



# VLSM y CIDR



## Conceptos y protocolos de enrutamiento. Capítulo 6

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™

# Objetivos

- Establecer las similitudes y diferencias de los direccionamientos *classful* y *classless*.
- Revisar VLSM y explicar los beneficios del direccionamiento IP *classless*.
- Describir la función del enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR) estándar en el uso eficaz de las escasas direcciones IPv4.

# Introducción

- Antes de 1981, las direcciones IP usaban sólo los primeros 8 bits para especificar la porción de red de la dirección.
- En 1981, RFC 791 modificó la dirección de 32 bits IPv4 para permitir tres clases diferentes.
- El espacio de las direcciones IP se estaba agotando rápidamente.

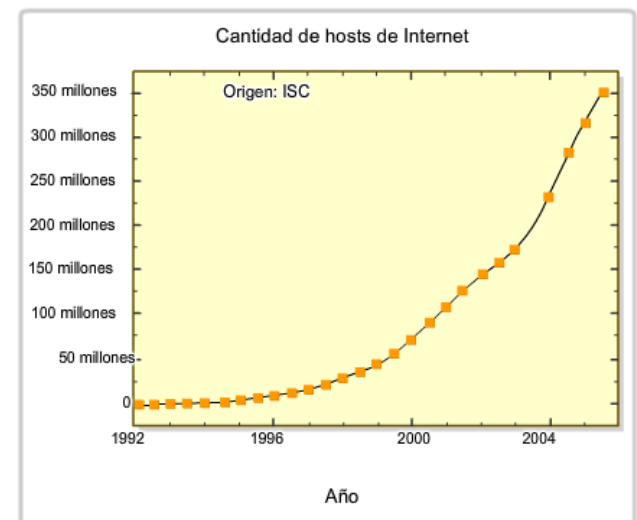
El Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF) introdujo el enrutamiento entre dominios classless (CIDR).

- CIDR usa las máscaras de subredes de longitud variable (VLSM) para ayudar a conservar el espacio de las direcciones.
  - VLSM es simplemente la división de una subred en subredes.

# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Direcccionamiento IP *classful*
- Desde enero de 2007, hay más de 433 millones de *hosts* en Internet
- Las iniciativas para conservar el espacio de las direcciones IPv4 incluyen:
  - Notación VLSM y CIDR (1993, RFC 1519)
  - Traducción de direcciones de red NAT (1994, RFC 1631)
  - Direcccionamiento privado (1996, RFC 1918)

Crecimiento exponencial de los hosts en Internet



# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Bits de orden superior

Éstos son los bits que se encuentran más a la izquierda en una dirección de 32 bits.



Binary : 11000000.10101000.000000001.00001000 and 11000000.10101000.000000001.00001001

Decimal : 192.168.1.8 and 192.168.1.9

# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Las clases de direcciones IP se identifican por el número decimal del primer octeto.

Las direcciones **clase A** comienzan con un bit **0**.

Rango de las direcciones clase A = de 0.0.0.0  
a 127.255.255.255

Las direcciones **clase B** comienzan con un bit **1** y un bit **0**.

Rango de las direcciones clase B = de 128.0.0.0  
a 191.255.255.255

Las direcciones **clase C** comienzan con dos bits **1** y un bit **0**.

Rango de las direcciones clase C = de 192.0.0.0  
a 223.255.255.255.

Bits de alto nivel

Clase	Bits de alto nivel	Inicio	Final
Clase A	0	0.0.0.0	127.255.255.255
Clase B	10	128.0.0.0	191.255.255.255
Clase C	110	192.0.0.0	223.255.255.255
Multicast	1110	224.0.0.0	239.255.255.255
Experimental	1111	240.0.0.0	255.255.255.255

# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Estructura del direccionamiento *classful* IPv4 (RFC 790)

Una dirección IP consta de 2 partes:

- La porción de **red**:

Se encuentra en el lado **izquierdo** de una dirección IP.

- La porción de **host**:

Se encuentra en el lado **derecho** de una dirección IP.



# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

Máscara de subred basada en la clase

	1.er octeto	2.º octeto	3.er octeto	4.º octeto	Máscara de subred
Clase A	Red	Host	Host	Host	255.0.0.0 o /8
Clase B	Red	Red	Host	Host	255.255.0.0 o /16
Clase C	Red	Red	Red	Host	255.255.255.0 o /24

Cantidad de redes y hosts por red para cada clase

Clase de dirección	Rango del primer octeto	Cantidad de redes posibles	Cantidad de hosts por red
Clase A	0 a 127	128 (2 están reservados)	16,777,214
Clase B	128 a 191	16,384	65,534
Clase C	192 a 223	2,097,152	254



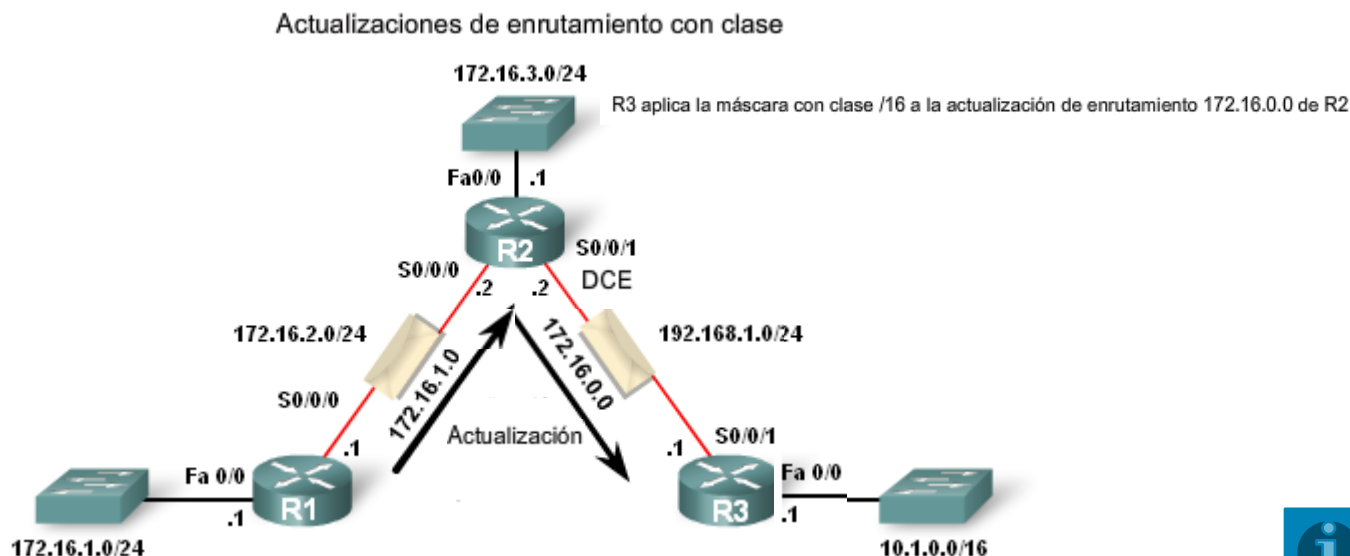
# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- **Función de una máscara de subred**

Se usa para determinar la porción de red de una dirección IP.

# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Actualizaciones de enrutamiento *classful*
  - Recordar que los **protocolos de enrutamiento *classful*** (es decir, RIPv1) **no envían máscaras de subred** en las actualizaciones de enrutamiento.  
La razón de esto es que la máscara de subred se relaciona directamente con la dirección de red.



# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

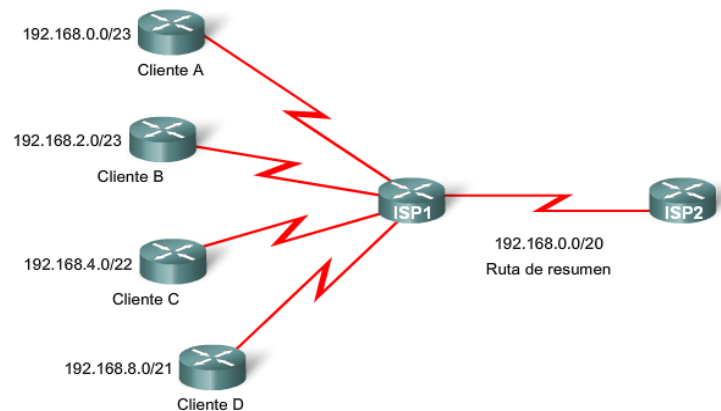
- Enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR, RFC 4632 antes RFC 1519)
  - Ventajas de CIDR:
    - Uso más eficaz del espacio de direcciones IPv4
      - Resumen de ruta
  - Requiere que se incluya la máscara de subred en la actualización de enrutamiento porque la clase de la dirección no tiene sentido

