



# Clase IX

Diseño de redes de datos (DRD101)

# Agenda

- Protocolo OSPF.
- Autenticación MD5.
- Redistribución de rutas estáticas.

# Protocolo OSPF

**OSPF**  
Open Shortest Path First

# OSPF

**OSPF (Open Shortest Path First)** es un protocolo de enrutamiento estándar definido por el [RFC-2328](#). Utiliza el algoritmo **SPF (Shortest Path First)** para encontrar las mejores rutas hacia los diferentes destinos y es capaz de converger muy rápidamente. Esto último conlleva un alto uso de CPU en el router por lo que hay que tener precauciones a la hora de diseñar la red. Es flexible en el diseño de la red y al ser estándar soporta dispositivos de todos los fabricantes.

# OSPF

Los protocolos de estado de enlace utilizan mayores recursos que los protocolos de vector distancia ya que deben de calcular más datos con el objetivo de reducir el tráfico de la red. Los protocolos de estado de enlace llevan un registro de todas las rutas posibles utilizando técnica de vectores distancia para evitar bucles.

# OSPF

Estas son algunas de las ventajas de OSPF sobre otros protocolos de estado de enlace:

- Es un protocolo classless que permite sumarización.
- Converge muy rápidamente.
- Es estándar, lo que permite configurarlo en un escenario con diferentes tipos de fabricantes.

# OSPF

- Aprovecha el ancho de banda disponible.
- Utiliza multicast en lugar de broadcast.
- Envía actualizaciones incrementales.
- Utiliza el coste como única técnica.

# OSPF

Los protocolos de vector distancia anuncian rutas hacia los vecinos, pero los protocolos de estado de enlace anuncian una lista de todas sus conexiones.

Cuando un enlace se cae se envía **LSA (Link-State Advertisement)**, que son compartidas por los vecinos como así también su base topológica **LSDB (Link-State Database)**.



# OSPF

OSPF establece relaciones con otros routers mediante el intercambio de mensajes hello. Luego del intercambio de mensajes los routers elaboran sus tablas de vecinos, que lista todos los routers que estan ejecutando OSPF y estan directamente conectados. Los mensajes hello son enviados con la dirección multicast 224.0.0.5 cada 10 segundos.

# OSPF

Un **área** de OSPF es una agrupación de routers que están ejecutando el mismo **proceso** y que tienen una base de datos idéntica. También se puede decir que un área es una subdivisión del dominio de enrutamiento de OSPF. Cada área ejecuta su propio SPF y las sumarizaciones de redes son pasadas entre las respectivas áreas.

# OSPF

Todo tráfico OSPF se encapsula en paquetes IP siendo reconocido con el puerto TCP

89. OSPF utiliza cinco tipos de paquetes diferentes:

- Hello
- Database Descriptor (DBD)
- Link State Request (LSR)
- Link State Update (LSU)
- Link State Acknowledgements (LSAck)

## Contenido paquetes hello - OSPF

Parámetro	Descripción
Router ID	Es un número de 32 bits que identifica y hace único al router
Hello and dead interval	Período de envío de los hello y su correspondiente timeout
Neighbor list	Lista de todos los ID de los routers
Area ID	Número de área
Priority	La prioridad que se designa al DR (Designate Router) y BDR (Backup Designate Router)
DR y BDR	Dirección IP de DR (Designated Router) y BDR (Backup Designated Router)

