

## TOPIC 5: VPN

### Pregunta 1. Explica cuál es el propósito de contratar una VPN.

El propósito es la interconexión entre la sede principal con las sedes remotas o con los usuarios finales de forma segura y privada, usando técnicas de túnel.

### Pregunta 2. Define y explica los principales parámetros de tráfico. Idem para los parámetros de calidad de servicio.

#### PARÁMETROS DE TRÁFICO:

##### -CIR (Committed Information Rate)

Es la tasa de datos promedio (b/s) asociada a un servicio o flujo.

##### -EIR (Excess Information Rate)

Es la tasa de datos promedio (b/s) en exceso con respecto CIR. A veces se especifica con PIR (Peak Information Rate), entonces  $PIR = CIR + EIR \rightarrow EIR = PIR - CIR$

##### -CBS (Committed Burst Size)

Es el tamaño en bytes de la información transmitida. Es la cantidad de bytes que se pueden enviar durante un período de tiempo T cuando se produce una congestión. Normalmente es el tamaño del paquete.

##### -EBS (Excess Burst Size)

Es el exceso de tamaño en bytes de la información transmitida. Es la cantidad de bytes adicionales que puede enviar un router durante el tiempo T cuando no se produce ninguna congestión. Si  $EBS > 0$ , puedes enviar tráfico que exceda el CIR.

#### PARÁMETROS DE QOS:

##### -Retraso de paquetes

Es el retraso en segundos de un paquete desde que sale de un punto hasta que llega a otro punto. Importante en aplicaciones a tiempo real como VoIP o multimedia.

##### -Jitter

Es la variación de retardo de un paquete, importante en aplicaciones a tiempo real como VoIP o multimedia. Normalmente calculada como la diferencia entre el retardo promedio y el mínimo retardo de paquetes

##### -Pérdida de paquetes

Es la diferencia de 1 menos la relación de paquetes entregados con respecto a los paquetes transmitidos. Importante para aplicaciones como VoIP, ya que un 3% de paquetes perdidos resulta ser un valor de recepción de calidad inaceptable.

**Pregunta 3. ¿Cómo funciona el enrutamiento por MPLS? ¿Qué funcionalidades tiene la etiqueta MPLS?**

MPLS es un protocolo de nivel 3 que enruta paquetes usando etiquetas en vez de direcciones IP, que permite QoS, servicios VPN, ingeniería del tráfico y soporte Multi-Protocol. Utiliza la LDP, un protocolo para la distribución de etiquetas, que permite una comunicación bidireccional entre dos routers LSR (routers que intercambian información basadas en etiquetas).

En una etiqueta MPLS podemos encontrar el valor de la etiqueta (20 bits), el Exp (3 bits para clasificar QoS, quién tiene más prioridad), la S (1 bit de flag, para saber si nos encontramos en el final de la pila, la secuencia para enrutar), y la TTL de 8 bits.

Cuando un router recibe un paquete etiquetado, lo verifica, le asigna otra etiqueta nueva y la cambia a la interfaz de salida. Estos routers usan LSP, un camino preestablecido en la red MPLS.

**Pregunta 4. Explica en qué consiste el servicio EtherLAN de MetroEthernet y las diferencias entre un servicio EPLan (Ethernet Private LAN) y uno EVPLan (Ethernet Virtual Private LAN).**

El servicio de EtherLan consiste en que puede operar un ancho de banda dedicado o conmutado en una arquitectura multipoint-to-multipoint.

-En un EPLan, se puede tener conectividad multipoint-to-multipoint entre 2 o más UNIs, cada UNI está asociado sólo a un EVC (si el usuario quiere otro EVC tendrá que activar otro UNI), y como solo hay un EVC, el usuario no verá la etiqueta VLAN.

-En un EVPLan, en cambio, se puede tener conectividad multipoint-to-multipoint entre 2 o más UNIs también, pero con el soporte de tener múltiples EVCs, haciendo que el usuario tenga que etiquetar los paquetes con una etiqueta VLAN por EVC.

**Pregunta 5. Explica en qué consiste el servicio EtherLine de MetroEthernet y las diferencias entre un servicio EPL (Ethernet Private Line) y uno EVPL (Ethernet Virtual Private Line).**

El servicio de EtherLine consiste en que puede operar un ancho de banda dedicado o conmutado en una arquitectura point-to-point.

-EPL es un EVC point-to-point donde el usuario puede definir los parámetros de tráfico (CIR, CBS, EIR, EBS), admite solo un EVC entre 2 UNIs. Y como solo hay un EVC, el usuario no verá la etiqueta VLAN.

