

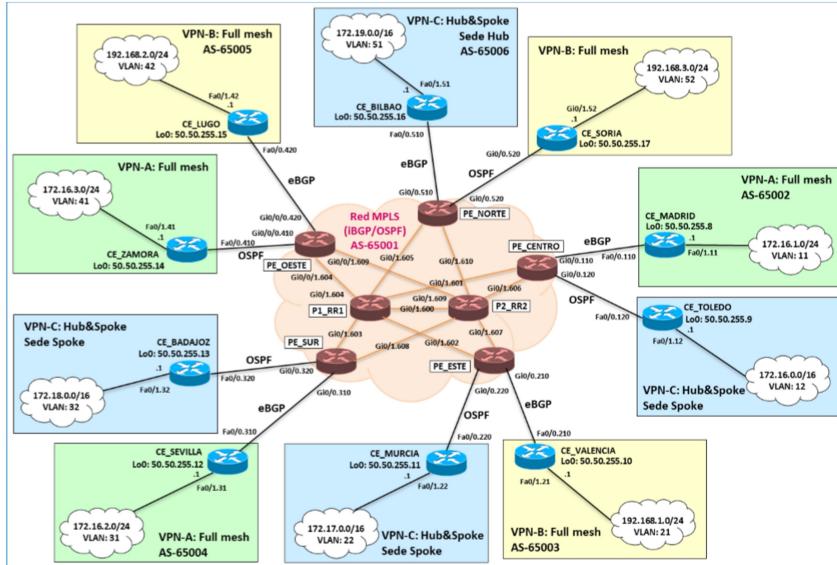
Ejercicios Lab VPN

miércoles, 10 de abril de 2024 8:20

Junio 2023

ANEXO A – EG-EC1 (2 de junio de 2023)

Información sobre topología y plan de numeración para la resolución de los ejercicios relativos a la Práctica 1 “Redes privadas virtuales de nivel 3 sobre MPLS”



Prefijos de subredes, interfaces, direcciones y VLAN en enlaces CE-PE y en troncal MPLS

Direccionamiento entre CEs y PEs y en red troncal MPLS							
Prefijo subred	Router 1	Interfaz router 1	IP Interfaz Router 1	VLAN ID	IP Interfaz Router 2	Interfaz Router 2	Router 2
10.10.0.0/30	P1_RR1	Glo/1.600	10.10.0.1	600	10.10.0.2	Glo/1.600	P2_RR2
10.10.0.4/30	P1_RR1	Glo/1.601	10.10.0.5	601	10.10.0.6	Glo/1.601	PE_CENTRO
10.10.0.8/30	P1_RR1	Glo/1.602	10.10.0.9	602	10.10.0.10	Glo/1.602	PE_OESTE
10.10.0.12/30	P1_RR1	Glo/1.603	10.10.0.13	603	10.10.0.14	Glo/1.603	PE_SUR
10.10.0.16/30	P1_RR1	Glo/1.604	10.10.0.17	604	10.10.0.18	Glo/1.604	PE_OESTE
10.10.0.20/30	P1_RR1	Glo/1.605	10.10.0.21	605	10.10.0.22	Glo/1.605	PE_NORTE
10.10.0.24/30	P2_RR2	Glo/1.606	10.10.0.25	606	10.10.0.26	Glo/1.606	PE_CENTRO
10.10.0.28/30	P2_RR2	Glo/1.607	10.10.0.29	607	10.10.0.30	Glo/1.607	PE_OESTE
10.10.0.32/30	P2_RR2	Glo/1.608	10.10.0.33	608	10.10.0.34	Glo/1.608	PE_SUR
10.10.0.36/30	P2_RR2	Glo/1.609	10.10.0.37	609	10.10.0.38	Glo/1.609	PE_OESTE
10.10.0.40/30	P2_RR2	Glo/1.610	10.10.0.41	610	10.10.0.42	Glo/1.610	PE_NORTE
10.10.0.44/30	PE_CENTRO	Glo/0.110	10.10.0.45	110	10.10.0.46	Fad/0.110	CE_MADRID
10.10.0.48/30	PE_CENTRO	Glo/0.120	10.10.0.49	120	10.10.0.50	Fad/0.120	CE_TOLEDO
10.10.0.52/30	PE_OESTE	Glo/0.210	10.10.0.53	210	10.10.0.54	Fad/0.210	CE_VALENCIA
10.10.0.56/30	PE_OESTE	Glo/0.220	10.10.0.57	220	10.10.0.58	Fad/0.220	CE_MURCIA
10.10.0.60/30	PE_SUR	Glo/0.310	10.10.0.61	310	10.10.0.62	Fad/0.310	CE_SEVILLA
10.10.0.64/30	PE_SUR	Glo/0.320	10.10.0.65	320	10.10.0.66	Fad/0.320	CE_BADAJOZ
10.10.0.68/30	PE_OESTE	Glo/0.410	10.10.0.69	410	10.10.0.70	Fad/0.410	CE_ZAMORA
10.10.0.72/30	PE_OESTE	Glo/0.420	10.10.0.73	420	10.10.0.74	Fad/0.420	CE_LUGO
10.10.0.76/30	PE_NORTE	Glo/0.510	10.10.0.77	510	10.10.0.78	Fad/0.510	CE_BILBAO
10.10.0.80/30	PE_NORTE	Glo/0.520	10.10.0.81	520	10.10.0.82	Glo/0.520	CE_SORIA