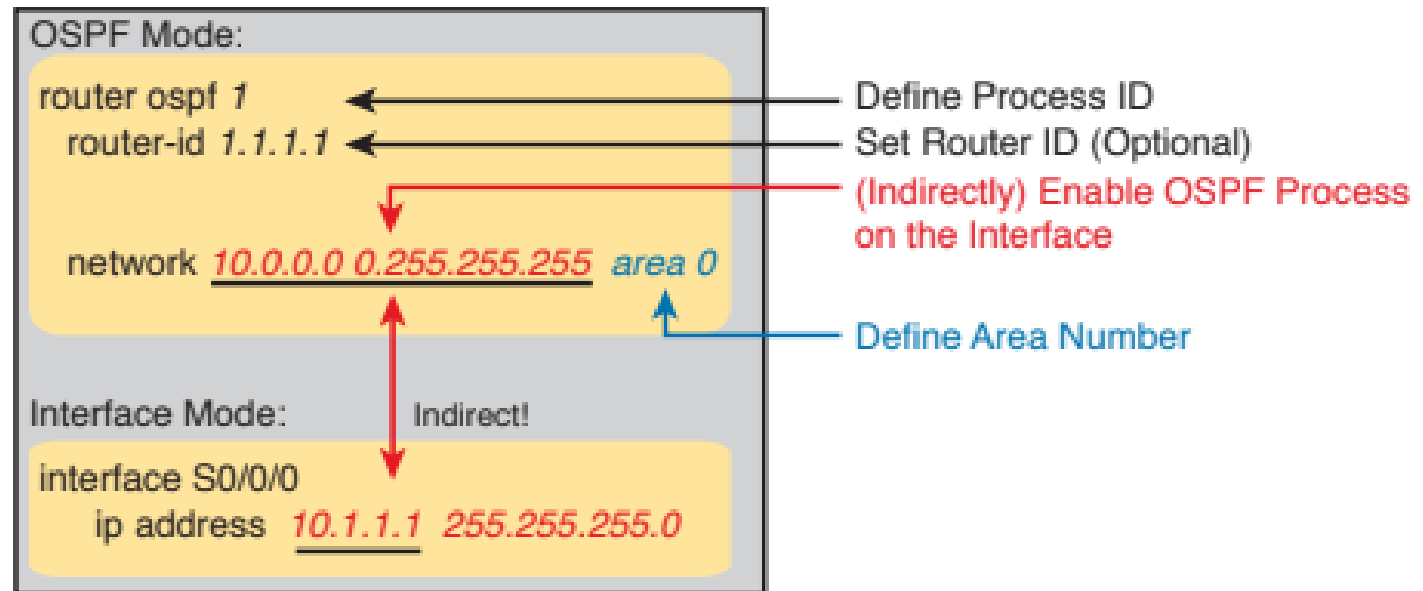
## Configuración OSPF

1. Utilizar el comando **router ospf** *process-id* para ingresar al modo de configuración de OSPF para un proceso en particular.
2. Configurar el OSPF router ID realizando lo siguiente:
  - A. Utilizar el subcomando **router-id** *id-value* para definir el router ID.
  - B. Utilizar el comando **interface loopback** *number* para configurar una dirección IP y máscara de una interfaz loopback.

## Configuración OSPF

3. Utilizar una o más sentencias **network** *ip-address wildcard-mask area area-id* relacionadas con las interfaces configuradas con dirección IP y máscara en el router para habilitar OSPF en un área determinada.
4. Utilizar el subcomando **passive-interface** *type number* para configurar interfaces pasivas, si los vecinos no pueden o no deben recibir actualizaciones de OSPF en dicha interfaz.

