

IPv6 en redes MPLS

WALC 2012

MPLS - Introducción

Multi Protocol Label Switching

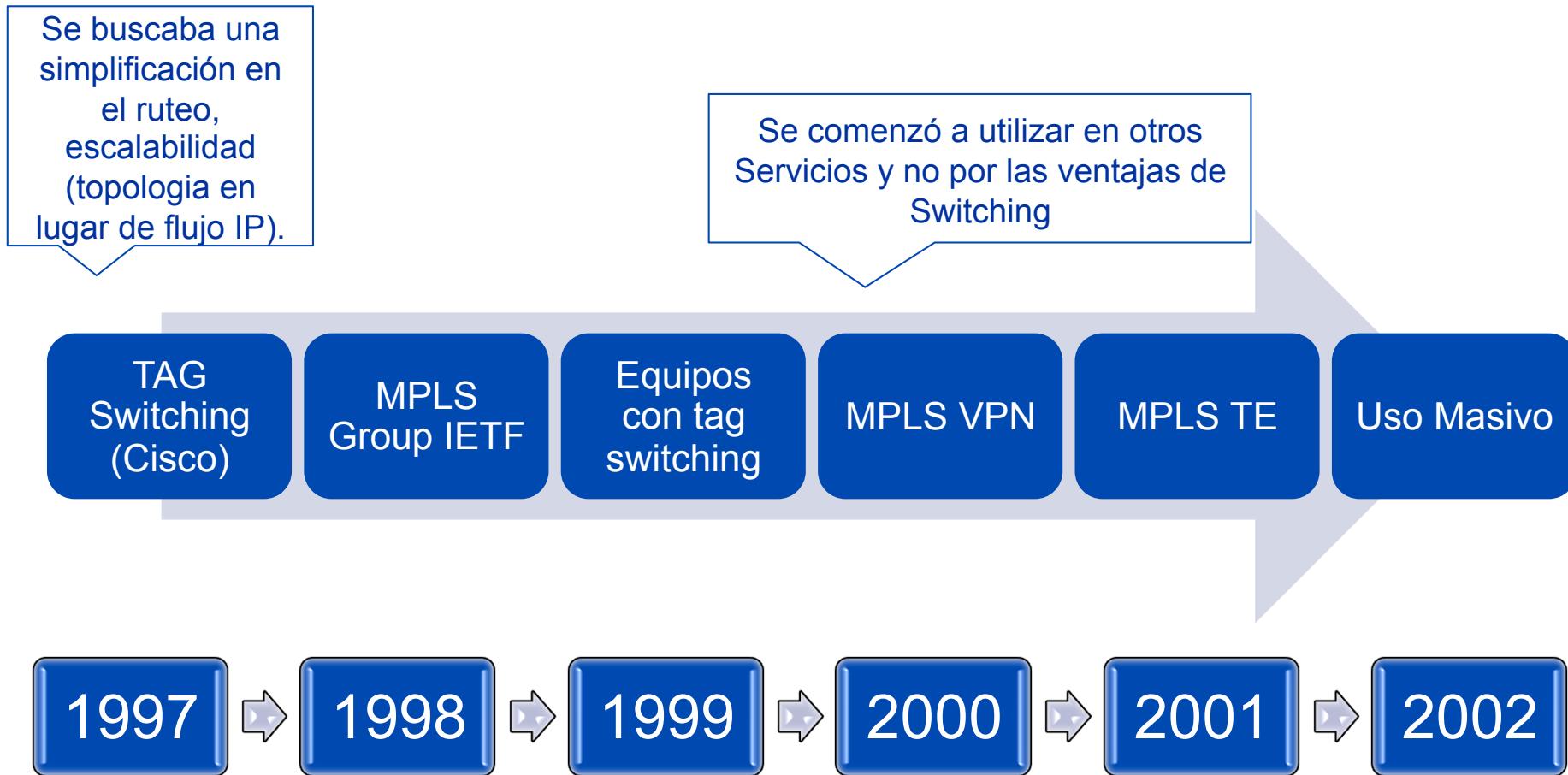
Es un encapsulamiento (o tunel) entre extremos de la red

