3: Checar conectividad entre las PCs.

<pre>ena conf t hostname R1 no ip domain-lookup int fa 0/0 no shut ip add 207.42.11.1 255.255.255.0 exit int s0/0 no shut ip add 207.42.12.129 255.255.255.252 end</pre>	<pre>ena conf t hostname R2 no ip domain-lookup int fa 0/0 no shut ip add 207.42.12.126 255.255.255.128 exit int s0/0 no shut clock rate 64000 ip add 207.42.12.130 255.255.255.252 end</pre>
--	---

Evaluación

1. En que capa del modelo OSI se ubica el protocolo HDLC

- Capa física
- Capa de enlace de datos
- Capa de red
- Capa de transporte

2. Indique el significado de las siglas HDLC y OSPF

Retroalimentación del tema.

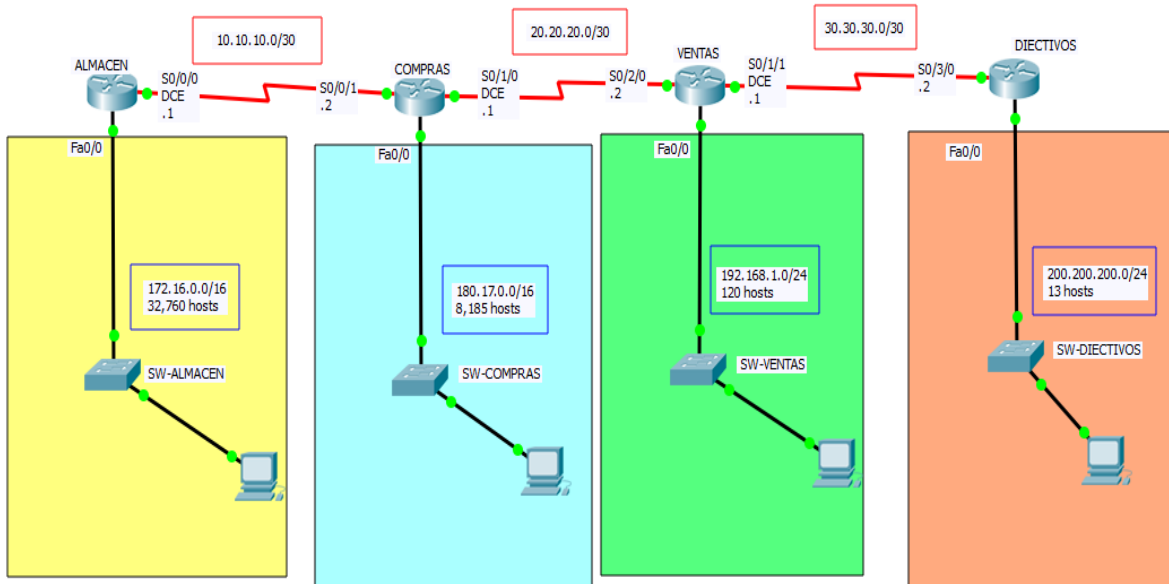
- En routers Cisco, la encapsulación predeterminada que se usa en las líneas seriales síncronas es HDLC de Cisco.





Práctica 3: Encapsulación PPP

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar el enrutamiento estático (propia interfaz).
- Configurar la **encapsulación PPP** en todas las interfaces seriales de todos los routers.
- Verificar el tipo de encapsulamiento mediante el comando **show interfaces serial**.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, verificará con el comando **show interface serial 0/0** que los enlaces seriales tienen PPP.

Actividad

Las FastEthernet 0/0 de los routers utilizarán la primera dirección IP válida y las computadoras utilizarán la segunda dirección IP válida de la subred 0 que le corresponde, de acuerdo a lo indicado en el diagrama de topología.

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracer versión 6.2.0.0052 o superior.
- 4 routers de la serie 2811 con tarjetas WIC 2T, 4 switch de la serie 2960 y 4 PC





Procedimiento

El alumno:
Diseñará la red de acuerdo a la topología.
Empleará el enrutamiento estático (propia interfaz).

Tarea 1: Realizar los cálculos apropiados de acuerdo a los requisitos de la cantidad de hosts en cada router.

Nombre del router	Subred	Cantidad de hosts
ALMACEN	172.16.0.0/16	32,760

32760 = 111111111111000

15 bits.

255.255.00000000.00000000

255.255.10000000.00000000 = 255.255.128.0 => /17

Los saltos son de 128 en 128

#	Combinaciones	Subred	Rango de IP Validas	Broadcast
0	00000000.00000000	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.127.254
1	10000000.00000000	172.16.128.0	172.16.128.1	172.16.255.254

Nombre del router	Subred	Cantidad de hosts
COMPRAS	180.17.0.0/16	8,185

8185 = 1111111111001

13 bits.

255.255.00000000.00000000

255.255.11100000.00000000 = 255.255.224.0 => /19

Los saltos son de 32 en 32

#	Combinaciones	Subred	Rango de IP Validas	Broadcast
0	00000000.00000000	180.17.0.0	180.17.0.1	180.17.31.254
1	00100000.00000000	180.17.32.0	180.17.32.1	180.17.65.254
2	01000000.00000000	180.16.64.0	180.16.64.1	180.16.95.254
3	01100000.00000000	180.16.96.0	180.16.96.1	180.16.127.254
4	10000000.00000000	180.16.128.0	180.16.128.1	180.16.159.254
5	10100000.00000000	180.16.160.0	180.16.160.1	180.16.191.254
6	11000000.00000000	180.16.192.0	180.16.192.1	180.16.223.254
7	11100000.00000000	180.16.224.0	180.16.224.1	180.16.255.254

Nombre del router	Subred	Cantidad de hosts
VENTAS	192.168.1.0/24	120

120 = 1111000

7 bits.

255.255.255.00000000

255.255.255.10000000 = 255.255.255.128 => /25

Los saltos son de 128 en 128

#	Combinaciones	Subred	Rango de IP Validas	Broadcast
0	00000000	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.127
1	10000000	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.254

Nombre del router	Subred	Cantidad de hosts
DIECTIVOS	200.200.200.0/24	13

13 = 1101

4 bits.

255.255.255.00000000

255.255.255.11110000 = 255.255.255.240 => /28

Los saltos son de 16 en 16

#	Combinaciones	Subred	Rango de IP Validas	Broadcast
0	00000000	200.200.200.0	200.200.200.1	200.200.200.14
1	00010000	200.200.200.16	200.200.200.17	200.200.200.30
2	00100000	200.200.200.32	200.200.200.33	200.200.200.46
3	00110000	200.200.200.48	200.200.200.49	200.200.200.62
4	01000000	200.200.200.64	200.200.200.65	200.200.200.78
5	01010000	200.200.200.80	200.200.200.81	200.200.200.94





Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).

Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2: Nombrar los routers.

Tarea 3: Configurar las interfaces.

Tarea 4: Configurar el enrutamiento estático.

Tarea 5: Configurar la encapsulación PPP.