# Configuración OSPF



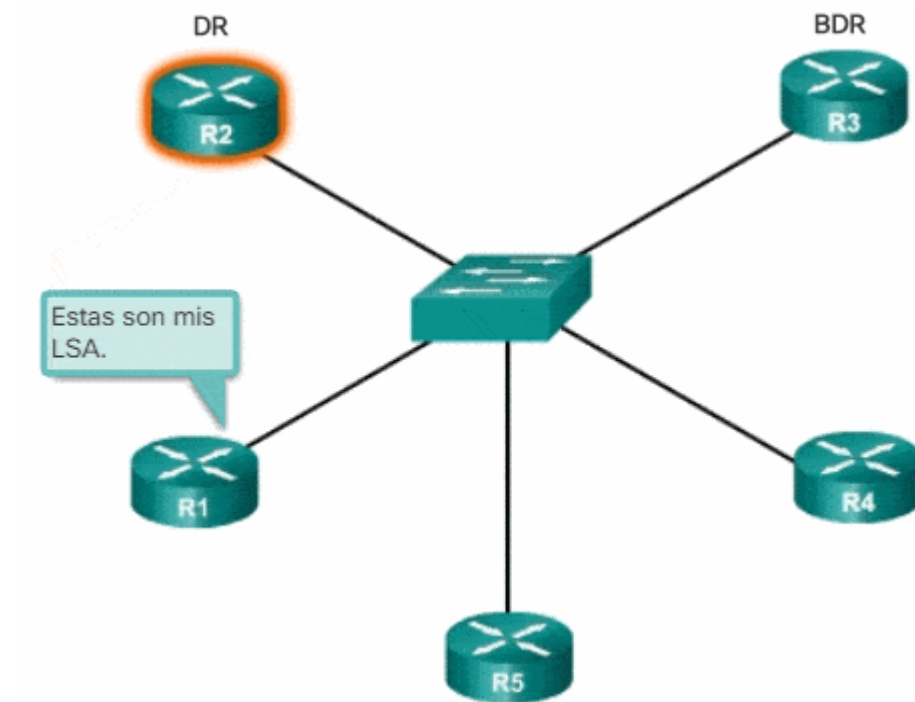
## Roles OSPF

En las redes de accesos múltiples, OSPF elige un **DR (Designated Router)** para que funcione como punto de recolección y distribución de las **LSA (Link-State Advertisement)**, enviadas y recibidas. También se elige un **BDR (Backup Designated Router)** en caso de que falle el DR.

El BDR escucha este intercambio en forma pasiva y mantiene una relación con todos los routers. Si el DR deja de producir paquetes hello, el BDR se asciende a sí mismo y asume la función de DR.



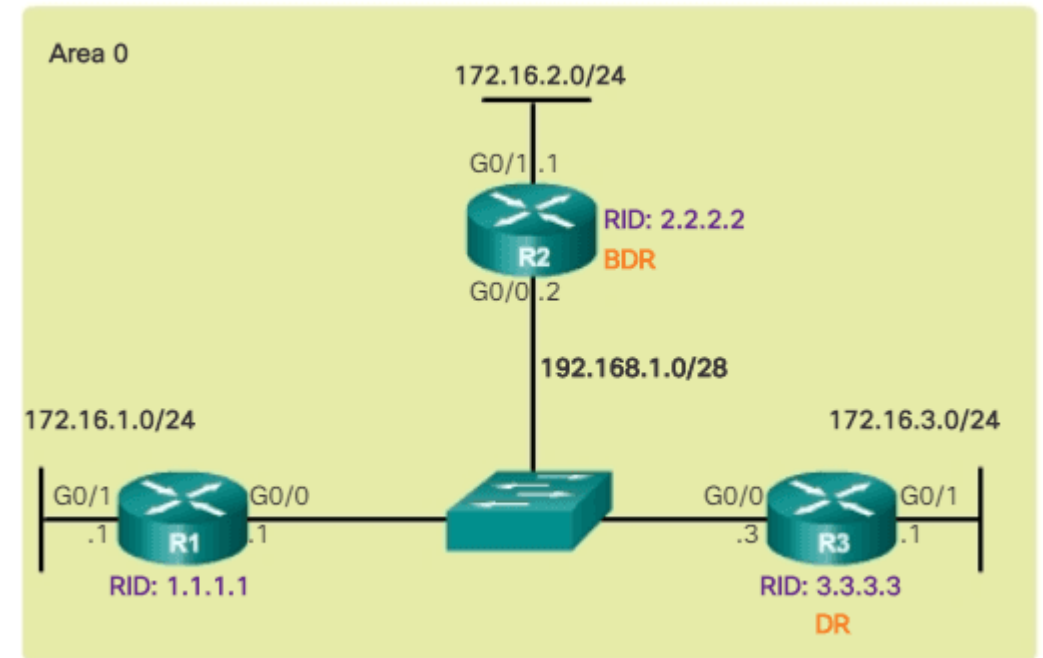
# Roles OSPF



## Roles OSPF

En este ejemplo, se eligió al R3 como el DR porque la ID del router es 3.3.3.3, que es la más alta en la red. El R2 es el BDR porque tiene la segunda ID del router más alta en la red.

**Nota:** Los routers en la red también seleccionan como DR al router con la prioridad (0 a 255) de interfaz más alta. El router con la segunda prioridad de interfaz más alta se elige como BDR.



```
ip ospf priority valor
```

## Roles OSPF

Si las prioridades de interfaz son iguales, se elige al router con la ID más alta como DR.  
El router con la segunda ID de router más alta es el BDR.

El ID del router se determina de tres maneras:

- La ID del router se puede configurar manualmente.
- Si no hay una ID de router configurada, la ID del router la determina la dirección IP de loopback más alta.
- Si no hay interfaces loopback configuradas, la ID del router la determina la dirección IPv4 activa más alta.