Muy eficiente

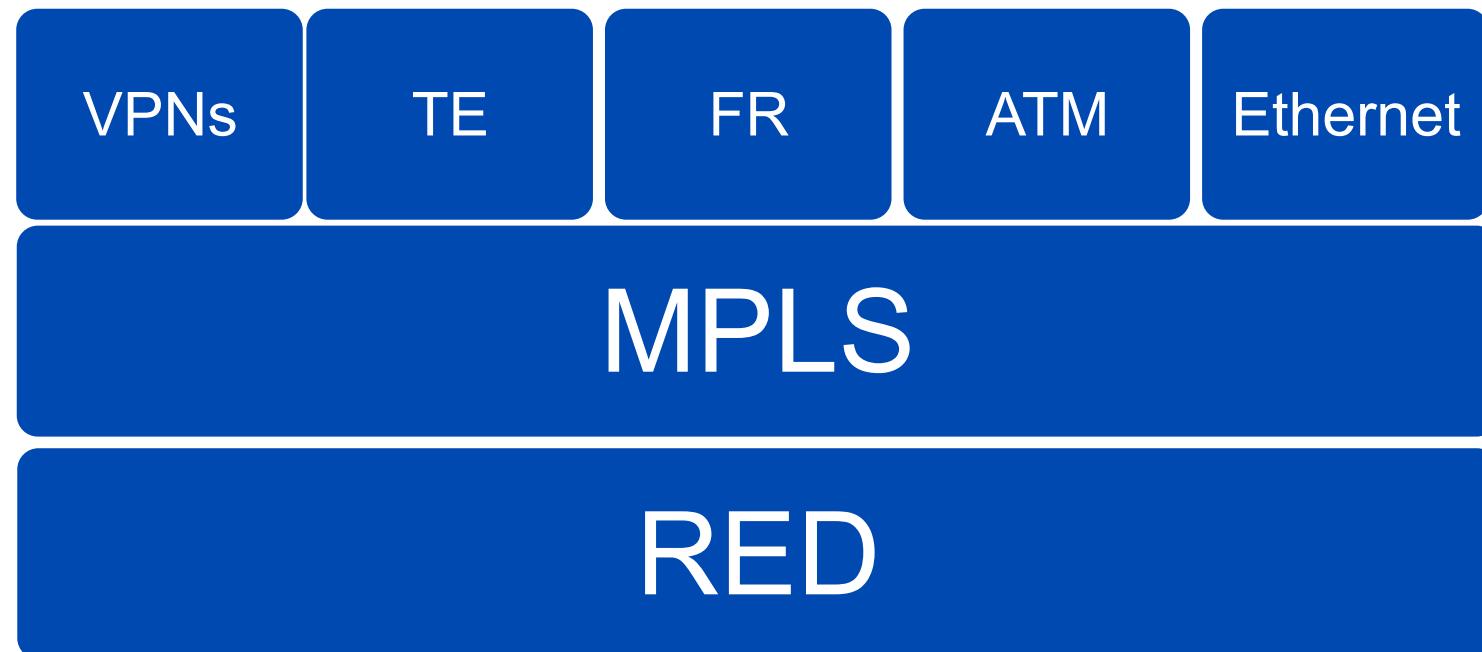
Las etiquetas se agregan como cabecera a los paquetes IP

Se puede transportar IP y tramas nivel 2

Evolución



Servicios Sobre MPLS



Acrónimos

Acrónimo	Inglés	Descripción
PE	Provider Edge	Equipo de Borde o Acceso
LER	Label Edge Router	Equipo de Borde o Acceso
P	Provider Core	Router Central
LSR	Label Switch Router	Router Central
CE	Customer Edge	Equipo de Cliente
ASBR	AS Border Router	Router de Borde
RR	Route Reflector	Route Reflector
TE	Traffic Engineering	Ing. De Tráfico (Balanceos)
PWE3	Pseudo Wire Emulation Edge to Edge	Emulación cables de extremo a extremo
VPN	Virtual Private Networks	Red Privada
LSP	Label Switched Path	Tunel o camino Etiquetado
VRF	Virtual Routing and Forwarding	Tabla de rutas de VPNs

Cabecera de la Etiqueta

0	20	23	32
Etiqueta	Exp	EoS	TTL

Etiqueta	Exp	EoS	TTL
<ul style="list-style-type: none">• 20 bits	<ul style="list-style-type: none">• 3 bits• (Clases de Servicio)	<ul style="list-style-type: none">• 1 bit• End of Stack• Ultima Etiqueta	<ul style="list-style-type: none">• 8 bits• (Time To Live)

Etiquetas

Se pueden apilar



Solo info de Forwarding

Solo 1 word (32 bits)

Forwarding

FEC (Forwarding Equivalent Clases)

El “ruteo o switching” se hará mirando la etiqueta

Para eso los equipos deben mantener tablas de etiquetas para el ruteo de paquetes

FEC (ejemplos)

Prefijos de la tabla de ruteo

Grupos de Prefijos de una VPN

Circuitos L2

Túneles TE

Forwarding

Edge

- Se colocan las etiquetas por FEC para los paquetes salientes
- Se extraen las etiquetas para los entrantes

Core

- Se decide la interface de salida según la etiqueta del paquete
- Se reemplaza la etiqueta y se envia el paquete

Distribución de Etiquetas

TDP	LDP	RSVP-TE	BGP
<ul style="list-style-type: none">• Propietario de Cisco• Anterior al LDP	<ul style="list-style-type: none">• Evolución de BGP• Puede ser aguas arriba o aguas abajo• Utiliza la información del IGP	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para Traffic Engineering• Tiene información de BW	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para VPNs

Control vs Forwarding

Control

- “Información” de Ruteo
- Distribuye etiquetas
- BGP, LDP, RSVP

Forwarding

- Label Swaping
- Basado en los LSP

VPN Nivel 2 (para transporte IPv6)

Utiliza una etiqueta por circuito

La etiqueta se negocia entre PEs

Se encapsulan tramas (FR, Ethernet, etc)