Direcciones Loopback0/255, Router-ID y rango de etiquetas MPLS

Router	Loopback0 Router-ID OSPF, iBGP, LDP en core	Loopback 255 Router-ID OSPF en enlaces PE-CE	Label Range
PE_CENTRO	50.50.255.1	50.50.255.21	100 199
PE_ESTE	50.50.255.2	50.50.255.22	200 299
PE_SUR	50.50.255.3	50.50.255.23	300 399
PE_OESTE	50.50.255.4	50.50.255.24	400 499
PE_NORTE	50.50.255.5	50.50.255.25	500 599
P1_RR1	50.50.255.6	---	600 699
P2_RR2	50.50.255.7	---	700 799
CE_MADRID	50.50.255.8	---	---
CE_TOLEDO	50.50.255.9	---	---
CE_VALENCIA	50.50.255.10	---	---
CE_MURCIA	50.50.255.11	---	---
CE_SEVILLA	50.50.255.12	---	---
CE_BADAJOZ	50.50.255.13	---	---
CE_ZAMORA	50.50.255.14	---	---
CE_LUGO	50.50.255.15	---	---
CE_BILBAO	50.50.255.16	---	---
CE_SORIA	50.50.255.17	---	---

Parámetros de las VRF utilizados para los ejercicios

Router	Sede	Nombre de la VRF	Route Distinguisher	Lista de RT de exportación	Lista de RT de importación
PE_CENTRO	MADRID (VPN-A)	CENTRO-MADRID	65001:100	65001:1 65001:7	
	TOLEDO (VPN-C)	CENTRO-TOLEDO	65001:200	65001:2	65001:9
PE_ESTE	VALENCIA (VPN-B)	ESTE-VALENCIA	65001:300	65001:3	65001:8 65001:10
	MURCIA (VPN-C)	ESTE-MURCIA	65001:400	65001:4	65001:9
PE_SUR	SEVILLA (VPN-A)	SUR-SEVILLA	65001:500	65001:5 65001:7	
	BADAJOZ (VPN-C)	SUR-BADAJOZ	65001:600	65001:6	65001:9
PE_OESTE	ZAMORA (VPN-A)	OESTE-ZAMORA	65001:700	65001:7	65001:1 65001:5
	LUGO (VPN-B)	OESTE-LUGO	65001:800	65001:8	65001:3 65001:10
PE_NORTE	BILBAO (VPN-C)	NORTE-BILBAO	65001:900	65001:9	65001:2 65001:4 65001:6
	SORIA (VPN-B)	NORTE-SORIA	65001:1000	65001:10	65001:3 65001:8

Tabla de referencia de órdenes de configuración

Command	Command
router bgp as-number	neighbor {ip-address peer-group-name} remote-as as-number
no bgp default ipv4-unicast	neighbor {ip-address peer-group-name} activate
neighbor {ip-address peer-group-name} remote-as as-number	neighbor ip-address route-reflector-client
neighbor {ip-address peer-group-name} activate	ip vrf vrf-name
address-family vpnv4 [unicast]	rd route-distinguisher
neighbor {ip-address peer-group-name} send-community extended	route-target {import export both} route-target-ext-community
neighbor {ip-address peer-group-name} activate	redistribute protocol [process-id] [metric metric-value] [subnets]
address-family ipv4 [multicast unicast vrf vrf-name]	neighbor ip-address route-map map-name out
ip vrf forwarding vrf-name	neighbor ip-address update-source interface

ip vrf forwarding vrf-name

neighbor ip-address update-source interface

EJERCICIO 6. Puntuación: 1 punto. Tiempo estimado: 10 minutos

La información necesaria para la resolución de los ejercicios relativos a la Práctica 1 "Redes privadas de nivel 3 sobre una red MPLS" se encuentra en el Anexo A.