## Comandos de verificación / troubleshooting OSPF

Comando	Función
<b>show ip ospf neighbor detail</b>	Muestra la información de estructura de vecinos.
<b>show ip ospf interface <i>type number</i></b>	Muestra cuales interfaces estan habilitadas en el proceso de OSPF
<b>show ip ospf database</b>	Muestra las OSPF LSDB (Link-State Database)
<b>clear ip ospf process</b>	Limpia temporalmente el proceso OSPF

# Autenticación MD5



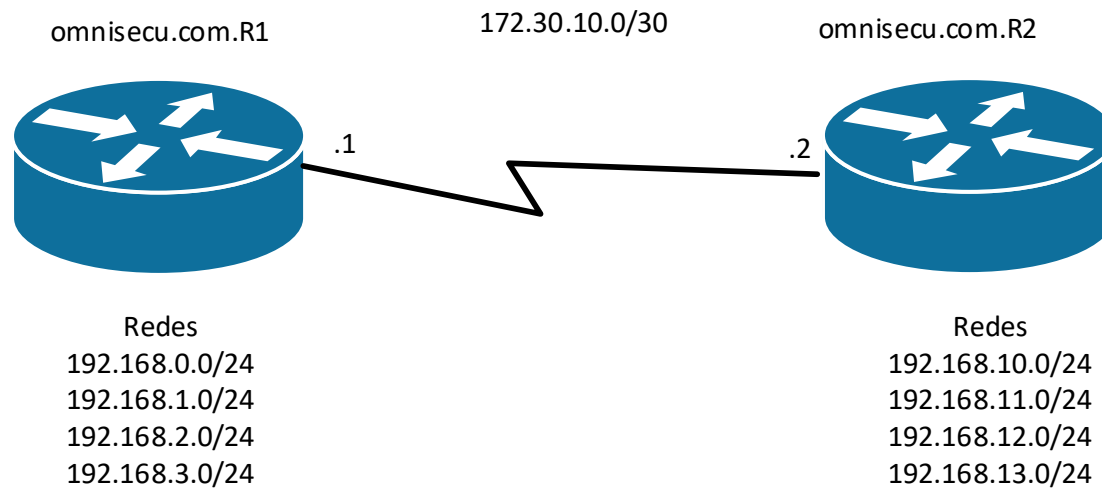
## RIP v2 – autenticación MD5

Se deben seguir los siguientes pasos:

1. Definir un nombre para la cadena de llave.
2. Definir las llaves o llaves para la cadena de llave.
3. Definir el password para la cadena de llave
4. Especificar que interfaz utilizara la autenticación por MD5.

**Nota:** Por defecto RIPv2 utiliza autenticación con texto plano (menos seguro).

## RIP v2 – autenticación MD5



```
omniseccu.com.R1>enable
omniseccu.com.R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omniseccu.com.R1(config)#router rip
omniseccu.com.R1(config-router)#version 2
omniseccu.com.R1(config-router)#no auto-summary
omniseccu.com.R1(config-router)#network 192.168.0.0
omniseccu.com.R1(config-router)#network 192.168.1.0
omniseccu.com.R1(config-router)#network 192.168.2.0
omniseccu.com.R1(config-router)#network 192.168.3.0
omniseccu.com.R1(config-router)#network 172.30.10.0
omniseccu.com.R1(config-router)#exit
omniseccu.com.R1(config)#exit
omniseccu.com.R1#
```

```
omniseccu.com.R2>
omniseccu.com.R2>enable
omniseccu.com.R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omniseccu.com.R2(config)#router rip
omniseccu.com.R2(config-router)#version 2
omniseccu.com.R2(config-router)#no auto-summary
omniseccu.com.R2(config-router)#network 192.168.10.0
omniseccu.com.R2(config-router)#network 192.168.11.0
omniseccu.com.R2(config-router)#network 192.168.12.0
omniseccu.com.R2(config-router)#network 192.168.13.0
omniseccu.com.R2(config-router)#network 172.30.10.0
omniseccu.com.R2(config-router)#exit
omniseccu.com.R2(config)#exit
omniseccu.com.R2#
```

