

## Módulo 3: El Protocolo IP y la Segmentación Lógica de Redes

### Lección 5: Comprendiendo el Cálculo de Segmentos Lógicos de Red con Dígitos Binarios

#### Objetivos de la Lección

- Comprender cómo utilizar dígitos binarios para calcular segmentos lógicos de red.
- Aplicar cálculos binarios para identificar subredes, rangos de IP y máscaras de subred.
- Realizar operaciones de conversión entre representaciones binarias y decimales de direcciones IP.

#### Introducción de la Lección

En redes de comunicación, dividir una red en subredes más pequeñas y manejables es esencial para optimizar el tráfico, mejorar la seguridad y facilitar la administración. Para realizar esta división, también llamada **subnetting**, se utiliza el formato binario de las direcciones IP.

Trabajar directamente con dígitos binarios permite a los administradores de red calcular de manera precisa los segmentos lógicos de red, así como el rango de direcciones IP que cada segmento puede utilizar.

#### Conceptos Clave en el Cálculo de Subredes con Binarios

Antes de comenzar con el cálculo de segmentos, repasemos algunos conceptos esenciales:

##### Dirección IP en Binario:

Una dirección IP (por ejemplo, 192.168.1.0) se representa en formato decimal, pero internamente, los dispositivos de red la interpretan en formato binario. Cada octeto de una dirección IP (separado por puntos) puede convertirse a binario.

Ejemplo:

192.168.1.0 en binario:

192 = 11000000

168 = 10101000

1 = 00000001

0 = 00000000

Representación completa: 11000000.10101000.00000001.00000000

1. **Máscara de Subred:** Una máscara de subred en formato CIDR, como /24, indica cuántos bits están reservados para la porción de red. Por ejemplo, en una red /24, los primeros 24 bits son para la red y los últimos 8 para hosts.
2. **Operación AND entre Dirección IP y Máscara de Subred:** La operación lógica AND se utiliza para identificar el segmento de red. Al aplicar la máscara de subred en binario a la dirección IP mediante la operación AND, se obtiene la dirección de la red.

## Pasos para Calcular Segmentos Lógicos de Red con Binarios

### Paso 1: Convertir la Dirección IP y la Máscara de Subred a Binario

La dirección IP y la máscara de subred se expresan en binario. Si usamos

192.168.1.0/24 como ejemplo:

- Dirección IP en binario: 11000000.10101000.00000001.00000000
- Máscara de subred /24: 11111111.11111111.11111111.00000000

### Paso 2: Realizar la Operación AND para Encontrar la Dirección de Red

La operación AND compara cada bit de la dirección IP con cada bit de la máscara de subred:

11000000.10101000.00000001.00000000
AND 11111111.11111111.11111111.00000000
-----
11000000.10101000.00000001.00000000

El resultado es la dirección de red: 192.168.1.0, que indica el inicio del segmento.

### **Paso 3: Determinar el Rango de Hosts**

Con una máscara /24, 8 bits están reservados para los hosts, lo que permite un rango de  $2^8 - 2 = 254$  hosts (restando las direcciones de red y broadcast). Para encontrar el rango de IP de los hosts:

- Dirección de red (primer IP): 192.168.1.1
- Dirección de broadcast (último IP): 192.168.1.255

### **Paso 4: Crear Subredes con Binarios**

Si dividimos 192.168.1.0/24 en subredes /26, reservamos 2 bits adicionales de los 8 bits de host para subredes. Esto crea 4 subredes:

1. Subred 1: 192.168.1.0/26
  - Rango de IP: 192.168.1.1 - 192.168.1.63
2. Subred 2: 192.168.1.64/26
  - Rango de IP: 192.168.1.65 - 192.168.1.127
3. Subred 3: 192.168.1.128/26
  - Rango de IP: 192.168.1.129 - 192.168.1.191
4. Subred 4: 192.168.1.192/26
  - Rango de IP: 192.168.1.193 - 192.168.1.255

## **Ejemplos Prácticos de Segmentación Binaria**

### **Ejemplo 1: Red /24 Dividida en Subredes /28**

Imaginemos una red 192.168.10.0/24 que necesitamos dividir en subredes /28.

1. **Conversión a Binario:**
  - Dirección IP: 192.168.10.0 ->
    - 11000000.10101000.00001010.00000000
  - Máscara /28: 11111111.11111111.11111111.11110000
2. **Aplicar AND:**
  - Cada subred tendrá 16 direcciones, 14 de ellas disponibles para hosts.

## **Ejemplo 2: Cálculo de Subredes en /30 para Enlaces Punto a Punto**

En enlaces punto a punto, solo se necesitan 2 IP para hosts. La máscara /30 permite dividir una red en subredes muy pequeñas.

1. **Máscara /30:** 11111111.11111111.11111111.11111100
2. Cada subred /30 puede alojar solo 2 hosts.

Ejemplo:

- Primera subred: 192.168.0.0/30 -> Hosts: 192.168.0.1 - 192.168.0.2
- Segunda subred: 192.168.0.4/30 -> Hosts: 192.168.0.5 - 192.168.0.6