En el recuadro siguiente se muestra de forma parcial la configuración actual del router PE_NORTE en el escenario de red de la práctica 1, en la que se ha eliminado la información que no es relevante para la resolución de este ejercicio.

```
PE_NORTE#sh running-config
.....
1 router ospf 2 vrf NORTE-SORIA
.....
2 router bgp 65001
.....
3 neighbor 50.50.255.6 remote-as 65001
4 neighbor 50.50.255.6 update-source Loopback0
5 neighbor 50.50.255.7 remote-as 65001
6 neighbor 50.50.255.7 update-source Loopback0
7 address-family vpnv4
8 neighbor 50.50.255.6 activate
9 neighbor 50.50.255.6 send-community extended
10 neighbor 50.50.255.7 activate
11 neighbor 50.50.255.7 send-community extended
12 exit-address-family
13 address-family ipv4 vrf NORTE-BILBAO
14 neighbor 10.10.0.78 remote-as 65006
15 neighbor 10.10.0.78 activate
16 exit-address-family
PE_NORTE#
```

Se muestran, además, en los recuadros siguientes las tablas de rutas de determinadas VRF en los router PE_NORTE y PE_ESTE.

```
PE_NORTE#sh ip route vrf xxxx-xxxxx
.....
Gateway of last resort is not set
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.10.0.80/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0.520
L    10.10.0.81/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.520
B    192.168.1.0/24 [200/0] via 50.50.255.2, 00:09:39 >CE-Valencia
C    192.168.2.0/24 [200/0] via 50.50.255.4, 00:09:39 >CE-Lugo
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 10.10.0.82, 19:59:17, GigabitEthernet0/0.520 >CE-Soria
PE_NORTE#
```

```
PE_ESTE#sh ip route vrf yyyy-yyyyy
.....
Gateway of last resort is not set
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.10.0.52/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0.210
L    10.10.0.53/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.210
B    192.168.1.0/24 [200/0] via 10.10.0.54, 00:11:57
B    192.168.2.0/24 [200/0] via 50.50.255.4, 00:12:02
PE_ESTE#
```



REDES Y SERVICIOS AVANZADOS

Examen de evaluación global EG-EC1. 2 de junio de 2023

APELLIDOS: **SOLUCIÓN**

NOMBRE:

DNI:

Analizando dicha información responda a las siguientes cuestiones:

- a) Indique razonadamente el nombre de la VRF "xxxxx-xxxxx" de PE_NORTE y de la VRF "yyyyy-yyyyy" de PE_ESTE y rellene sobre los cuadros en blanco el código del protocolo por el que se aprende cada uno de los prefijos de dichas tablas. (0,3 puntos)

VRF Norte-Soria ya que está directamente conectado a CE-Soria mediante la interfaz Gi 0/0.520

VRF Este-Valencia → misma razón pero con CE-Valencia

- b) De acuerdo con la información mostrada, se observa que la VRF "yyyyy-yyyyy" no tiene toda la información necesaria para el correcto funcionamiento de la VPN a la que pertenece. Sabiendo que el router PE_ESTE tiene la configuración completa y correcta, indique razonadamente a qué es debido este problema y escriba los comandos necesarios para subsanarlo, especificando en qué router y proceso debe completarse la configuración. (0,3 puntos)

c) Se observa que en la VRF "ESTE-VALENCIA" falta el prefijo de la sede de Soria. Dado que la VRF "NORTE-SORIA" está completa con la información de las tres sedes de la VPN-B, la causa es que en PE_NORTE no se hace la redistribución de lo aprendido por OSPF en el proceso "router bgp 65001", lo que se haría con los comandos siguientes:

```
PE_NORTE(config)# router bgp 65001
PE_NORTE(config-router)# address-family ipv4 NORTE-SORIA
PE_NORTE(config-router-af)# redistribute ospf 2 vrf NORTE-SORIA
```