Tarea 7: Checar conectividad entre las PCs.

<pre>enable conf t hostname ALMACEN end ALMACEN#show interfaces serial 0/0/0 Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected) Hardware is HD64570 Internet address is 10.10.10.1/30 MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set, keepalive set (10 sec) LCP Open Open: IPCP, CDPCP</pre>	<pre>enable conf t hostname COMPRAS end</pre>
---	---





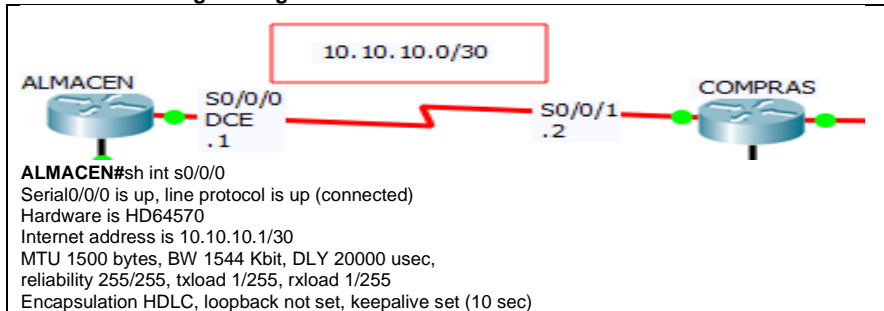
<pre>enable conf t hostname VENTAS end</pre>	<pre>enable conf t hostname DIECTIVOS int fa 0/0 no shut ip add 200.200.200.1 255.255.255.240 exit int s 0/3/0 no shut clock rate 64000 ip add 30.30.30.2 255.255.255.252 encapsulation PPP exit ip route 172.16.0.0 255.255.128.0 s0/3/0 ip route 180.17.0.0 255.255.224.0 s0/3/0 ip route 192.168.1.0 255.255.255.128 s0/3/0 ip route 10.10.10.0 255.255.255.252 s0/3/0 ip route 20.20.20.0 255.255.255.252 s0/3/0 end</pre>
---	---

Evaluación

1. En que capa del modelo OSI se ubica el protocolo PPP

- a. Capa de enlace de datos
- b. Capa de red
- c. Capa de transporte
- d. Capa de sesión

2. De acuerdo al siguiente gráfico:



El Router CISCO llamado ALMACEN no logra conectarse con el Router COMPRAS, el cual es un dispositivo NORTEL. A partir del resultado del comando show que se muestra. ¿Qué debería cambiar en la interfaz serie 0/0/0 del Router ALMACEN para que exista comunicación entre los dos routers?

- A. no shutdown
- B. encapsulation ppp
- C. interface serial point-to-point
- D. clock rate 64000





Retroalimentación del tema.

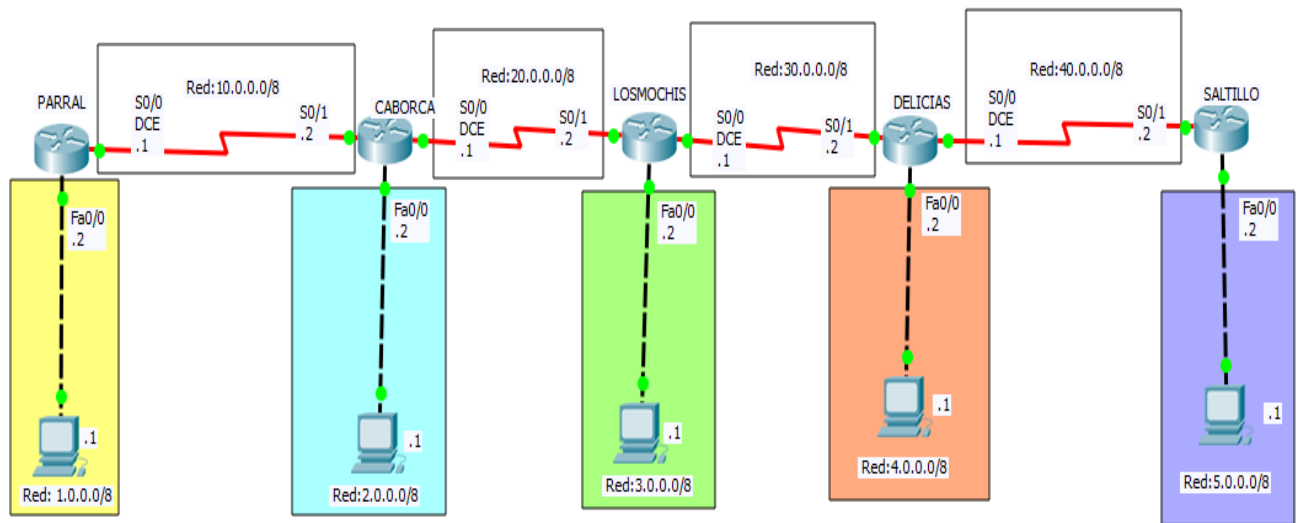
- Si se usan muchos proveedores o fabricantes de routers cada quien usa HDLC, a pesar de ello no existe comunicación entre los diferentes routers. Motivo por el cual se prefiere usar el encapsulamiento PPP, el cual es independiente de la marca de los routers.
- PPP síncrono se utiliza para conectarse a dispositivos que no son de Cisco, controlar la calidad del enlace, proporcionar autenticación o agrupar enlaces para el uso compartido.
- LCP es el protocolo PPP que se usa para establecer, configurar, probar y finalizar la conexión de enlace de datos. LCP puede autenticar un par mediante PAP o CHAP.
- El protocolo PPP usa una familia de NCP para admitir varios protocolos de capa de red simultáneamente.
- El protocolo PPP multienlace propaga el tráfico a través de enlaces agrupados mediante la fragmentación de paquetes y el envío simultáneo de estos fragmentos a través de varios enlaces a la misma dirección remota, donde se vuelven a armar.





Práctica 4: Autenticación CHAP

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar el enrutamiento dinámico con RIPv1.
- Configurar la **encapsulación PPP** en todas las interfaces seriales de todos los routers.
- Configurar la **Autenticación CHAP**.
- Verificar el tipo de encapsulamiento mediante el comando **show interfaces serial**.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurara la autenticación CHAP.

Actividad

Tarea 1:

Dar de alta una cuenta de usuario (de acuerdo al nombre del router vecino) y asignar el password de cisco. Por ejemplo para el router PARRAL se deberá digitar **username CABORCA password cisco**.

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracert versión 6.2.0.0052 o superior.
- 5 routers de la serie 2620 con tarjetas WIC 2T y 5 PC.

Procedimiento

El alumno:
Diseñará la red de acuerdo a la topología.
Empleará el protocolo RIPv1.

Nota: La contraseña a utilizar en esta práctica es **cisco**.

Recuerde que las contraseñas son sensibles al contexto. Es decir, se distingue de letras mayúsculas de minúsculas.

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).





Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2: Nombrar los routers y configurar las interfaces.

Tarea 3: Configurar el protocolo RIPv1.

Tarea 4: Configurar la encapsulación PPP.

Tarea 5: Crear las cuentas de usuario con la contraseña cisco.

Tarea 6: Configurar la autenticación CHAP.

Tarea 7: Checar conectividad entre las PCs.

<pre> ena conf t hostname PARRAL username CABORCA password cisco interface FastEthernet0/0 ip address 1.0.0.2 255.0.0.0 no shu exit interface Serial0/0 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0 clock rate 64000 no shu encapsulation ppp ppp authentication chap exit router rip network 1.0.0.0 network 10.0.0.0 end </pre>	<pre> ena conf t hostname CABORCA username LOSMOCHIS password cisco username PARRAL password cisco interface FastEthernet0/0 ip address 2.0.0.2 255.0.0.0 no shu exit interface Serial0/0 ip address 20.0.0.1 255.0.0.0 clock rate 64000 no shu encapsulation ppp ppp authentication chap exit interface Serial0/1 ip address 10.0.0.2 255.0.0.0 no shu encapsulation ppp ppp authentication chap exit router rip network 2.0.0.0 network 10.0.0.0 network 20.0.0.0 end </pre>	<pre> ena conf t hostname LOSMOCHIS end </pre>
---	--	---





<pre>ena conf t hostname DELICIAS username LOSMOCHIS password cisco username SALTILLO password cisco interface FastEthernet0/0 ip address 4.0.0.2 255.0.0.0 no shu exit interface Serial0/0 ip address 40.0.0.1 255.0.0.0 no shu clock rate 64000 encapsulation ppp ppp authentication chap exit interface Serial0/1 ip address 30.0.0.2 255.0.0.0 no shu encapsulation ppp ppp authentication chap exit router rip network 4.0.0.0 network 30.0.0.0 network 40.0.0.0 end</pre>	<pre>ena conf t hostname SALTILLO end</pre>	
---	--	--





Evaluación

1. Consulte la tabla.

delicias# show running-config <resultado omitido> username saltillo password Cisco interface Serial0/0 ip address 40.0.0.1 255.0.0.0 encapsulation ppp ppp authentication chap clock rate 64000 !	saltillo# show running-config <resultado omitido> username delicias password cisco interface serial0/1 ip address 40.0.0.2 255.0.0.0 encapsulation ppp ppp authentication chap clock rate 2000000 !
--	--

Un administrador de red configura el enlace PPP entre los dos routers. Sin embargo, no se puede establecer el enlace PPP. Sobre la base del resultado parcial del comando show running-config, ¿cuál es la causa del problema?

- a. Los nombres de usuario no coinciden.
- b. Las contraseñas no coinciden.
- c. Las contraseñas deben tener más de ocho caracteres.
- d. Las direcciones IP de las interfaces están en subredes diferentes.

2. En un enlace serial ¿Cuál de las siguientes es una ventaja de usar PPP en lugar de HDLC?

- a. Opción para la autenticación
- b. Transmisión a velocidades más altas
- c. Tramas de tamaño fijo
- d. Opción para el establecimiento de sesiones

Crterios para calificar

```
parral#sh ip ro
C 1.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
R 2.0.0.0/8 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
R 3.0.0.0/8 [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
R 4.0.0.0/8 [120/3] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
R 5.0.0.0/8 [120/4] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
C 10.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/0
R 20.0.0.0/8 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
R 30.0.0.0/8 [120/2] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
R 40.0.0.0/8 [120/3] via 10.0.0.2, 00:00:20, Serial0/0
```

```
parral#sh int s0/0
Serial0/0 is up, line protocol is up (connected)
Encapsulation PPP, loopback not set, keepalive set (10 sec)
LCP Open
Open: IPCP, CDPCP
```

```
parral#ping 5.0.0.1
!!!!
```

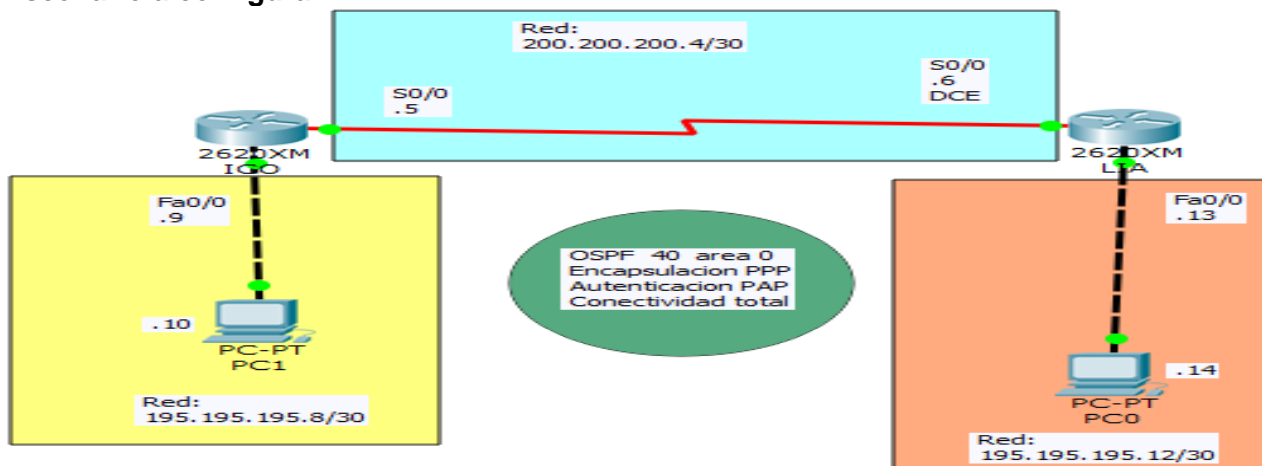
Retroalimentación del tema

- PPP admite la autenticación con PAP y CHAP.
- CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación de Intercambio de Señales).
- CHAP usa un protocolo de enlace tridireccional, mensajes periódicos de desafío y un hash unidireccional que ayuda a protegerse de los ataques de reproducción.



Práctica 5: Autenticación PAP

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar el enrutamiento **OSPF**.
- Configurar la **autenticación PAP** entre ICO y LIA.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurara la autenticación PAP.

Actividad

Tarea 1:

Dar de alta una cuenta de usuario (de acuerdo al nombre del router vecino) y asignar el password de UNI. Por ejemplo para el router ICO se deberá digitar **username LIA password UNI**.

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracert versión 6.2.0.0052 o superior.
- 2 routers de la serie 2620 con tarjetas WIC 2T y 2 PC.

Procedimiento

El alumno:
Diseñará la red de acuerdo a la topología.
Empleará el protocolo OSPF.

Nota: La contraseña a utilizar en esta práctica es **UNI**

Recuerde que las contraseñas son sensibles al contexto. Es decir, se distingue de letras mayúsculas de minúsculas.

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).



Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2: Nombrar los routers y configurar las interfaces.

