



## RIP - NO AUTO-SUMMARY

Tras haber configurado la red proporcionada esperamos a que los routers se pasen los paquetes RIP necesarios como para que creen sus talas de enrutamiento, obtenemos los siguientes resultados.

Estamos en RIP versión 2 con no auto-summary.

Routing Table for Ra					Routing Table for Rb					Routing Table for Rc				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	FastEthernet0/0	---	0/0	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1
R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	172.16.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0	R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0
C	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	R	200.0.1.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	R	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1
R	200.0.3.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0

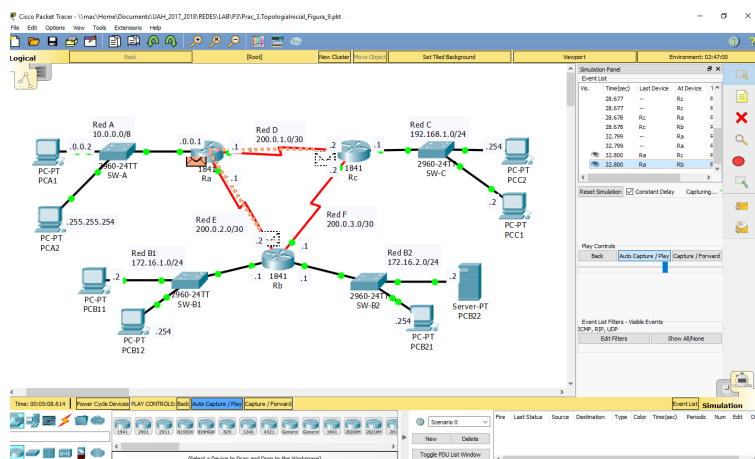
**RA:** vemos que puede llegar a las subredes 172.16.1.0 y 172.16.2.0 mediante RB en un solo salto, a la subred 192.168.1.0 llega también de un solo salto pero a través de RC y a la subred 200.0.3.0 puede llegar de un salto tanto por RB como por RC.

**RB:** a la subred 10.0.0.0 se llega de un salto por RA, a la 192.168.1.0 se llega de un salto por RC y a la 200.0.1.0 se llega de un salto tanto por RA como por RC.

**RC:** llega a la subred 10.0.0.0 de un salto por RA, a las 172.16.1.0 y 172.16.2.0 por RB y a la 200.0.2.0 tanto por RA como por RB.

**CONCLUSIÓN:** la topología de la red permite llegar desde cualquier router a la subred más lejana en un salto como máximo, para la subred que forma el lado opuesto al router que observamos en el triángulo que estos forman se puede llegar desde dos caminos de igual cantidad de saltos.

RIP mide la distancia entre los subredes en saltos por los routers, esto puede ser una mala medida si hay distintos tipos de medios de transmisión en la red con velocidades de transmisión muy diversas, sin embargo para redes pequeñas con el mismo medio de transmisión puede ser un protocolo ideal pues es muy ligero y fácil de implementar.



## RIP - AUTO-SUMMARY

Cambiamos el modo a auto-summary y obtenemos las siguientes tablas de enrutamiento.

Routing Table for Ra					Routing Table for Rb					Routing Table for Rc				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	FastEthernet0/0	---	0/0	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1
R	172.16.0.0/16	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	172.16.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	R	172.16.0.0/16	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	C	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0	C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
R	200.0.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/16	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	R	200.0.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/16
C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0
R	200.0.2.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/16	R	200.0.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	R	200.0.2.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1
C	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	R	200.0.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/16	R	200.0.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	200.0.3.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.3.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/16
R	200.0.3.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	R	200.0.3.0/24	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/16	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0
					C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0					

Como podemos observar obtenemos unas tablas de enrutamiento muy similares que por supuesto llevarán nuestros paquetes a través de los routers del mismo modo que en no auto-summary.