- c) Se observa, además, que la configuración del proceso "router ospf 2" asociado a la VRF "NORTE-SORIA" (línea 1) de PE_NORTE está incompleta. Escriba los comandos con los valores adecuados que deberían introducirse para completar dicha configuración. (0,3 puntos)

```
PE_NORTE(config)# router ospf 2 NORTE-SORIA
PE_NORTE(config-router)# router-id 50.50.255.25
PE_NORTE(config-router)# redistribute bgp 65001 metric 20 subnets
PE_NORTE(config-router)# network 10.10.0.80 0.0.0.3 area 0
```

 192.168.2.0/24 [200/0] via 50.50.255.4, 00:12:02

PE_ESTE#

8/14

9/14

- d) Teniendo en cuenta la información mostrada en los recuadros anteriores, ¿podría deducirse si se han configurado ya los Route Reflector (P1_RR1 y P2_RR2)? Razone la respuesta. (0,1 punto)

Se observa que PE_NORTE tiene definidas las vecindades iBGP con P1_RR1 (50.50.255.6) y con P2_RR2 (50.50.255.7) y activada la familia de direcciones VPNv4 con dichos router. Esto unido a que los router PE_NORTE y PE_ESTE aprenden prefijos por iBGP, permite deducir que ya se han configurado los Route Reflector.

EJERCICIO 7. Puntuación: 1 punto. Tiempo estimado: 10 minutos

Observando la configuración parcial (sólo se muestra la información necesaria para resolver el ejercicio) del router PE_OESTE (Recuadro 1) y la salida generada por la ejecución de la orden (comando) "show bgp vpnv4 unicast all summary" en uno de los routers de la práctica 1 (Recuadro 2), responda a las siguientes cuestiones:

Recuadro 1.

```

1 hostname PE_OESTE
2
3 no aaa new-model
4 !
5 ip vrf OESTE-LUGO
6 rd 65001:800
7 route-target export 65001:8
8 route-target import 65001:3
9 route-target import 65001:10
10 !
11 ip vrf OESTE-ZAMORA
12 rd 65001:700
13 route-target export 65001:7
14 route-target import 65001:1
15 route-target import 65001:5
16 !
17 !
18 mpls label protocol ldp
19 mpls label range 400 499
20 lca
21 !
22 interface Loopback0
23 ip address 50.50.255.4 255.255.255.255
24 !
25 interface GigabitEthernet0/0/0
26 no ip address
27 negotiation auto
28 !
29 interface GigabitEthernet0/0/0.410
30 description PE_OESTE-CE_ZAMORA
31 encapsulation dot1Q 410
32 !
33 interface GigabitEthernet0/0/0.420
34 description PE_OESTE-CE_LUGO
35 encapsulation dot1Q 420
36 !
37 interface GigabitEthernet0/0/1
38 no ip address
39 negotiation auto
40 .....

```

Recuadro 2.

```

Router#show bgp vpnv4 unicast all summary
BGP router identifier 50.50.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 1, main routing table version 1
PE-OESTE
Neighbor      V       AS MsgRcvd MsgSent    TblVer  InQ OutQ Up/Down State/PfxRcd
50.50.255.2   4      65001     0      0      1      0      0 never   (NoNeg)
50.50.255.4   4      65001     0      0      1      0      0 never   (NoNeg)
50.50.255.5   4      65001     0      0      1      0      0 never   (NoNeg)
Router# NORTE

```

- a) Indique las modificaciones (**comandos**) que habría que realizar en la configuración del router PE_OESTE (líneas 29, 30, 31 y 33, 34, 35) para completar la configuración de las interfaces que conectan al router PE_OESTE con los router CE de las sedes de Lugo y Zamora. (0,3 puntos)

```

,interface GigabitEthernet0/0/0.410
ip vrf forwarding OESTE-ZAMORA
ip address 10.10.0.69 255.255.255.252
interface GigabitEthernet0/0/0.420
ip vrf forwarding OESTE-LUGO
ip address 10.10.0.73 255.255.255.252
2r

```

- b) Indique las modificaciones (**comandos**) que habría que realizar en la configuración del router PE_OESTE para configurar la sede de LUGO como una **Sede Spoke** perteneciente a la VPN-C. (0,2 puntos)

```

ip vrf OESTE-LUGO
rd 65001:800
route-target export 65001:8
route-target import 65001:9