## RIP v2 – autenticación MD5

```
omnisecu.com.R1>enable
omnisecu.com.R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omnisecu.com.R1(config)#key chain OMNISECU_RIP_KEY
omnisecu.com.R1(config-keychain)#key 1
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#key-string PaSSW0rD1
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#send-lifetime 00:00:00 Jan 10 2013 00:00:00 Mar 10 2013
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#accept-lifetime 00:00:00 Jan 10 2013 00:00:00 Mar 10 2013
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#exit
omnisecu.com.R1(config-keychain)#key 2
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#key-string PaSSW0rD2
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#send-lifetime 23:50:00 Mar 9 2013 00:00:00 Sep 10 2013
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#accept-lifetime 23:50:00 Mar 9 2013 00:00:00 Sep 10 2013
omnisecu.com.R1(config-keychain-key)#exit
omnisecu.com.R1(config-keychain)#exit
omnisecu.com.R1(config)#exit
```

```
omnisecu.com.R1>enable
omnisecu.com.R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omnisecu.com.R1(config)#interface s1/0
omnisecu.com.R1(config-if)#ip rip authentication mode MD5
omnisecu.com.R1(config-if)#ip rip authentication key-chain OMNISECU_RIP_KEY
omnisecu.com.R1(config-if)#exit
omnisecu.com.R1(config)#exit
omnisecu.com.R1#exit
```

```
omnisecu.com.R2>enable
omnisecu.com.R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omnisecu.com.R2(config)#key chain OMNISECU_RIP_KEY
omnisecu.com.R2(config-keychain)# key 1
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)# key-string PaSSW0rD1
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)#$:00:00 Jan 10 2013 00:00:00 Mar 10 2013
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)#$:00:00 Jan 10 2013 00:00:00 Mar 10 2013
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)# key 2
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)# key-string PaSSW0rD2
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)#$:50:00 Mar 10 2013 00:00:00 Sep 10 2013
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)#$:00:00 Mar 10 2013 00:00:00 Sep 10 2013
omnisecu.com.R2(config-keychain-key)#exit
omnisecu.com.R2(config-keychain)#exit
omnisecu.com.R2(config)#exit
omnisecu.com.R2#
```

```
omnisecu.com.R2>
omnisecu.com.R2>enable
omnisecu.com.R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
omnisecu.com.R2(config)#interface s1/0
omnisecu.com.R2(config-if)#ip rip authentication mode MD5
omnisecu.com.R2(config-if)#ip rip authentication key-chain OMNISECU_RIP_KEY
omnisecu.com.R2(config-if)#exit
omnisecu.com.R2(config)#exit
omnisecu.com.R2#
```