Principalmente encontramos dos diferencias entre las tablas de enrutamiento obtenidas con ambos modos de funcionamiento del protocolo RIP:

- Con el modo auto-summary activado las subredes fronterizas pertenecientes a una misma clase se propagan como una red con clase, es decir en vez de haber una entrada a la tabla con la IP 172.16.1.0 y otra con 172.16.2.0 hay una sola con 172.16.0.0. Con este cambio en la tabla de enrutamiento nuestros paquetes siguen llegando a su destino del mismo modo que con no auto-summary, pero estamos dando una información errónea de la cantidad de equipos que puede haber en esa subred pues la máscara de red es errónea.
- Según lo establecido en el protocolo RIP todas aquellas rutas con un número de saltos superior a 15 se consideran inalcanzables. Como podemos ver en las tablas de enrutamiento por cada router hay dos subredes que se consideran inalcanzables por dos interfaces distintas. Dichas subredes son las adyacentes a los routers, es decir a las que estamos conectados directamente por una interface propia y las interfaces por las que nos indica que la distancia es infinita es por el router de la otra subred. Es decir, para ir a la subred de la derecha a la que estamos conectados directamente nos dice que si vamos por el router de nuestra izquierda tendremos una distancia infinita. Esto se debe a la topología de la red en forma de triángulo, cuando preguntamos al router izquierdo cual es la distancia para llegar a la subred de nuestra derecha este mirará cuanto se tarda y como uno de los posibles caminos para llegar es volviendo a pasar por nosotros el número de saltos crece hasta 16 momento en el que se considera infinito.

## RIP - COMPORTAMIENTO ANTE ERRORES EN LA RED

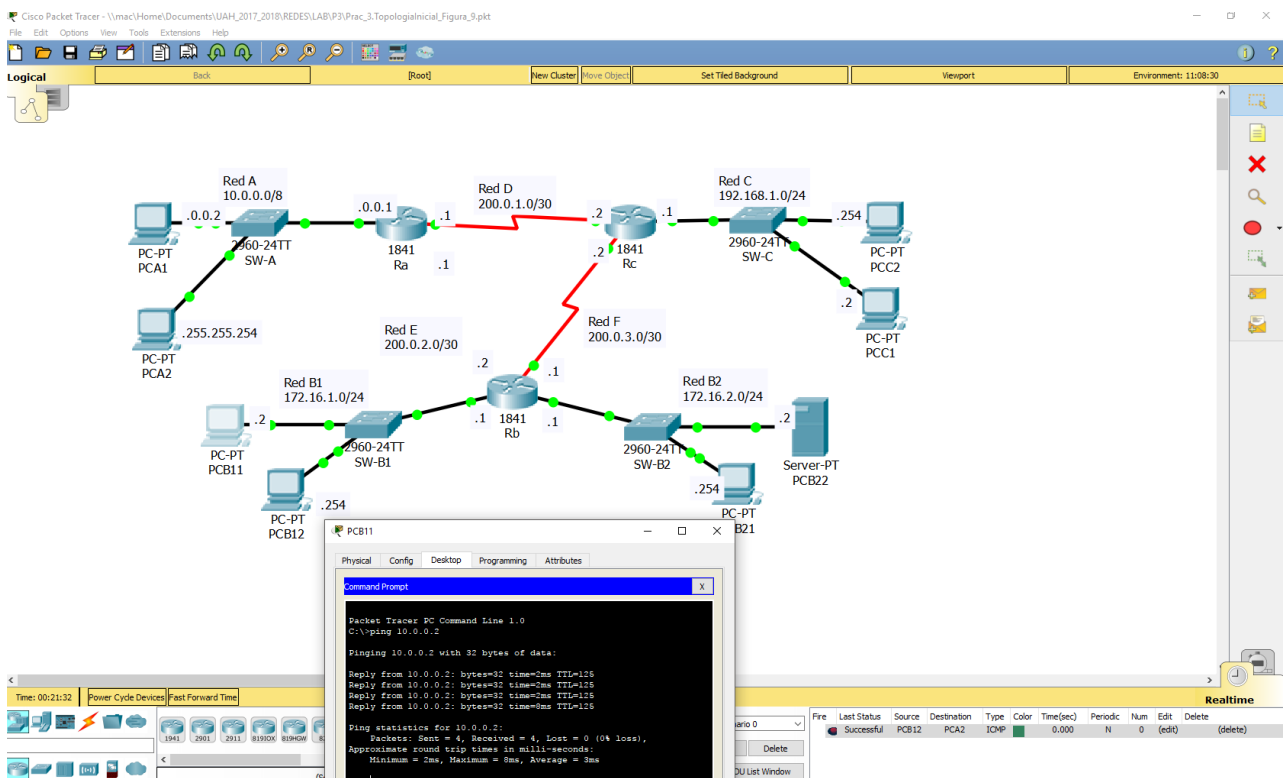
Sobre la topología interior y con el modo no auto-summary eliminados un enlace que hacía de unión entre dos router simulando una caída en la red para comprobar como RIP reacciona al respecto. Mostramos las tablas de enrutamiento obtenidas.