```

- c) Indique razonadamente en qué router se ha ejecutado la orden "show bgp vpnv4 unicast all summary" que produce la salida que se muestra en el recuadro 2. (0,1 punto)

La salida producida por la orden show bgp vpnv4 unicast all summary indica que el identificador del router es 50.50.255.3, el cual se corresponde con el router PE_SUR

- d) Basado en la información que se muestra en el recuadro 2, indique con qué router del escenario de la práctica 1 no está configurada la vecindad MP-iBGP; además, indique las órdenes (comandos) necesarias para configurar dicha vecindad y para activar el intercambio de información de la familia de direcciones VPN-IPv4. Asuma que los otros routers del escenario ya tienen la configuración completa. (0,4 puntos)

Falta la vecindad con el router PE_CENTRO

```

Router bgp 65001
neighbor 50.50.255.1 remote-as 65001
neighbor 50.50.255.1 update-source Loopback0
address-family vpnv4
neighbor 50.50.255.1 activate
neighbor 50.50.255.1 send-community extended

```

REDES Y SERVICIOS AVANZADOS
Examen convocatoria extraordinaria – Parte EC1 - 12 de julio de 2023

APELLIDOS: **SOLUCIÓN**

NOMBRE: _____ DNI: _____

EJERCICIO 6. Puntuación: 1 punto. Tiempo estimado: 10 minutos

La información necesaria para la resolución de los ejercicios relativos a la Práctica 1 "Redes privadas de nivel 3 sobre una red MPLS" se encuentra en el Anexo A.

Observando la configuración parcial (sólo se muestra la información necesaria para resolver el ejercicio) de los router PE_OESTE y PE_NORTE que se muestra en el recuadro 1, responda a las siguientes cuestiones:

Recuadro 1.

<pre> 1 hostname PE_OESTE 2 ! 3 ip vrf OESTE-LUGO 4 rd 65001:800 5 route-target export 65001:8 6 route-target import 65001:9 7 ! 8 ip vrf OESTE-ZAMORA 9 rd 65001:700 10 route-target export 65001:7 11 route-target import 65001:1 12 route-target import 65001:5 13 ! 14 subscriber templating 15 ! 16 mpls label protocol ldp 17 mpls label range 400 499 18 ! 19 ! 20 router bgp 65001 21 bgp log-neighbor-changes 22 neighbor 50.50.255.1 remote-as 65001 23 neighbor 50.50.255.1 update-source Loopback0 24 neighbor 50.50.255.2 remote-as 65001 25 neighbor 50.50.255.2 update-source Loopback0 26 neighbor 50.50.255.3 remote-as 65001 27 neighbor 50.50.255.3 update-source Loopback0 28 ! 29 address-family vpnv4 30 neighbor 50.50.255.1 activate neighbor 50.50.255.1 send-community extended 31 extended 32 neighbor 50.50.255.2 activate neighbor 50.50.255.2 send-community extended 33 extended 34 neighbor 50.50.255.3 activate neighbor 50.50.255.3 send-community extended 35 exit-address-family 36 ! 37 ! </pre>	<pre> 1 hostname PE_NORTE 2 ! 3 no ipv6 cef 4 ip source-route 5 ip cef 6 ! 7 ! 8 ip vrf NORTE-BILBAO 9 rd 65001:900 10 route-target export 65001:9 11 route-target import 65001:2 12 route-target import 65001:4 13 route-target import 65001:6 14 ! 15 ip vrf NORTE-SORIA 16 rd 65001:1000 17 route-target export 65001:10 18 route-target import 65001:3 19 route-target import 65001:8 20 ! 21 multilink bundle-name authenticated 22 ! 23 mpls label range 500 599 24 mpls label protocol ldp 25 ! 26 ! 27 license udi pid CISCO1921/K9 sn FCZ1453C29J license boot module c1900 technology-package security9 28 security9 29 license boot module c1900 technology-package datak9 30 ! 31 redundancy 32 ! 33 interface Loopback0 34 ip address 50.50.255.5 255.255.255.255 35 ! 36 ! 37 ! </pre>
--	--

- a) Indique **razonadamente** las modificaciones (**comandos**) que habría que realizar en la configuración y en qué routers para que la sede de LUGO tenga comunicación con la **Sede Hub** (Bilbao) en la **VPN C Hub&Spoke** del escenario de la práctica. (0,4 puntos)

En la configuración del router PE_OESTE se observa que la VRF OESTE-LUGO importa el route target 65001:9 que exporta la VRF NORTE-BILBAO (Sede Hub) en el router PE_NORTE y exporta el route target 65001:8, por lo tanto, ya está configurado correctamente como sede Spoke.