Recordatorio de la función de una máscara de subred:

- Determinar las porciones de host y de red de la dirección IP

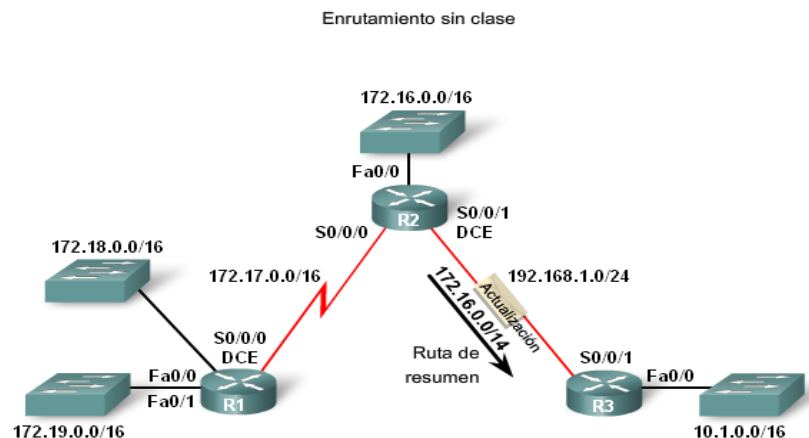
# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Direccionamiento IP *classless*
- CIDR y resumen de ruta
  - Máscara de subredes de longitud variable (VLSM)
  - Permite que una subred se siga dividiendo en subredes según las necesidades individuales
  - Agregación de prefijos o resumen de rutas
  - CIDR permite que las rutas se resuman en una ruta única



# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Protocolo de enrutamiento *classless*
- Características del protocolo de enrutamiento *classless*:
  - Las actualizaciones de enrutamiento **incluyen la máscara de subred.**
  - Soporta VLSM
  - Soporta el resumen de rutas



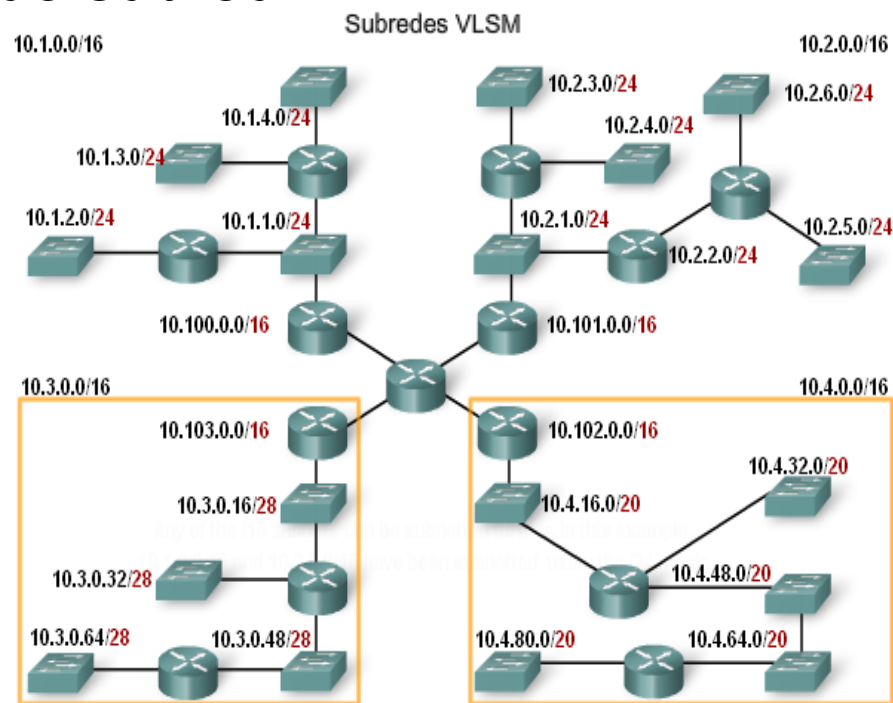
# Direccionamientos IP *classful* y *classless*