Routing Table for Ra					Routing Table for Rb					Routing Table for Rc				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	FastEthernet0/0	---	0/0	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/2	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1
R	172.16.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/2	C	172.16.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	172.16.2.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/2	C	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0	R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.1.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0
R	200.0.3.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	R	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/16
										C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0

Como podemos observar a pesar de haber retirado el enlace entre RA y RB estos se siguen pudiendo comunicar, aunque ahora lo hacen atravesando RC. En las tablas de enrutamiento esto se representa como que la distancia (número de saltos) entre RA y RB es dos en vez de uno como ocurría en las tablas anteriores.

Además en la tabla de RC que en principio no debería de haberse visto afectado observamos como ahora la subred que ha quedado inutilizada al eliminar el enlace ahora aparece con un número de saltos de 16 lo que significa que es inalcanzable.

El protocolo RIP es de enrutamiento dinámico y por ello es capaz de apagarse a los cambios en la red.



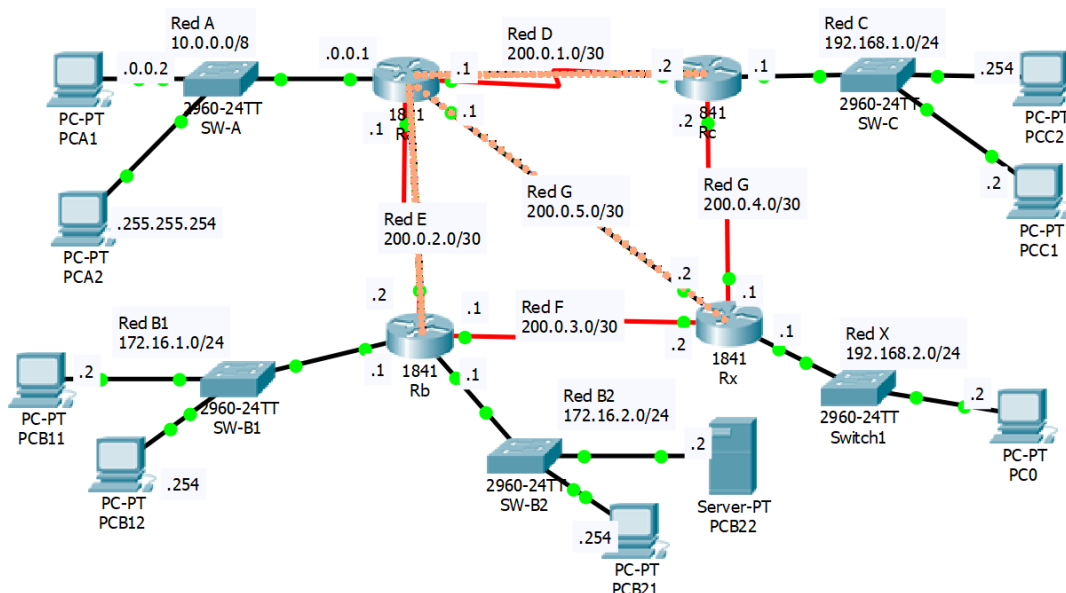
# RIP - BUSCANDO EL MEJOR CAMINO

Creamos la siguiente topología de red, configuramos RIP como no auto-summary y obtenemos las siguientes tablas de enrutamiento.

Routing Table for Ra					Routing Table for Rb					Routing Table for Rc					Routing Table for Rx				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	FastEthernet0/0	---	0/0	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	R	10.0.0.0/8	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1	R	10.0.0.0/8	FastEthernet0/1	200.0.5.1	120/1
R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	172.16.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	R	172.16.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/2	R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0	R	172.16.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.4.1	120/2	R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/2	R	172.16.2.0/24	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/2	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/0	200.0.4.2	120/1
R	192.168.2.0/24	FastEthernet0/1	200.0.5.2	120/1	R	192.168.1.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/2	R	172.16.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.4.1	120/2	R	192.168.2.0/24	Serial0/0/0	200.0.4.2	120/1
C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	192.168.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	C	192.168.2.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	R	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	R	192.168.2.0/24	Serial0/0/1	200.0.4.1	120/1	R	200.0.1.0/30	FastEthernet0/1	200.0.5.1	120/1
R	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	200.0.2.2	120/1	C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	C	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.1.0/30	Serial0/0/0	200.0.4.2	120/1
R	200.0.3.0/30	FastEthernet0/1	200.0.5.2	120/1	C	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	R	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1	R	200.0.2.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.1	120/1
R	200.0.4.0/30	FastEthernet0/1	200.0.5.2	120/1	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	R	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	200.0.4.1	120/1	R	200.0.2.0/30	FastEthernet0/1	200.0.5.1	120/1
R	200.0.4.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.2	120/1	R	200.0.4.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	C	200.0.4.0/30	Serial0/0/1	---	0/0	C	200.0.3.0/30	Serial0/0/1	---	0/0
C	200.0.5.0/30	FastEthernet0/1	---	0/0	R	200.0.5.0/30	Serial0/0/0	200.0.2.1	120/1	R	200.0.5.0/30	Serial0/0/0	200.0.1.1	120/1	C	200.0.4.0/30	Serial0/0/0	---	0/0
					R	200.0.5.0/30	Serial0/0/1	200.0.3.2	120/1	R	200.0.5.0/30	Serial0/0/1	200.0.4.1	120/1	C	200.0.5.0/30	FastEthernet0/1	---	0/0