Es PE_Norte en el que tengo que añadir el RT de importación de LUGO, por lo tanto en PE_NORTE:

ip vrf NORTE-BILBAO
rd 65001:900
route-target import 65001:8

- b) Basado en la información que se muestra en el recuadro 1 sobre la configuración del router PE_OESTE, indique con qué router del escenario de la práctica 1 no está configurada la vecindad MP-iBGP; además, indique las órdenes (comandos) necesarias para configurar dicha vecindad y para activar el intercambio de información de la familia de direcciones VPN-IPv4. Asuma que los otros router del escenario ya tienen la configuración completa. (0,4 puntos)

Falta la vecindad con 50.50.255.5 que corresponde a PE_NORTE

router bgp 65001
neighbor 50.50.255.5 remote-as 65001
neighbor 50.50.255.5 update-source loopback0
address-family vpnv4
neighbor 50.50.255.5 send-community extended
neighbor 50.50.255.5 activate

En el recuadro 2 se muestra el resultado de la ejecución de una orden (comando) en un determinado router:

Recuadro 2.

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
50.50.255.5	1	FULL/BDR	00:00:32	10.10.0.22	GigabitEthernet0/1.605
50.50.255.4	1	FULL/BDR	00:00:35	10.10.0.18	GigabitEthernet0/1.604
50.50.255.3	1	FULL/BDR	00:00:37	10.10.0.14	GigabitEthernet0/1.603
50.50.255.2	1	FULL/BDR	00:00:32	10.10.0.10	GigabitEthernet0/1.602
50.50.255.1	1	FULL/BDR	00:00:32	10.10.0.6	GigabitEthernet0/1.601
50.50.255.7	1	FULL/DR	00:00:31	10.10.0.2	GigabitEthernet0/1.600

- c) Indique **razonadamente** cuál es la orden ejecutada y el router del escenario de la práctica donde se ejecutó dicha orden. (0,2 puntos).

El comando ejecutado es "show ip ospf neighbor" que muestra las vecindades del router en el que se ejecutó, que es P1-RR1 ya que muestra vecindad con los 5 routers PE y con P2-RR2 (50.50.255.7)

APELLIDOS: **SOLUCIÓN**

NOMBRE: _____ DNI: _____

EJERCICIO 7. Puntuación: 1 punto. Tiempo estimado: 10 minutos

En el recuadro siguiente se muestra de forma parcial la configuración actual del router PE_SUR en el escenario de red de la práctica 1, en la que se ha eliminado la información que no es relevante para la resolución de este ejercicio o que es necesario completar.

```
PE_SUR#sh running-config
.....
router ospf 2 vrf SUR-BADAJOZ
router-id 50.50.255.23
log-adjacency-changes
network 10.10.0.64 0.0.0.3 area 0
.....
router bgp 65001
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 50.50.255.6 remote-as 65001
neighbor 50.50.255.6 update-source Loopback0
neighbor 50.50.255.7 remote-as 65001
neighbor 50.50.255.7 update-source Loopback0 no auto-summary
address-family vpnv4
.....
.....
.....
.....
exit-address-family
.....
PE_SUR#
```

Se muestran, además, en los recuadros siguientes las tablas de rutas obtenidas mediante la ejecución de determinadas órdenes (comandos) en los router PE_SUR y CE_BADAJOZ.

```
PE_SUR# orden-1
.....
Gateway of last resort is not set
  10.0.0.8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.10.0.64/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0.320 → Badajoz
L    10.10.0.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.320
O  172.18.0.0/16 [110/2] via 10.10.0.66, 23:51:48, GigabitEthernet0/0.320
B  172.19.0.0/16 [200/0] via 50.50.255.5, 04:02:14
PE_SUR#
```

```
CE_BADAJOZ# orden-2
.....
Gateway of last resort is not set
  10.0.0.8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.10.0.64/30 is directly connected, FastEthernet0/0.320
L    10.10.0.66/32 is directly connected, FastEthernet0/0.320
C    50.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
      50.50.255.13 is directly connected, Loopback0
  172.18.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.18.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/1.32
L    172.18.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1.32
CE_BADAJOZ#
```

Analizando dicha información responda a las siguientes cuestiones:

- a) Indique razonadamente qué órdenes se han ejecutado en el router PE_SUR (orden-1) y en el router CE_BADAJOZ (orden-2). (0,2 puntos)

En el router PE_SUR se ha ejecutado la orden #show ip route vrf SUR-BADAJOZ, ya que contiene el prefijo de la LAN de Badajoz (172.18.0.0/16) y el prefijo de la LAN de Bilbao (172.19.0.0/16). En el router CE_BADAJOZ se ha ejecutado la orden #show ip route, ya que tiene directamente conectada la LAN de Badajoz (172.18.0.0/16) y la subred con PE_SUR (10.10.0.64/30).