-En un EVPL, en cambio, el CIR y el EIR son predefinidos, y también existe una métrica para el soporte SLA. Soporta varios EVCs entre 2 UNIs, haciendo que el usuario tenga que etiquetar los paquetes con una etiqueta VLAN por EVC.

**Pregunta 6. Es la misma que la pregunta 5 básicamente.**

**Pregunta 7. Explica cómo se usan las comunidades extendidas en una VPN MPLS-BGP.**

Se usan las comunidades extendidas (8 bytes) para filtrar y asociar el tráfico BGP con un VRF (Virtual Router and Forwarding). Se usa igualándolo al RD (Distinguidor de Rutas).

**Pregunta 8. Explica como se estructuran las direcciones VPN-IPv4, explicando las distintos tipos de direcciones que se pueden generar. Explica como las usa y para qué BGPv4.**

Las direcciones VPN-IPv4 sirven para identificar la VPN. Tiene 12 bytes y está compuesta de un Distinguidor de Rutas (RD) de 8 bytes y una dirección IP de la red de 4 bytes. Estas direcciones tienen que ser globalmente únicas.

Las RD pueden ser compuestas por 2 B tipo + 2 B admin + 4 B número asignado.

Esto puede generar:

- El tipo 0, donde admin tiene que contener un nº de AS, y el nº asignado es dado por el ISP.

También pueden ser compuestas por 2 B tipo + 4 B admin + 2 B número asignado.

Esto puede generar dos tipos:

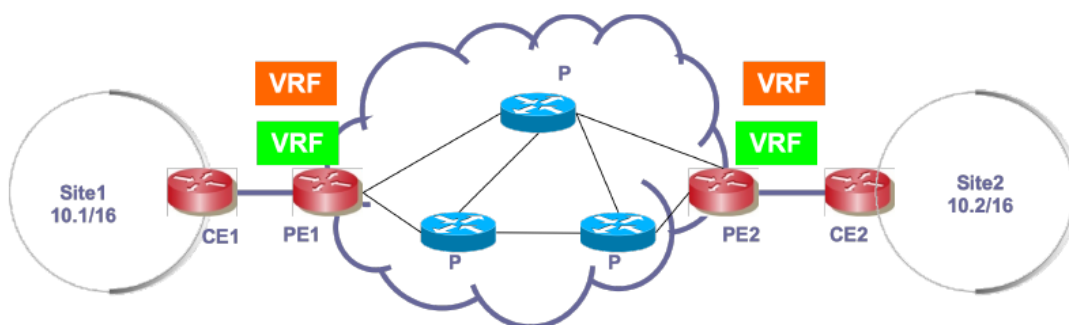
- El tipo 1, donde admin tiene que contener una dirección IP.

- El tipo 2, donde admin tiene que contener un número de AS 4-octet.

En ambos (todos) casos, el campo del número asignado es dado por el ISP.

Son usadas para MBGP (Multi-protocol BGP), una versión de BGP que atraviesa un ISP y que permite que un router PE (Provider Edge equipment) aprenda rutas de otro router PE. Un router PE intercambia rutas vía BGP con routers CE, routers que dan acceso al proveedor usando EBGP para anunciar y aprender rutas.

**Pregunta 9. Explica cómo se crea una VPN MPLS-BGP entre las sedes Site-1 y Site-2. Explica también el proceso de envío de un paquete IP entre el Site-1 y el Site-2.**



- Site 1 y Site 2 comparten el VRF verde

- CE1 anuncia la red 10.1/16 vía EBGP a PE1

- PE1 añade 10.1/16 al VRF verde usando RD. PE1 determina que 10.1/16 tiene que estar asociado al VRF verde usando el puerto de recepción física.

- PE1 exporta vía MBPG la ruta predefinida por la dirección VPN-IPv4:
  - asociar la ruta al VRF verde añadiéndole comunidades extendidas (8B=RD)
  - seleccionar una etiqueta MPLS y añadirlo a la ruta
  - seleccionar su dirección de loopback como next-hop
- PE2 recibe la dirección VPN-IPv4 para la ruta 10.1/16 de PE1 y filtra con route-map
- PE2 acepta la ruta porque pertenece al VRF verde
- PE2 también anuncia la info de las rutas del VRF verde local a PE1
  
- Site 2 10.2.1.1 se quiere comunicar con Site 1 10.1.1.1
- PE2 determina VRF basado en el puerto de recepción, y busca 10.1.1.1, obteniendo:
  - etiqueta MPLS de la red remota
  - next-hop de 10.1/16 que es el loopback de PE1
  - etiqueta MPLS para llegar a PE1