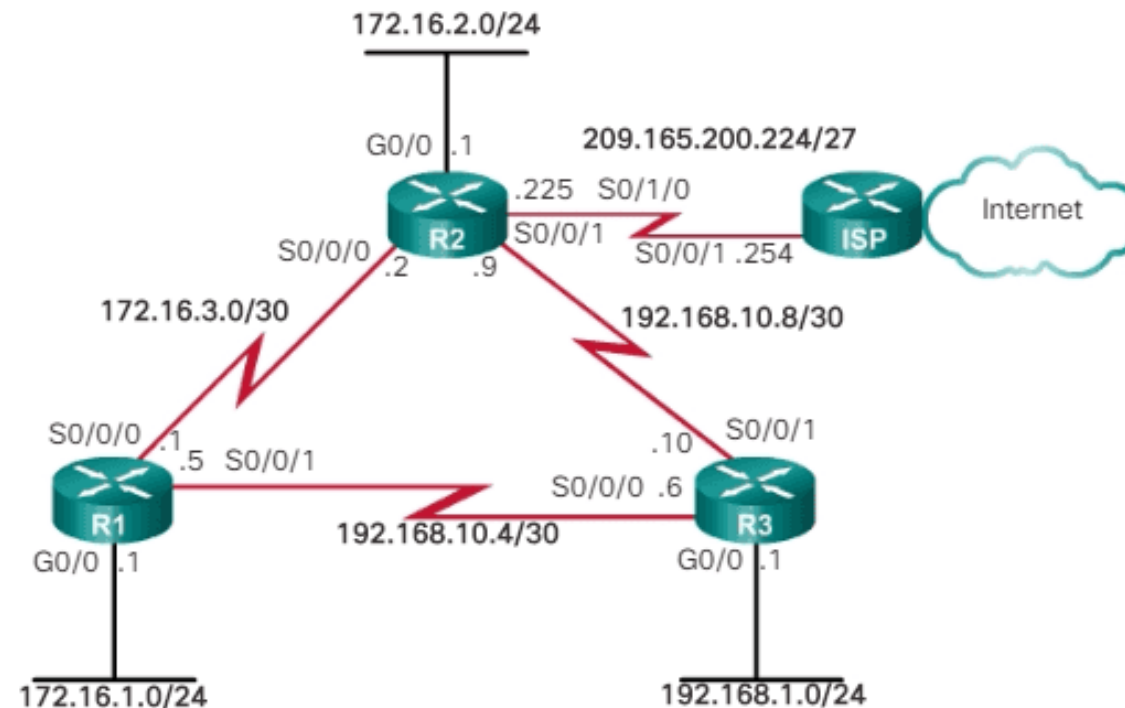
## Configuración EIGRP con MD5

Se deben seguir los siguientes pasos:

1. Definir un llavero y una clave.
2. Configurar la autenticación de EIGRP.

## Ejemplo configuración EIGRP con MD5

Para la topología que se muestra a continuación:



## Ejemplo configuración EIGRP con MD5

En el modo de configuración global, crear el llavero, especificar el ID de la clave y la cadena de la clave:

```
Router(config)# key chain name-of-chain
```

```
Router(config-keychain)# key key-id
```

```
Router(config-keychain-key)# key-string key-string-text
```

Ejemplo:

```
R1(config)# key chain EIGRP_KEY
R1(config-keychain)# key 1
R1(config-keychain-key)# key-string cisco123
R1(config-keychain-key)# exit
R1(config-keychain)# exit
```

## Ejemplo configuración EIGRP con MD5

En el modo de configuración global, se debe especificar la interfaz en la cual se configurará la autenticación de mensajes EIGRP y habilitar la autenticación de mensajes EIGRP

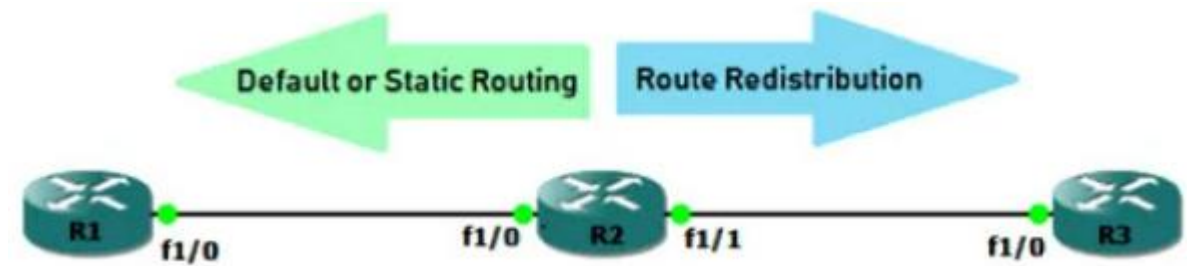
```
Router(config)# interface type number
```

```
Router(config-if) ip authentication mode eigrp as-number md5
```

Ejemplo:

```
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
R1(config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP_KEY
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface serial 0/0/1
R1(config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
R1(config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP_KEY
```