- b) Indique razonadamente si la tabla de rutas obtenida mediante la ejecución de la "orden-1" en PE_SUR tiene toda la información necesaria para el correcto funcionamiento de la VPN a la que pertenece. Rellene, además, sobre los cuadros en blanco el código del protocolo por el que PE_SUR aprende cada uno de los prefijos de la tabla (0,3 puntos)

La VRF SUR_BADAJOZ sí dispone de toda la información necesaria para el funcionamiento de la VPN C (Hub&Spoke), ya que contiene el prefijo de la LAN de Bilbao (Hub) aprendido por iBGP y el prefijo de la LAN de Badajoz aprendido por OSPF. Al ser Badajoz una sede Spoke no aprende los prefijos del resto de sedes Spoke de la VPN C.

- c) De acuerdo con la información mostrada, se observa que el router CE_BADAJOZ no tiene toda la información necesaria para el correcto funcionamiento de la VPN a la que pertenece. Indique razonadamente a qué es debido y escriba los comandos necesarios para subsanar el problema. (0,3 puntos).

Se observa que el router CE_BADAJOZ no contiene el prefijo de la sede de Bilbao (Hub). Dado que la VRF SUR_BADAJOZ sí aprende por iBGP el prefijo de Bilbao (Hub), el problema es que PE_SUR no redistribuye en el proceso "router ospf 2 vrf SUR_BADAJOZ" las rutas aprendidas por el proceso BGP. Esto se solucionaría añadiendo el siguiente comando en PE_SUR:

```
#router ospf 2 vrf SUR_BADAJOZ
#redistribuir bgp 65001 metric 20 subnets.
```

- d) Escriba los comandos que sería necesario añadir en las líneas 1, 2, 3, y 4 de la configuración del proceso "router bgp 65001" de PE_SUR para completar la configuración de P1_RR1 y P2_RR2 como pareja de Route Reflector. (0,2 puntos)

```
address-family vpnv4
  neighbor 50.50.255.6 activate
  neighbor 50.50.255.6 send-community extended
  neighbor 50.50.255.7 activate
  neighbor 50.50.255.7 send-community extended
exit-address-family
```

Abril 2023

EJERCICIO 6. Puntuación: 1 punto. Tiempo estimado: 10 minutos

La información necesaria para la resolución de los ejercicios relativos a la Práctica 1 "Redes privadas de nivel 3 sobre una red MPLS" se encuentra en el Anexo A.

Observando la configuración parcial (sólo se muestra la información necesaria para resolver el ejercicio) de uno de los routers de la práctica 1 y la salida generada por la ejecución de algunas órdenes (comandos) en dicho router, y que se muestran en los recuadros 1, 2 y 3, responda a las siguientes cuestiones:

Recuadro 1.

Columna 1	Columna 2
<pre>Router#show running-config ... 1 ip vrf XXXX-XXXX ... 2 ip vrf YYYYY-YYYY ... 3 mpls label range 100 199 4 mpls label protocol ldp ... 5 interface Loopback0 ip address 50.255.1 255.255.255.255 ... 7 interface GigabitEthernet0/1.601 encapsulation dot1Q 601 ip address 10.10.0.6 255.255.255.25 10 mpls ip ... 11 interface GigabitEthernet0/1.606 encapsulation dot1Q 606 ip address 10.10.0.26 255.255.255.252 13 mpls ip ... Router#</pre>	<pre>Router#show vrf detail VRF XXXX-XXXX (VRF Id = 1); default RD 65001:100; default VPNID <not set> Interfaces: Gb0/0.100 Address family ipv4 (Table ID = 1 (0x1)): Export VPN route-target communities RT:65001:1 Import VPN route-target communities RT:65001:5 RT:65001:7 No import route-map No export route-map VRF label distribution protocol: not configured VRF label allocation mode: per-prefix Address family ipv6 not active. VRF YYYYY-YYYY (VRF Id = 2); default RD 65001:200; default VPNID <not set> Interfaces: Gb0/0.100 Address family ipv4 (Table ID = 2 (0x2)): Export VPN route-target communities RT:65001:2 Import VPN route-target communities RT:65001:9 No import route-map No export route-map VRF label distribution protocol: not configured VRF label allocation mode: per-prefix Address family ipv6 not active. Router#</pre>

Recuadro 2.

