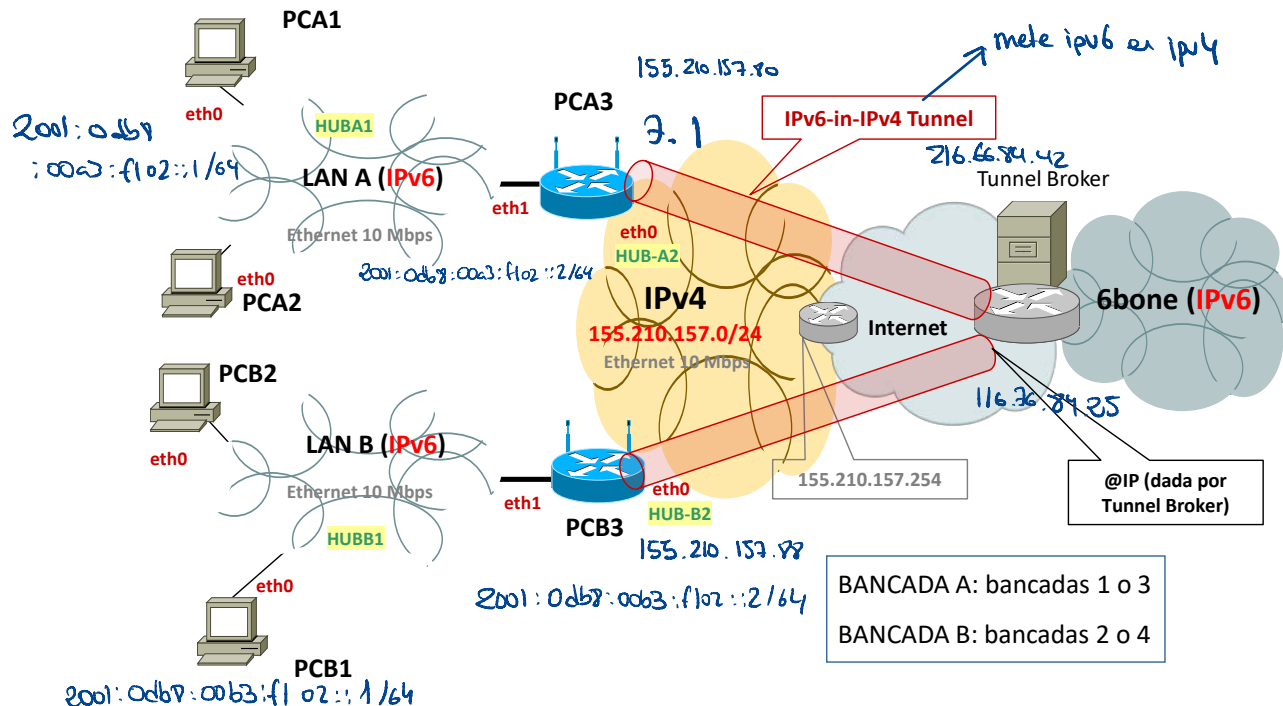


## EXAMEN DE DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE REDES SEGUNDA CONVOCATORIA (2015/2016)

Vamos a trabajar sobre el escenario de la práctica 2 (IPv6).



La dirección IPv4 de PCA3 es 155.210.157.80 y la de PCB3 es 155.210.157.88. Las direcciones de IPv4 de los correspondientes extremos de los dos túneles son 216.66.84.42 (para el túnel creado en PCA3) y 116.76.84.25 (para el túnel creado en PCB3). Las direcciones de IPv6 de los correspondientes extremos del túnel creado en PCA1 son 2001:0db8:00a3:f102::1/64 para PCA1 y 2001:0db8:00a3:f102::2/64 para el extremo del túnel en Tunnel Broker. Las direcciones de IPv6 de los correspondientes extremos del túnel creado en PCB1 son 2001:0db8:00b3:f102::1/64 para PCB1 y 2001:0db8:00b3:f102::2/64 para el extremo del túnel en Tunnel Broker.

Trabajaremos una vez configurados correctamente los túneles. Recordemos que el túnel añade 20 octetos de cabecera IPv4 al datagrama IPv6. Para facilitar los cálculos consideramos que no utilizaremos campo de opciones en IPv6.