Tarea 3: Configurar el protocolo OSPF con el número sistema autónomo 40 en el área 0.

Tarea 4: Configurar la encapsulación PPP.

Tarea 5: Crear las cuentas de usuario con la contraseña UNI.

Tarea 6: Configurar la autenticación PAP.

Tarea 7: Checar conectividad entre las PCs.

<pre> ena conf t hostname ICO username LIA password UNI no ip domain-lookup interface FastEthernet0/0 no shut ip address 195.195.195.9 255.255.255.252 exit interface Serial0/0 no shut ip address 200.200.200.5 255.255.255.252 encapsulation ppp ppp authentication pap ppp pap sent-username ICO password UNI exit router ospf 40 network 195.195.195.8 0.0.0.3 area 0 network 200.200.200.4 0.0.0.3 area 0 end </pre>	<pre> ena conf t hostname LIA end </pre>
--	---

Evaluación

1. ¿En qué circunstancias se usa PAP?

- a. Cuando los recursos del router son limitados
- b. Cuando se utiliza el protocolo PPP multienlace
- c. Cuando se necesitan contraseñas de texto no cifrado para simular el inicio de sesión en el host remoto
- d. Cuando un administrador de red lo prefiere debido a la facilidad de configuración

2. Una vez que se completa el intercambio de datos ¿Qué protocolo finaliza el enlace PPP?

- a. NCP
- b. LCP
- c. IPCP
- d. IPXCP

Retroalimentación del tema

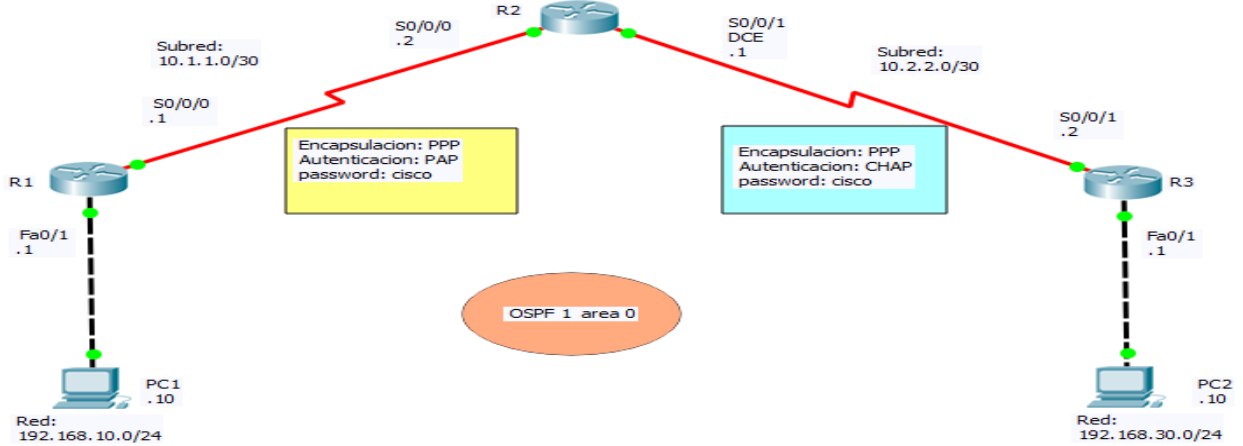
- PPP admite la autenticación con PAP y CHAP.
- PAP (Password Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación de Contraseña).
- PAP envía los datos de autenticación en texto sin encriptar.





Práctica 6: Autenticación PAP y CHAP con 3 routers

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar el enrutamiento OSPF en todos los routers.
- Configurar la encapsulación PPP en todas las interfaces seriales.
- Configurar la **autenticación CHAP**.
- Configurar la **autenticación PAP**.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurará la autenticación PAP y la autenticación CHAP.

Actividad

Tarea 1: A continuación se indica la configuración básica en los dispositivos.

<pre> ena conf t hostname R1 no ip domain-lookup interface FastEthernet0/1 no shut ip address 192.168.10.1 255.255.255.0 exit interface Serial0/0/0 no shut clock rate 64000 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252 end </pre>	<pre> ena conf t hostname R2 no ip domain-lookup interface Serial0/0/0 no shut ip address 10.1.1.2 255.255.255.252 exit interface Serial0/0/1 no shut clock rate 64000 ip address 10.2.2.1 255.255.255.252 end </pre>
<pre> ena conf t hostname R3 no ip domain-lookup interface FastEthernet0/1 no shut ip address 192.168.30.1 255.255.255.0 exit interface Serial0/0/1 no shut ip address 10.2.2.2 255.255.255.252 end </pre>	<pre> PC1 192.168.10.10 255.255.255.0 192.168.10.1 PC2 192.168.30.10 255.255.255.0 192.168.30.1 </pre>





Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracert versión 6.2.0.0052 o superior.
- 3 routers de la serie 1841 con tarjetas WIC 2T y 2 PC.

Procedimiento

El alumno:

- Diseñará la red de acuerdo a la topología.
- Empleará el protocolo OSPF 1 área 0.

Nota: La contraseña a utilizar en esta práctica es **cisco**

Recuerde que las contraseñas son sensibles al contexto. Es decir, se distingue de letras mayúsculas de minúsculas.

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).

Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2: Configura en los routers el protocolo de enrutamiento OSPF 1 área 0.

Tarea 3: Configurar la encapsulación PPP en las interfaces seriales.

Tarea 4: Configurar la autenticación CHAP en el enlace serial entre R2 y R3.

Tarea 5: Configurar la autenticación PAP en el enlace serial entre R1 y R2.

Tarea 6: Esperar unos segundos a que la red converja. Checar conectividad entre las PC.

<pre>Tarea 2: Configura en los routers el protocolo de enrutamiento OSPF 1 área 0. ena conf t hostname R1 router ospf 1 net 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 net 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0 end ena conf t hostname R2 router ospf 1 net 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0 net 10.2.2.0 0.0.0.3 area 0 end ena conf t hostname R3 end</pre>	<pre>Tarea 3: Configurar la encapsulación PPP en las interfaces seriales ena conf t hostname R1 int s0/0/0 encapsulation ppp end ena conf t hostname R2 end ena conf t hostname R3 int s0/0/1 encapsulation ppp end</pre>
--	---





<pre>Tarea 4: Configurar la autenticación CHAP en el enlace serial entre R2 y R3. ena conf t hostname R2 end ena conf t hostname R3 username R2 password cisco int s0/0/1 ppp authentication chap end</pre>	<pre>Tarea 5: Configurar la autenticación PAP en el enlace serial entre R1 y R2. ena conf t hostname R1 username R2 password cisco int s0/0/0 ppp authentication pap ppp pap sent-username R1 password cisco end ena conf t hostname R2 end</pre>
---	---

Evaluación

1. Son protocolos que están incluidos en PPP. (Elija 2)

- A. LCP.
- B. SDLC.
- C. NCP.
- D. LAPB.
- E. LAPF.