Router#show mpls forwarding-table						
Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes	Label	Outgoing Interface	Next Hop
1 100	Pop Label	50.50.255.7/32	0	G10/1.606	10.10.0.25	
2 101	Pop Label	50.50.255.6/32	0	G10/1.601	10.10.0.5	
3 102	601	50.50.255.4/32	0	G10/1.601	10.10.0.5	
4 701	50.50.255.4/32	0	0	G10/1.606	10.10.0.25	
5 103	608	50.50.255.3/32	0	G10/1.601	10.10.0.5	
6 708	50.50.255.3/32	0	0	G10/1.606	10.10.0.25	
7 104	609	50.50.255.2/32	0	G10/1.601	10.10.0.5	
8 709	50.50.255.2/32	0	0	G10/1.606	10.10.0.25	
9 105	Pop Label	10.10.0.20/30	0	G10/1.601	10.10.0.5	
10 106	Pop Label	10.10.0.8/30	0	G10/1.601	10.10.0.5	
11 107	Pop Label	10.10.0.40/30	0	G10/1.606	10.10.0.25	
12 108	Pop Label	10.10.0.32/30	0	G10/1.606	10.10.0.25	
13 109	Pop Label	10.10.0.28/30	0	G10/1.606	10.10.0.25	
14 110	Pop Label	10.10.0.36/30	0	G10/1.606	10.10.0.25	
15 111	Pop Label	10.10.0.0/30	0	G10/1.601	10.10.0.5	
16 112	Pop Label	10.10.0.12/30	0	G10/1.601	10.10.0.5	
18 113	Pop Label	10.10.0.16/30	0	G10/1.601	10.10.0.5	
19 114	607	50.50.255.5/32	0	G10/1.601	10.10.0.5	
20 707	50.50.255.5/32	0	0	G10/1.606	10.10.0.25	
Router#						

 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TELEMÁTICA Y ELECTRÓNICA ETBIS TELECOMUNICACIÓN UPM	REDES Y SERVICIOS AVANZADOS Examen de evaluación continua EC1. 19 de abril de 2023	
APELLIDOS: SOLUCIÓN		
NOMBRE:	DNI:	

Recuadro 3.

Router#show bgp vpnv4 unicast all summary

BGP router identifier 50.50.255.1, local AS number 65001
 BGP table version is 1, main routing table version 1

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
50.50.255.2	4	65001	327	325	1	0	0	04:53:51	0
50.50.255.3	4	65001	326	326	1	0	0	04:53:51	0
50.50.255.4	4	65001	327	327	1	0	0	04:53:51	0
50.50.255.5	4	65001	325	326	1	0	0	04:53:49	0

- a) ¿En qué router se han ejecutado las órdenes (comandos) que producen la salida mostrada en los recuadros anteriores? Razone la respuesta. (0,2 puntos)

Por las label-range, router-id (recuadro 3) y las interfaces, los comandos se ejecutaron en PE_Centro.

- b) Indique razonadamente el nombre de las VRF "XXXX-XXXX" e "YYYY-YYYY". (0,1 punto)

- CENTRO-MADRID → Por el RD y los RT

o: CENTRO-TOLEDO → Por el RD y los RT

- c) ¿Qué modificaciones habría que realizar en el router indicado (Router) para completar la configuración de las VRFs (líneas 1 y 2 de la columna 1 recuadro 1) que se muestran como resultado de ejecutar la orden (comando) **show running-config** de tal forma que al ejecutar la orden (comando) **show vrf detail** se corresponda con la información mostrada en la columna 2 del recuadro 1? (0,4 puntos)

- ip vrf CENTRO-MADRID
- rd 65001:100
- route-target export 65001:1
- route-target import 65001:5
- route-target import 65001:7

ip vrf CENTRO-TOLEDO
 rd 65001:200
 route-target export 65001:2
 route-target import 65001:9