- Protocolo de enrutamiento classless

Protocolo de enrutamiento	Actualizaciones de enrutamiento Incluye máscara de subred	Soporta VLSM	Capacidad para enviar rutas de superredes
Classful	No	No	No
Classless	Sí	Sí	Sí

# VLSM

- El enrutamiento *classful*:
  - Sólo permite una máscara de subred para todas las redes
- VLSM y el enrutamiento *classless*:
  - Éste es el proceso de dividir una subred en subredes
  - Se puede usar más de una máscara de subred
- Uso más eficaz de las direcciones IP en comparación con el direccionamiento IP *classful*



En este ejemplo, 10.3.0.0/16 ha sido dividida en subredes utilizando la máscara /28 y 10.4.0.0/16 ha sido dividida en subredes utilizando la máscara /20.



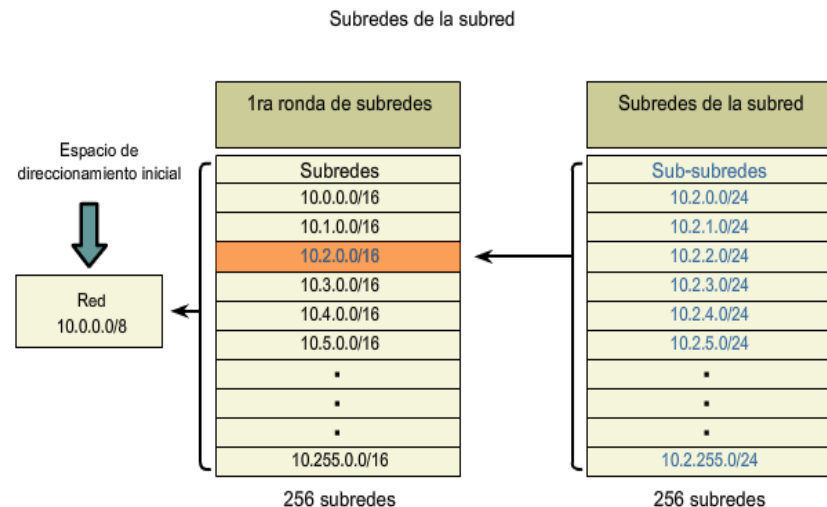
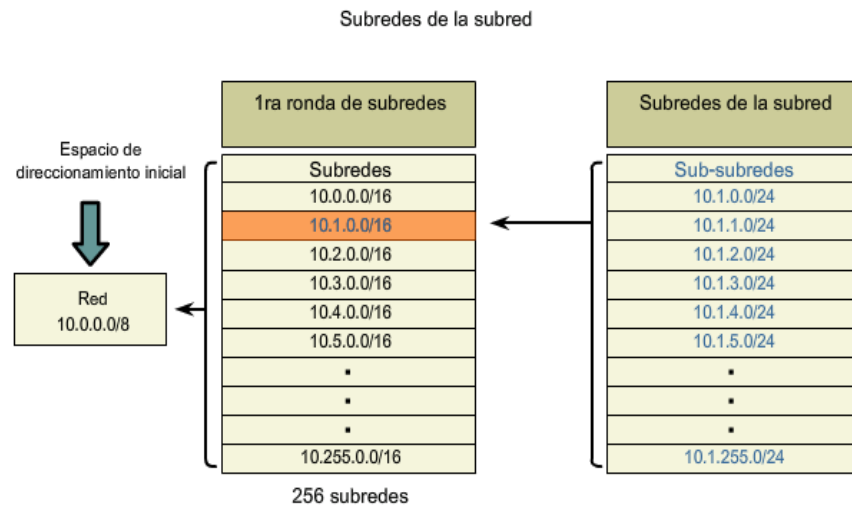
# VLSM

- **VLSM:** el proceso de **dividir una subred en subredes** para satisfacer sus necesidades