En PCA3 y PCB3 se tiene el siguiente fichero (/etc/radvd.conf) de configuración:

```
interface eth1 {
    AdvSendAdvert on;
    MinRtrAdvInterval 3;
    MaxRtrAdvInterval 10;
    prefix 2001:0db8:00a3:f103::/64 (PARA PCA3)
    prefix 2001:0db8:00b3:f103::/64 (PARA PCB3)
    {
        AdvOnLink on;
        AdvAutonomous on;
        AdvRouterAddr off;
    }
};
```

anuncio de prefijos ipv6  
en PCA3  
→ en PCB3

Vamos a comprobar en LAN A, el correcto funcionamiento del escenario (suponiendo que en LAN B está todo correctamente configurado) y para ello realizamos la captura del tráfico implicado en diferentes situaciones.

**Cada vez que se nos pida qué nuevas tramas aparecen, deberemos señalar para cada una de ellas las direcciones MAC ethernet, el tipo de trama: IP, ARP,..., el protocolo de nivel superior: ICMP, TCP, UDP,... y la información más relevante que llevan.**

Para la información MAC será suficiente con poner MAC de qué máquina y en qué interfaz. Por ejemplo: MAC de PCA3 en eth0. Sin necesidad de poner ningún número.

A continuación se indican los pasos a seguir:

- I- Activamos la interfaz eth0 y eth1 de PCA3. Activamos el servicio radvd en PCA3. Activamos la interfaz eth0 de PCA1. Lanzamos una captura en PCA3, indicando el interfaz any (de esta forma aparece en la misma captura lo de ambos interfaces).

---

**1- Indica los comandos que deben ejecutarse y en qué máquina se hace, para realizar las acciones anteriores. (2ptos)**

---

- II- Pasado un largo tiempo, suficiente para que se borren todas las tablas de vecinos (direcciones MAC) pero no la información de encaminamiento, enviamos un ping de PCA1 a PCB1 (ojo con el sentido de la comunicación) con un tamaño 400, incluidas cabeceras IPv6. Sabiendo que todos los MTU de los interfaces Ethernet son de 1500 y por lo tanto no habrá problemas de fragmentación.

---

**2- ¿Qué nuevas tramas aparecen en la captura? (3 ptos)**

---

- III- Inmediatamente, sin que se haya borrado ninguna tabla de direcciones, modificamos en PCA3 el MTU de eth1 a 1300 y el MTU de eth0 a 1370 y en PCB3 el MTU de eth1 a 1330 y el MTU de eth0 a 1400.

- IV- Enviamos ping de PCA1 a PCB1 (ojo con el sentido de la comunicación) con un tamaño 1500, incluidas cabeceras IPv6, y cuando vemos que nos responde el ping por segunda vez, paramos la ejecución.

---

**3- ¿Qué nuevas tramas aparecen en la captura? (3 ptos)**

---

- V- Para finalizar establecemos una conversación de audio entre PCA1 y PCB1. Se nos indica que el códec que audio genera una muestra de 1 octeto cada 125  $\mu$ s que agrupamos de tal forma que se transmite un datagrama IPv6 con 12 octetos de RTP, 8 de UDP, 40 de cabecera IPv6 y 30 de opciones de cabecera IPv6 cada 20 ms.

Además se nos dice que la conexión entre PCA3 y el router de conexión a internet (155.210.157.254) utiliza tecnología WIFI mediante la norma 802.11g donde PCA3 actúa como estación y el router hace de punto de acceso. La tasa de transmisión es de 55Mbps y usa preámbulo corto. La cabecera MAC de WIFI ocupa 36 octetos. **iiOjo porque aunque el interfaz se llame eth0, en realidad es WIFI pero no os preocupéis porque esto no cambia ninguno de los cálculos hechos para apartados anteriores!!**

- VI- En PCA3 ejecutamos el comando: *iwconfig eth0 rts 220*

En el router se ejecuta un comando similar con los mismos valores.