Circuitos Punto a Punto (Attachment Circuits)

Soporta QoS

ATM AAL5, FR DLCI, PPP, Ethernet punto a punto

VPN Nivel 3 (idem IPv6)

Cada sitio de cliente es conectado a un port del PE

Todos se ven con todos

Las rutas de cada sitio las conoce y anuncia el proveedor a los otros sitios

Tablas de rutas separadas de la global

- VRF (Virtual Routing and Forwarding)
- Usa BPG para distribuir la info

Mas escalable

MPLS-TE

Mejor aprovechamiento de enlaces

Se usa cuando existen diversos caminos

El objetivo es enviar el tráfico apropiado por cada camino

Recuperación rápida por fallas (Fast Reroute)

La decisión de ruteo no será solo Shortest Path

El IGP debe ser link state (IS-IS o OSPF)

Control de Admisión

QoS

3 Bits Disponibles

Similar a IP Prec

Generalmente se copian automáticamente

Si se usa Diff Serv se puede mapear

Los algoritmos de colas (Ej WRED) miran Exp

IPv6 y MPLS

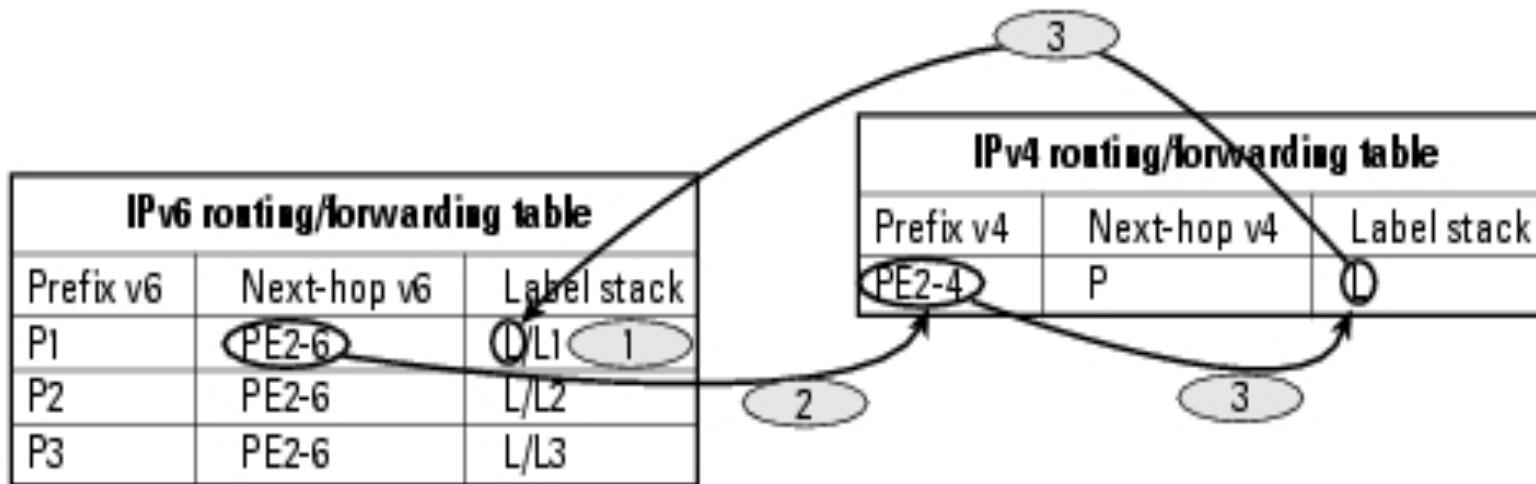
MPLS 6PE

- Permite implementar IPv6 sin tocar el CORE
- Solo se configuran los PE
- Se pueden elegir los PE en los que se habilitará
- Los PE serán dual stack y no perderán funcionalidad IPv6
- No tiene problemas de performance o escalabilidad
- Requiere tener MPLS en el backbone

6PE en Cisco (Plano de Control)

Por cada prefijo 6PE recibido se realizan los siguientes pasos para determinar el next hop:

1. Cada prefijo se envia por BGP usando "IPv6+etiqueta". La etiqueta sera la nueva entrada creada en CEF al recibir los bloques



6PE Packet forwarding

1. Forwarding IPv6 Normal (cuando tiene IPv6 Nativo para el destino)
2. Cuando recibe un paquete Ipv6, busca el IP destino en el FIB para saber que etiquetas colocar. Coloca primero la correspondiente al bloque IPv6 aprendido y luego la del LSP Ipv4 para llegar al router 6PE de salida.
3. Se envia el paquete hasta el destino usando MPLS común (top label swaping)
4. En el 6PE de salida, la etiqueta del bloque IPv6 informa al router 6PE que debe buscar el destino en la table FIB IPv6.

V6-h: Header Ipv6

V6-p: payload

L1: etiqueta forwarding (LSP)

L2: etiqueta del bloque IPv6 en el edge

L3, L4, L5....: etiquetas de forwarding en la nube

MPLS

