

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

Tener conectividad en diferentes redes remotas de una empresa con tuneles IP. Con calidad de servicio, control de acceso,... Obteniendo así una topología router a router.

> Acceso remoto

> + seguridad

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): promedio de datos asociado a un servicio.

-**EIR** (Excess Information Rate): promedio de datos de exceso respecto al CIR

-**CBS** (Committed Burst Size): medida en bytes de la información transmitida. Cantidad de bytes que pueden ser enviados en un periodo de tiempo T cuando hay congestión. Normalmente, esta es igual a la medida de un paquete.

-**EBS** (Excess Burst Size): medida de exceso en bytes de la información transmitida. Cantidad extra de bytes que pueden ser enviados por un router en un tiempo T cuando no hay congestión.

Parámetros de calidad de servicio:

-**Packet Delay**: Retraso en segundos de un paquete desde el momento que abandona un punto hasta que llega al otro punto.

-**Jitter**: Variación del retraso en un paquete. Normalmente se calcula como la diferencia entre la medida de retraso y el mínimo retraso posible.

-**Packet Losses**: 1 menos el ratio de los paquetes enviados respecto a los paquetes transmitidos, $1 - (\text{ratio de paquetes enviados respecto a los transmitidos})$.

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

Funciona por etiquetas. En cada router tenemos una tabla de etiquetas de entrada y salida asociadas a una interface.

- La funcionalidad de las etiquetas es marcar un paquete para que vaya por un circuito virtual determinado.

- La etiqueta tiene un significado local, cuando un router recibe un paquete etiquetado, lo chequea, asigna una nueva etiqueta y lo encamina hacia una interfaz determinada.

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 EtherLAN consiste en conectar una red con más redes que no están en la misma localización física. Multipoint-to-multipoint service.

UNI -> Interfaz

EVC -> Conexión virtual.

EPLAN -> Conexión multipoint-to-multipoint entre dos o más UNI's, con múltiples EVC, pero solo 1 por UNI, el usuario NO tiene que marcar los paquetes con la etiqueta VLAN por cada EVC.

Ethernet Virtual Private LAN -> Conexión multipoint-to-multipoint entre dos o más UNI's, con múltiples EVC cada UNI, el usuario tiene que marcar los paquetes con la etiqueta VLAN por cada 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 EtherLINE consiste en conectar una red con otra que no está en la misma localización física. Point-to-Point.

EPL -> Conexión virtual punto a punto en el que el usuario define el CIR, EIR, CBS, EBS, después todo es igual que en EPLAN.

EVPL -> Permite diferentes conexiones EVC Point-to-Point entre dos UNI, por lo que el usuario debe etiquetar los paquetes con la VLAN tag.

Pregunta 6. Explica la diferencia entre un servicio EPL (Ether Private Line) y uno EVPL (Ether Virtual Private Line).

EPL (Ether Private Line)

- Es un EVC punto a punto donde el usuario define CIR, CBS, EIR, EBS, ...
- Puede verse como un punto a punto puro donde la EPL admite un EVC único entre dos UNI
- Dado que solo hay un EVC, el usuario no ve la "etiqueta VLAN" EVPL (Ether Private Virtual Line)
- Permite la multiplexación de servicios, por lo que el punto a punto admite varios EVC entre dos UNI
- Existe un CIR y EIR y una métrica para el soporte de SLA - Muy similar a Frame Relay o ATM (donde los VC están multiplexados)
- Dado que hay varios EVC, el usuario debe etiquetar los paquetes con una "etiqueta VLAN" por EVC.

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

Se combinan con MPLS y BGP para filtrar y asociar el tráfico BGP hacia una tabla llamada VRF (dentro de un PE) que asigna el VPN al que pertenece.

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

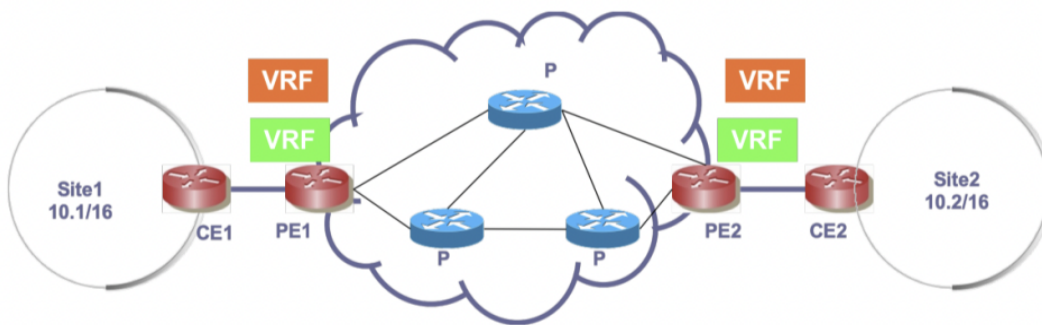
Se estructuran para identificar el VPN.

Estructura VPN-IPv4: "Route Distinguisher" RD(8 bytes) + @IP (4 bytes)

Hay 3 tipos:

- Tipo 1:
 - > RD = 2 bytes (Type field) + 2 bytes (admin field) + 4 bytes (Assigned # field)
 - > El campo de administrador, contiene el número del AS dado por el ISP.
- Tipo 2:
 - > RD = 2 bytes (Type field) + 4 bytes (admin field) + 2 bytes (Assigned # field)
 - > El campo de administrador contiene una dirección IP, dada por el ISP.
- Tipo 3:
 - > RD = 2 bytes (Type field) + 4 bytes (admin field) + 2 bytes (Assigned # field)
 - > El campo de administrador, contiene un número de AS de 4 octetos, dado por el ISP.

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.



CE1, anuncia la ruta 10.1/16 a PE1 mediante E-BGP.

PE1, añade la dirección al VRF y le asigna el puerto físico de recepción.

PE1 anuncia la ruta por I-BGP a sus routers P y a PE2.

PE1 crea una etiqueta MPLS y la añade a la ruta.

PE2, recibe la ruta 10.1/16 de PE1 y empieza un filtrado de rutas.

Inspecciona las comunidades extendidas para ver si pertenecen a un VRF conocido.

Al ver que pertenece al VRF verde, la acepta.

PE2 guarda la etiqueta para usarla para reenviar los paquetes a Site1, y anuncia la información del VRF verde a PE1.

Se crea una ruta MPLS cuando PE2 aprende las rutas anunciadas por PE1 y viceversa. Entonces ya tendremos creado el circuito virtual.

Site 1 envía un paquete destino 10.2/16 a PE1, este analiza sus tablas VRF para determinar las etiquetas del circuito virtual que comparte con PE2 (ya que PE1 ve en su tabla VRF, que el que trabaja con la IP 10.2/16 es PE2), entonces al introducir la etiqueta y tener un circuito VPN MPLS-BGP ya establecido el paquete llega a PE2, este al ver la etiqueta determinara que el paquete debe encaminarse hacia CE2, y este finalmente lo encaminara hacia Site 2.