2. Protocolo de la suite PPP que es el responsable de negociar opciones de autenticación del enlace

- A. NCP
- B. ISDN
- C. SLIP
- D. LCP
- E. DLCI

Retroalimentación del tema

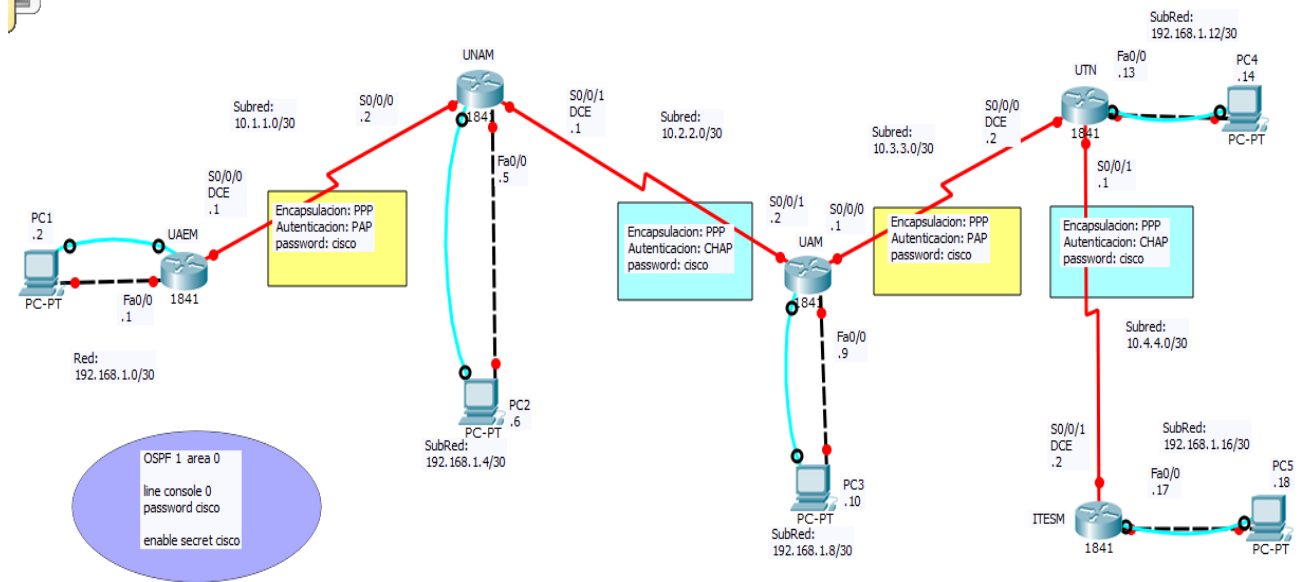
- CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación de Intercambio de Señales).
- LCP (Link Control Protocol. Protocolo de Control del Enlace).
- OSPF (Open Shortest Path First. Primero la Ruta Más Corta Abierta).
- PPP síncrono se utiliza para conectarse a dispositivos que no son de Cisco, controlar la calidad del enlace, proporcionar autenticación o agrupar enlaces para el uso compartido. PPP utiliza HDLC para encapsular datagramas.
- LCP es el protocolo PPP que se usa para establecer, configurar, probar y finalizar la conexión de enlace de datos. LCP puede autenticar un par mediante PAP o CHAP.
- El protocolo PPP usa una familia de NCP para admitir varios protocolos de capa de red simultáneamente.





Práctica 7: Universidades con autenticación PAP y CHAP

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar las interfaces en todos los routers.
- Configurar todas las PCs.
- Configurar el enrutamiento OSPF en todos los routers.
- Configurar la encapsulación PPP en todas las interfaces seriales.
- Configurar la autenticación **CHAP**.
- Configurar la autenticación **PAP**.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurará la autenticación PAP y la autenticación CHAP.

Actividad

Tarea 1:

De acuerdo al diagrama, configurar las interfaces en todos los routers.
El password de consola y el enable secret es cisco





Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracert versión 6.2.0.0052 o superior.
- 5 routers de la serie 1841 con tarjetas WIC 2T y 5 PCs.

Procedimiento

El alumno:

- Diseñará la red de acuerdo a la topología.
- Empleará el protocolo OSPF 1 área 0.

Notas: La contraseña a utilizar en esta práctica es **cisco**

Recuerde que las contraseñas son sensibles al contexto. Es decir, se distingue de letras mayúsculas de minúsculas.

- El acceso al CLI de los routers será vía Terminal Configuration desde las PC.
- La configuración de encapsulación tiene un valor de 5 puntos.
- La configuración de autenticación tiene un valor de 10 puntos.
- La configuración de direcciones IP, mascara de red, default gateway, etc. tienen un valor de 1 punto.

Duración

120 minutos (esta práctica se realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).

Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2:

Configurar todas las PCs. (Asignar Dirección IP, Mascara de red y Default Gateway)

Tarea 3:

Configura en los routers el protocolo de enrutamiento OSPF 1 área 0.

Tarea 4:

Configurar la encapsulación PPP en todas las interfaces seriales.

Tarea 5:

Configurar la autenticación CHAP en el enlace serial entre UNAM y UAM.
Configurar la autenticación CHAP en el enlace serial entre UTN y ITESM.

Tarea 6:

Configurar la autenticación PAP en el enlace serial entre UAEM y UNAM.
Configurar la autenticación PAP en el enlace serial entre UAM y UTN.

Tarea 7:

Esperar unos segundos a que la red converja. Checar conectividad entre las PCs.





<pre>ena conf t hostname UAEM enable secret cisco username UNAM password cisco int fa0/0 no shut ip add 192.168.1.1 255.255.255.252 exit int s0/0/0 no shut clock rate 64000 ip add 10.1.1.1 255.255.255.252 encapsulation ppp ppp authentication pap ppp pap sent-username UAEM password cisco exit line console 0 password cisco login exit service password-encryption no ip domain-lookup router ospf 1 net 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0 net 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0 end</pre>	<pre>ena conf t hostname UNAM end</pre>
--	---





<pre>ena conf t hostname UAM end</pre>	<pre>ena conf t hostname UTN enable secret cisco username UAM password cisco username ITESM password cisco int fa0/0 no shut ip add 192.168.1.13 255.255.255.252 exit int s0/0/0 no shut clock rate 64000 ip add 10.3.3.2 255.255.255.252 encapsulation ppp ppp authentication pap ppp pap sent-username UTN password cisco exit int s0/0/1 no shut ip add 10.4.4.1 255.255.255.252 encapsulation ppp ppp authentication chap exit line console 0 password cisco login exit service password-encryption no ip domain-lookup router ospf 1 net 192.168.1.12 0.0.0.3 area 0 net 10.3.3.0 0.0.0.3 area 0 net 10.4.4.0 0.0.0.3 area 0 end</pre>
---	--





ena conf t hostname ITESM	PC1 192.168.1.2 255.255.255.252 192.168.1.1
	PC2 192.168.1.6 255.255.255.252 192.168.1.5
	PC3 192.168.1.10 255.255.255.252 192.168.1.9
	PC4 192.168.1.14 255.255.255.252 192.168.1.13
	PC5 192.168.1.18 255.255.255.252 192.168.1.17
end	

Evaluación

1. Son 2 afirmaciones correctas respecto del mecanismo de autenticación utilizado por CHAP en un enlace PPP. (Elija 2)

- A. CHAP utiliza un intercambio de doble vía.
- B. CHAP utiliza un intercambio de triple vía.
- C. La autenticación con CHAP se repite periódicamente después del establecimiento del enlace.
- D. La clave de autenticación de CHAP se envía en texto plano.
- E. La autenticación con CHAP se realiza únicamente durante el proceso de establecimiento del enlace.