# Redistribución de rutas estáticas

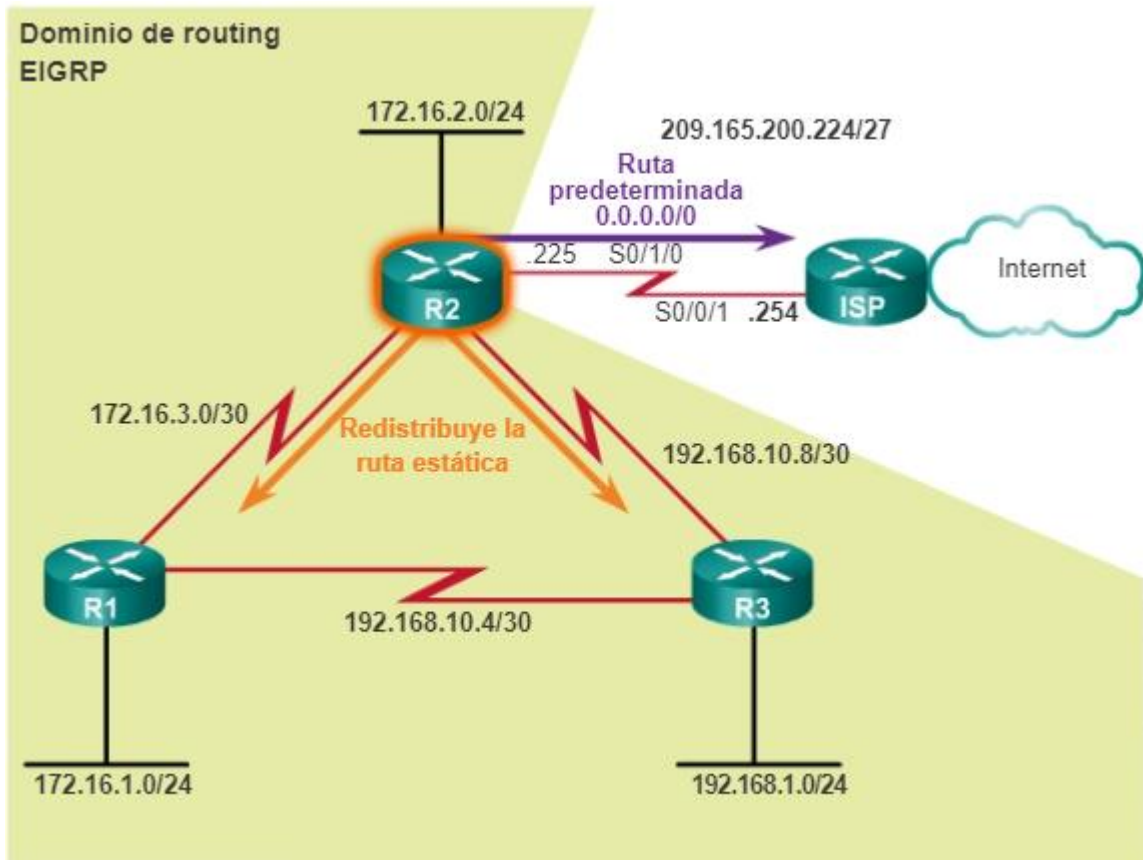


## Redistribución de rutas

Cisco IOS permite que la información aprendida por una fuente sea publicada hacia otros dispositivos utilizando un protocolo diferente. Por ejemplo, que una ruta aprendida a través de RIP sea publicada hacia otros dispositivos utilizando OSPF.

Esto es lo que se denomina "Redistribución" de rutas.

## Redistribución de rutas estáticas por OSPF



En general, la ruta por defecto se configura en el router que tiene una conexión a una red fuera del dominio de routing EIGRP; por ejemplo, a un ISP

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/1/0
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# redistribute static
```

default-information originate

## Redistribución de rutas por RIP

Ejemplo de redistribución rutas estáticas:

```
Router1(config)#ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 172.22.1.4
```

```
Router1(config)#router rip
```

```
Router1(config-router)#version 2
```

```
Router1(config-router)#redistribute static
```



## Redistribución de rutas por RIP

Ejemplo de redistribución de ruta por defecto:

```
Router0 (config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2
```

```
Router0 (config)# router rip
```

```
Router0 (config-router)# version 2
```

```
Router0 (config-router)# default-information originate
```

## Redistribución de rutas por OSPF

Ejemplo de redistribución rutas estáticas:

```
Router1(config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 10.0.0.2
```

```
Router1(config)# router ospf 10
```

```
Router1(config-router)# redistribute static subnet
```



## EDUCACIÓN SUPERIOR CON ESTILO SALESIANO



Certificación del Técnico  
en Mantenimiento Aeronáutico  
2016-2021



Agencia Centroamericana de Acreditación de  
Programas de Arquitectura y de Ingeniería



INTERNATIONAL SOCIETY FOR  
PROSTHETICS AND ORTHOTICS  
Acreditación Internacional en la  
carrera de Técnico en Ortesis y Prótesis  
Presencial 2016-2021  
A distancia 2019-2020



Comisión de Acreditación  
Calidad de la Educación Superior  
UNIVERSIDAD DON BOSCO  
ACREDITADA  
2017 - 2022