---

**4- Calcular qué proporción temporal ocupa la conversación en el enlace WIFI entre PCA3 y el router. (2 ptos)**

---

①

# Activar eth1 y eth0 en PCA3

\$ ifup eth0 && ifup eth1

# Lanza roud en PCA3

\$ service roud start

# Activar eth0 en PCA1

\$ ifup eth0

②

Se borra tablas de vecinos x0 no encuencontrado

neighbor solicitation

router solicitation

router advertisement

Después se mandan mensajes de ARP request  
y los reply

③ Hay que fragmentar

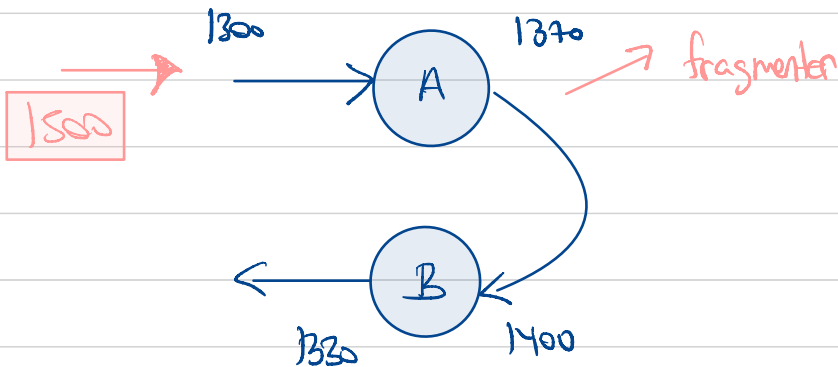
Como en IPv6 lo hacen las máquinas PCA1 y PCB2 y no los routers

Tras los routers. Advertisement aparece el primer icmp request con un (no response found)

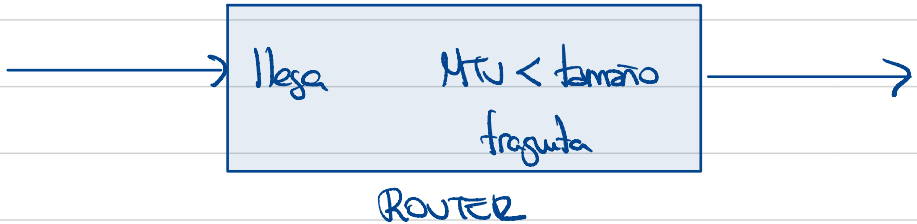
A continuación un packet too big

Y el paquete con el primer fragmento

Después aparecerá el del 2º fragmento (reensamblado (lo hace WS))

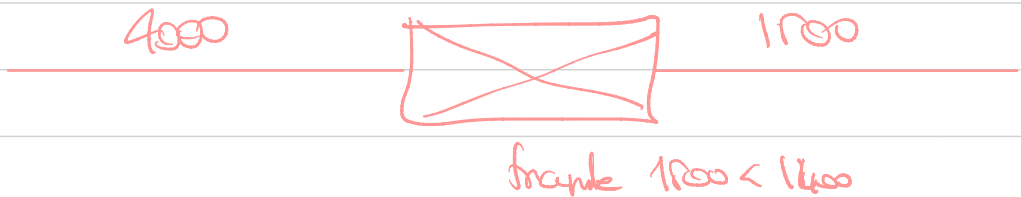


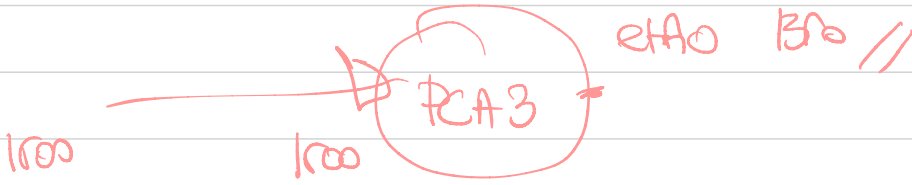
1- No se puede forwarding el paquete si su tamaño es  $>$  al MTU (incl ip)



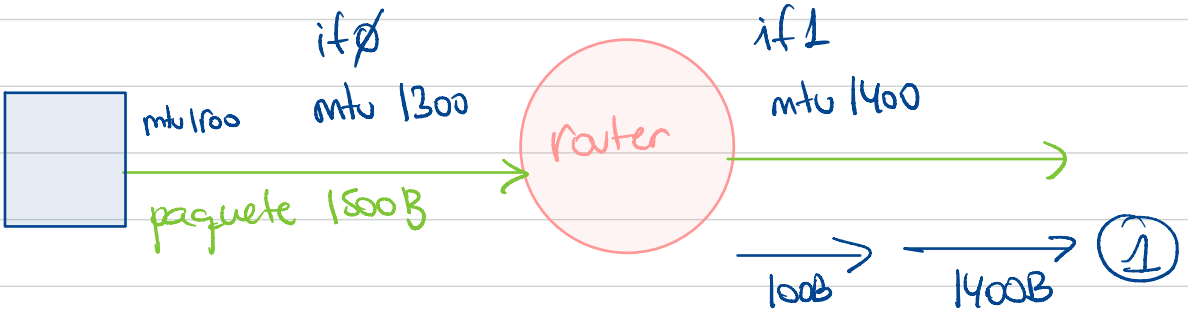
Si el paquete es  $>$  que el MTU de enlace then fragmentar

IPv4  $\Rightarrow$  fragmentan los routers y reensamblan en modo origen





en ipv4 (frank router)



en ipv6 (frank router)