2. Son 2 afirmaciones correctas respecto del mecanismo de autenticación utilizado por CHAP. (Elija 2)

- A. CHAP utiliza un intercambio de doble vía.
- B. CHAP utiliza un intercambio de triple vía.
- C. La autenticación con CHAP se repite periódicamente después del establecimiento del enlace.
- D. La clave de autenticación de CHAP se envía en texto plano.
- E. La autenticación con CHAP se realiza únicamente durante el proceso de establecimiento del enlace.

Retroalimentación del tema

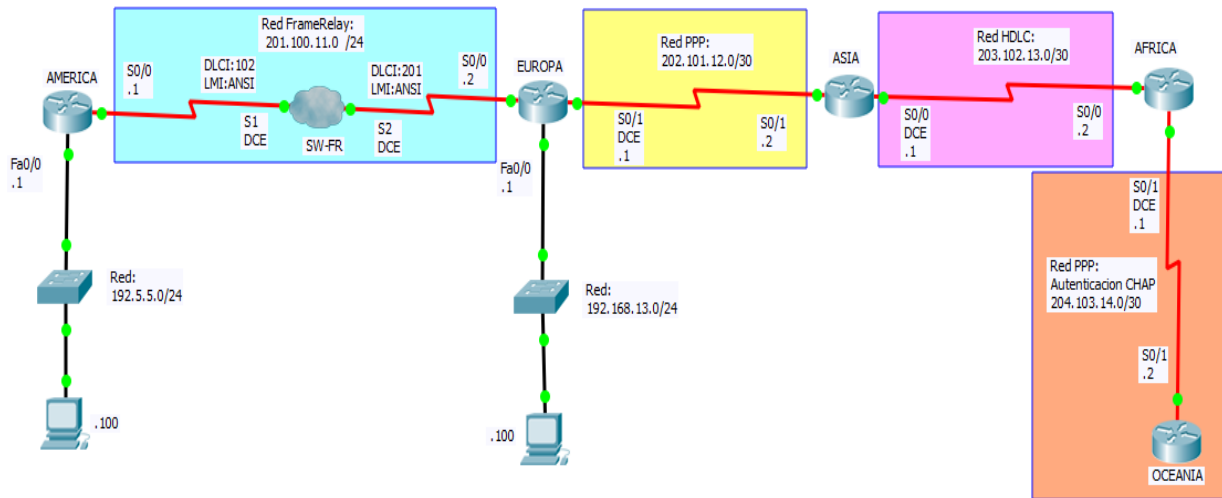
- NCP (Network Control Protocol. Protocolo de Control de Red).
- PAP (Password Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación de Contraseña)
- PPP (Point to Point Protocol. Protocolo Punto a Punto)
- El protocolo PPP multienlace propaga el tráfico a través de enlaces agrupados mediante la fragmentación de paquetes y el envío simultáneo de estos fragmentos a través de varios enlaces a la misma dirección remota, donde se vuelven a armar.
- PPP admite la autenticación con PAP y CHAP.
- PAP envía los datos de autenticación en texto sin encriptar.
- CHAP usa un protocolo de enlace tridireccional, mensajes periódicos de desafío y un hash unidireccional que ayuda a protegerse de los ataques de reproducción.





Práctica 8: Encapsulación con Frame Relay, PPP y HDLC

Escenario a configurar



Objetivos

- Configurar las interfaces en todos los routers.
- Configurar todas las PCs.
- Configurar el enrutamiento **OSPF** en todos los routers.
- Configurar la encapsulación **FR, PPP y HDLC**.
- Configurar la autenticación **CHAP**.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación PPP, HDLC y FR en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurará la autenticación CHAP.

Actividad

Tarea 1:

De acuerdo al diagrama, configurar las interfaces en todos los routers.

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracer versión 6.2.0.0052 o superior.
- 5 routers de la serie 2620 con tarjetas WIC 2T, 1 simulador FRAD y 2 PCs.

Procedimiento

El alumno:

- Diseñará la red de acuerdo a la topología.
- Empleará el protocolo OSPF 1 área 0.

Notas: La contraseña a utilizar en esta práctica es **cisco**

Recuerde que las contraseñas son sensibles al contexto. Es decir, se distingue de letras mayúsculas de minúsculas.

Duración

120 minutos (esta práctica se realizará en el simulador Packet Tracer y posteriormente con equipo real).





Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 2:

Configurar todas las PCs. (Asignar Dirección IP, Mascara de red y Default Gateway)

Tarea 3:

Configura en los routers el protocolo de enrutamiento OSPF 1 área 0.

Tarea 4:

Configurar la encapsulación Frame Relay en los routers AMERICA y EUROPA.

Tarea 5:

Configurar la encapsulación PPP en los routers EUROPA y ASIA.

Tarea 6:

Configurar la encapsulación HDLC en los routers ASIA y AFRICA.

Tarea 7:

Configurar la encapsulación PPP y la autenticación CHAP en los routers AFRICA y OCEANIA.

Tarea 8:

Esperar unos segundos a que la red converja. Checar conectividad entre las PCs.

<pre>ena conf t hostname AMERICA interface FastEthernet0/0 no shut description AMERICA LAN ip address 192.5.5.1 255.255.255.0 exit interface Serial0/0 no shut description FRAME-RELAY NETWORK LINK encapsulation frame-relay frame-relay lmi-type ansi exit interface Serial0/0.102 point-to-point ip address 201.100.11.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 102 exit router ospf 1 network 192.5.5.0 0.0.0.255 area 0 network 201.100.11.0 0.0.0.255 area 0 end</pre>	<pre>ena conf t hostname EUROPA end</pre>
--	---





<pre>ena conf t hostname ASIA end</pre>	<pre>ena conf t hostname AFRICA username OCEANIA password UNIVERSIDAD interface Serial0/0 no shut description ASIA HDLC LINK ip address 203.102.13.2 255.255.255.252 encapsulation HDLC exit interface Serial0/1 no shut description OCEANIA PPP LINK CHAP ip address 204.103.14.1 255.255.255.252 encapsulation PPP PPP authentication CHAP exit router ospf 1 network 203.102.13.0 0.0.0.3 area 0 network 204.103.14.0 0.0.0.3 area 0 end</pre>
<pre>ena conf t hostname OCEANIA username AFRICA password UNIVERSIDAD interface Serial0/1 no shut description AFRICA PPP LINK CHAP ip address 204.103.14.2 255.255.255.252 encapsulation PPP PPP authentication CHAP exit router ospf 1 network 204.103.14.0 0.0.0.3 area 0 end</pre>	<pre>PC-AME 192.5.5.100 255.255.255.0 192.5.5.1 PC-EUR</pre>





Evaluación

1. ¿Cuál es el tipo de encapsulado de Capa 2 predeterminado de las interfaces seriales de los routers Cisco?