Para encontrar el camino más rápido entre dos router se utiliza como métrica exclusiva el número de saltos para alcanzarse entre ellos. Para ir de RA a RX se va por la red G pues entre ellas hay solo un salto. Si unimos RA con RB y RB con RC mediante enlaces que permitan mayor velocidad de transmisión que el enlace entre RA Y RX seguiríamos lleno por este ya que el otro camino a pesar de ser más rápido implicaría dos saltos.

Como estamos utilizando el modo no auto-summary solo se nos muestran las mejores rutas y por eso solo vemos las de saltos uno y dos. (Dos para ir entre RC y RB) Si ponemos el modo auto-sumar vemos como hay rutas alternativas pero menos eficientes o inviables para RIP que no permitirían llegar de un router a otro pero en un número de saltos mayor. Aquí vemos como el router RA envía paquetes RIP a sus vecinos para informarles sobre las redes a las que se puede ir a través de él y el número de saltos que implica llegar a ellas.



## OSPF

Este es un protocolo más complejo que RIP pero con una ventaja evidente, el cálculo del mejor camino no se realiza en función del número de saltos si no de los costes calculados a partir de la velocidad de transmisión sobre los enlaces. Esto es útil cuando sobre una red existen enlaces con distintas velocidades de transmisión como en la dada. RIP enviaría sus paquetes por enlaces más lentos simplemente porque el número de saltos sería menor de forma que el rendimiento final obtenido será mayor al utilizar OSPF.

Además la longitud administrativa de OSPF es mucho mayor que la de RIP.

Mostramos las tablas de enrutamiento sobre una red con distintos tipos de enlace.

Routing Table for Ra					Routing Table for Rb					Routing Table for Rc				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	FastEthernet0/0	---	0/0	O	10.0.0.0/8	Ethernet0/1/0	200.0.3.2	110/12	O	10.0.0.0/8	FastEthernet0/1	200.0.1.1	110/2
O	172.16.1.0/24	FastEthernet0/1	200.0.1.2	110/12	C	172.16.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	O	172.16.1.0/24	Ethernet0/1/0	200.0.3.1	110/11
O	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	200.0.1.2	110/12	C	172.16.2.0/24	FastEthernet0/1	---	0/0	O	172.16.2.0/24	Ethernet0/1/0	200.0.3.1	110/11
O	192.168.1.0/24	FastEthernet0/1	200.0.1.2	110/2	O	192.168.1.0/24	Ethernet0/1/0	200.0.3.2	110/11	C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	200.0.1.0/30	FastEthernet0/1	---	0/0	O	200.0.1.0/30	Ethernet0/1/0	200.0.3.2	110/11	C	200.0.1.0/30	FastEthernet0/1	---	0/0
C	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	C	200.0.2.0/30	Serial0/0/0	---	0/0	O	200.0.2.0/30	FastEthernet0/1	200.0.1.1	110/65
O	200.0.3.0/30	FastEthernet0/1	200.0.1.2	110/11	C	200.0.3.0/30	Ethernet0/1/0	---	0/0	C	200.0.3.0/30	Ethernet0/1/0	---	0/0

Por lo que hemos explicado anteriormente el enlace RA, RB no llegará a ser utilizado nunca pues la velocidad de transmisión a través de él es tan baja que compensa recorrer los otros dos enlaces que son más rápidos que él pues los paquetes llegarán antes.

Vemos el recorrido de un paquete entre RA y RB pasando por RC pues es más rápido así.