## - Ejemplo:

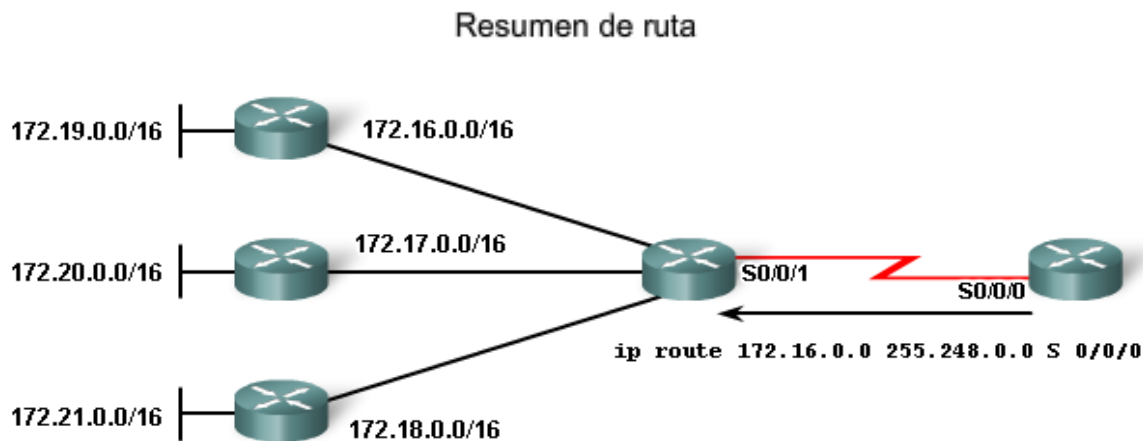
Para dividir en subredes 10.1.0.0/**16**, se toman prestados 8 bits más, nuevamente, para crear 256 subredes con una máscara **/24**

- La máscara permite 254 direcciones host por subred
- Las subredes varían desde 10.1.0.0 / 24 hasta 10.1.255.0 / 24



# Enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR)

- Resumen de rutas realizada por CIDR
  - Las rutas se resumen con máscaras que son **más pequeñas que** la máscara usada en la **máscara *classful* por defecto**
  - Ejemplo: 172.16.0.0 / **13** es la **ruta resumida** para las redes *classful* 172.16.0.0 / **16** hasta 172.23.0.0 / **16**



# Enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR)

## ■ Pasos para calcular una ruta resumida:

- Enumere las redes en formato binario
- Cuente la cantidad de bits a la izquierda que más coincidan para determinar la máscara de la ruta resumida
- Copie los bits coincidentes y agregue bits cero para determinar la dirección de red resumida

### Cálculo de un resumen de ruta

Paso 1: Enumere las redes en formato binario.

172.20.0.0	10101100	. 00010100	. 00000000	. 00000000
172.21.0.0	10101100	. 00010101	. 00000000	. 00000000
172.22.0.0	10101100	. 00010110	. 00000000	. 00000000
172.23.0.0	10101100	. 00010111	. 00000000	. 00000000

Paso 2: Cuente el número de bits restantes más coincidentes para determinar la máscara.  
14 bits coincidentes, /14 ó 255.252.0.0

Paso 3: Copie los bits coincidentes y agregue bits cero para determinar la dirección de red.

172.20.0.0	10101100	. 00010100	. 00000000	. 00000000
	Copie		Agregue bits cero	

# Resumen

- Direccionamiento IP *classful*
  - Las direcciones IPv4 tienen 2 partes:
    - La porción de red se encuentra en el lado izquierdo de una dirección IP
    - La porción de host se encuentra en el lado derecho de una dirección IP
  - Las direcciones clase A, B y C se diseñaron para proporcionar direcciones IP para las organizaciones de diferente tamaño.
  - La clase de una dirección IP se determina por el valor decimal encontrado en el 1.<sup>er</sup> octeto.
  - Las direcciones IP están agotadas, por eso, se usan el enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR) y la máscara de subred de longitud variable (VLSM) para intentar conservar el espacio de direcciones.

# Resumen

- Actualizaciones de enrutamiento *classful*
  - No se envían las máscaras de subred durante las actualizaciones de enrutamiento
- Direccionamiento IP *classless*
  - Ventajas del direccionamiento IP *classless*
    - Es posible crear direcciones de redes adicionales mediante una máscara de subred que se adapte a sus necesidades
  - Usa el enrutamiento entre dominios *classless* (CIDR)

# Resumen

- CIDR
  - Usa las direcciones IP de manera más eficaz por medio del uso de VLSM
    - VLSM es el proceso de dividir una subred en subredes
  - Permite el resumen de ruta
    - El resumen de ruta representa a varias rutas contiguas en una ruta única

# Resumen

- Actualizaciones de enrutamiento *classless*  
Las máscaras de subred se incluyen en las actualizaciones