2. ¿Qué opción de encapsulado seleccionaría si tuviera que conectar un router Cisco a un router de otro fabricante?

3. ¿Cómo se habilita el encapsulado PPP? _____
4. ¿Cuáles son las dos opciones de autenticación PPP? _____
5. ¿Cómo se establece la contraseña para CHAP y PAP? _____
6. ¿Qué opción de autenticación envía la contraseña en texto legible? _____
7. ¿Qué comando se utiliza para comprobar el encapsulado? _____

Retroalimentación del tema

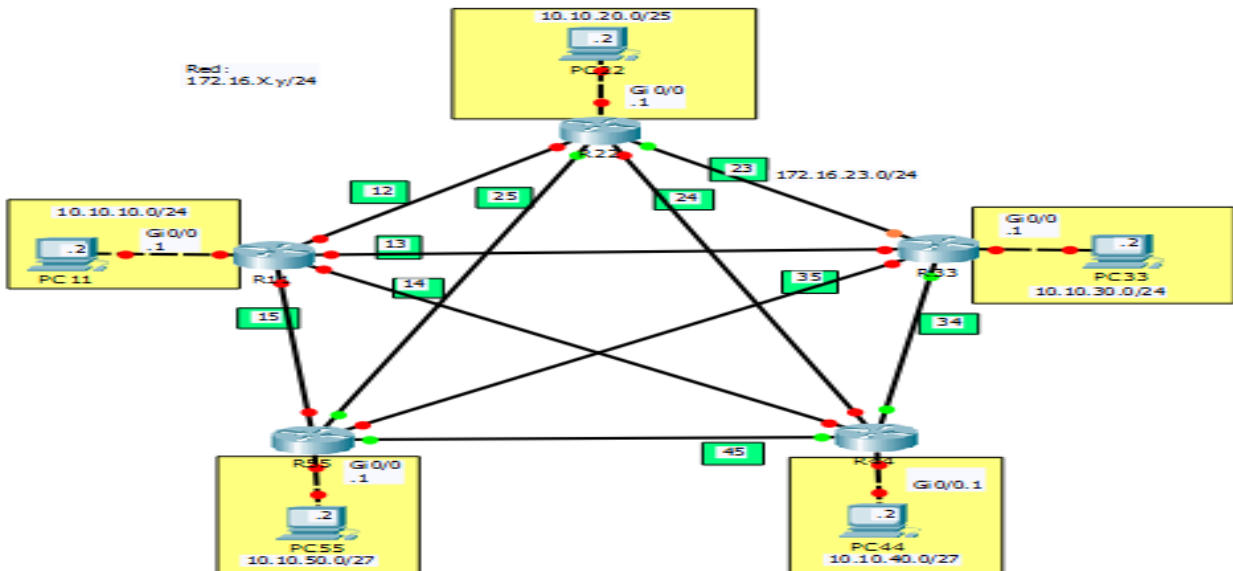
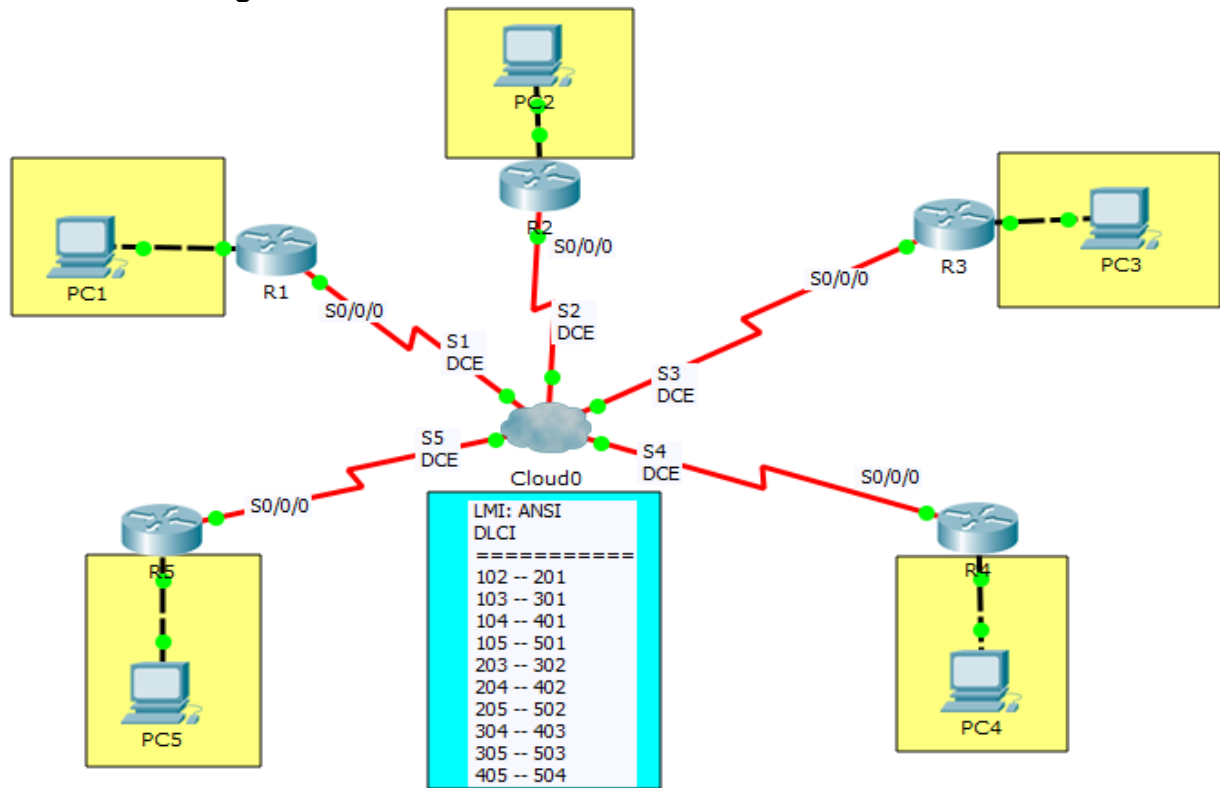


Si los valores concuerdan, se acusa recibo de la autenticación; de lo contrario, la *conexión termina* de inmediato. CHAP brinda *protección contra los intentos de reproducción a través del uso de un valor de comprobación variable* que es exclusivo e impredecible. Como la comprobación es única y aleatoria, el valor hash resultante también será único y aleatorio. El uso de comprobaciones reiteradas tiene como fin limitar el tiempo de exposición ante cualquier ataque. El router local o un servidor de autenticación de terceros tienen el control de la frecuencia y la temporización de las comprobaciones.



Práctica 9: Redes Conmutadas con Frame Relay

Escenario a configurar





Objetivos

- Realizar tareas de configuración básicas en un router.
- Configurar y activar interfaces.
- Configurar el enrutamiento EIGRP en todos los routers.
- Configurar la encapsulación Frame Relay en todas las interfaces seriales.
- Configurar un router como switch Frame Relay.
- Comprender los resultados de los comandos show frame-relay.

Descripción

En esta actividad, aprenderá a configurar la encapsulación Frame Relay en enlaces seriales mediante la red que se muestra en el diagrama de topología. Por último, configurará el lmi-type ansi.

Actividad

Asignar nombres a cada uno de los routers.

Requisitos materiales

Para la realización de esta práctica son necesarios los siguientes componentes:

- Hojas.
- Lápiz o Bolígrafo.
- Packet Tracert versión 6.2.0.0052 o superior.
- 5 routers de la serie 1941 con tarjetas WIC 2T y 5 PC.

Procedimiento

El alumno:

Diseñará la red de acuerdo a la topología.

Empleará el protocolo EIGRP.

Duración

120 minutos (esta práctica de realizará en el simulador Packet Tracert y posteriormente con equipo real).





Actividad que debe desarrollar el discente:

El alumno realizará las siguientes configuraciones:

Tarea 1: Configurar las interfaces en cada uno de los routers.

Tarea 2: Asignar direcciones IP, Mascara de red y default gateway a las PCs.

Tarea 3: Configurar el protocolo EIGRP con el número sistema autónomo 100.

Tarea 4: Configurar la encapsulación Frame Relay point-to-point.

Tarea 5: Utilizar el LMI ANSI.

Tarea 6: Checar conectividad entre las PCs.

<pre>ena conf t hostname R1 int Gi0/0 ip add 10.10.10.1 255.255.255.0 no shut int s0/0/0 no shut encapsulation frame-relay frame-relay lmi-type ansi exit int s0/0/0.102 point-to-point ip add 172.16.12.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 102 exit int s0/0/0.103 point-to-point ip add 172.16.13.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 103 exit int s0/0/0.104 point-to-point ip add 172.16.14.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 104 exit int s0/0/0.105 point-to-point ip add 172.16.15.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 105 exit router eigrp 100 no auto-summary net 10.0.0.0 net 172.16.0.0 end</pre>	<pre>ena conf t hostname R2 end</pre>
---	--





<pre>ena conf t hostname R3 end</pre>	<pre>ena conf t hostname R4 int Gi0/0 ip add 10.10.40.1 255.255.255.224 no shut int s0/0/0 no shut encapsulation frame-relay frame-relay lmi-type ansi exit int s0/0/0.401 point-to-point ip add 172.16.14.4 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 401 exit int s0/0/0.402 point-to-point ip add 172.16.24.4 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 402 exit int s0/0/0.403 point-to-point ip add 172.16.34.4 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 403 exit int s0/0/0.405 point-to-point ip add 172.16.45.4 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 405 exit router eigrp 100 no auto-summary net 10.0.0.0 net 172.16.0.0 end</pre>
--	---





<pre>ena conf t hostname R5 int Gi0/0 ip add 10.10.50.1 255.255.255.224 no shut int s0/0/0 no shut encapsulation frame-relay frame-relay lmi-type ansi exit int s0/0/0.501 point-to-point ip add 172.16.15.5 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 501 exit int s0/0/0.502 point-to-point ip add 172.16.14.5 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 502 exit int s0/0/0.503 point-to-point ip add 172.16.35.5 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 503 exit int s0/0/0.504 point-to-point ip add 172.16.45.5 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 504 exit router eigrp 100 no auto-summary net 10.0.0.0 net 172.16.0.0 end</pre>	<pre>PC1 10.10.10.2 255.255.255.128 10.10.10.1 PC2 PC3 10.10.30.2 255.255.255.128 10.10.30.1 PC4 PC5 10.10.50.2 255.255.255.128 10.10.50.1</pre>
---	--





Evaluación

1. ¿Cuáles de las siguientes son encapsulaciones de capa 2 típicas para los enlaces WAN? (Elija 3)

- A. Ethernet.
- B. Frame Relay.
- D. HDLC.
- E. PPP.
- F. Token Ring.

2. ¿Cuáles de los siguientes son tipos de LMI soportados en Cisco IOS? (Elija 3)

- A. IETF.
- B. Q931.
- C. Q933A.
- D. IEEE.
- E. Cisco.
- F. ANSI.

Retroalimentación del tema

- ANSI (American National Standards Institute. Instituto Nacional de estándares americanos)
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol. Protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interior mejorado).
- HDLC (High-Level Data Link Control. Control de enlace de datos de alto nivel)
- LAPF (Link Access Procedure for Frame Relay. Procedimiento de acceso de enlace para Frame Relay)
- LMI (Local Management Interface. Interfaz de administración local).

- La tecnología Frame Relay es un estándar del Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) y del Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI).
- Frame Relay **es un servicio WAN de conmutación de paquetes, orientado a conexión.**
- **Opera en la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI.**
- **Frame Relay utiliza un subconjunto del protocolo de Control de enlace de datos de alto nivel (HDLC) llamado Procedimiento de acceso a enlaces para Frame Relay (LAPF).**
- Las tramas transportan datos entre los dispositivos de usuarios, llamados equipo terminal de datos (DTE), y el equipo de comunicaciones de datos (DCE) en la frontera de la WAN.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HCNA Networking Study Guide
Author: **Huawei** Technologies Co. Year: 2016
Editorial: Springer ISBN-10:9811015538
- Acceso a la WAN Guía de Estudio CCNA Exploration.
Vachon, B., y **Graziani, R.** (2009).
Editorial Cisco Press.
- Conceptos y protocolos de enrutamiento. Guía de estudio de CCNA Exploration.
Graziani, R. y Johnson, A (2008).
Editorial Cisco Press. ISBN 978-84-8322-472-4.
- Redes de computadoras
Andrew S Tanenbaum
Ed. Prentice Hall
- Redes de computadoras e Internet
Fred Halsall
Ed. Pearson
- Comunicaciones y redes de computadoras
William Stallings
Ed. Pearson
- Academia de networking Cysco Systems
Guía del Segundo año
Wayne Lewis
Ed. Cisco Press
- Fundamentos de enrutamiento IP
Mark A. Sportack
Ed. Cisco Press
Computer Networks.
- Tecnologías de Ínter conectividad de Redes.
Merilee Ford, H. Kim Lew, Steve Spanier, Tim Stevenson.
Prentice Hall, Tercera Edición. 2002.

