

Sistemas numéricos y cálculos de direccionamiento IPv4 e IPv6

Módulo 4: Configuración y puesta en servicio de aplicaciones en redes de área local.

 **Conectividad y Redes**



Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad

Módulo 1

OA1 Leer y utilizar técnicamente proyectos de conectividad y redes, considerando planos o diagramas de una red de área local (red LAN), basándose en los modelos TCP/IP y OSI.

OA3 Instalar y mantener cableados estructurados, incluyendo fibra óptica, utilizados en la construcción de redes, basándose en las especificaciones técnicas correspondientes.

OA7 Instalar y configurar una red inalámbrica según tecnologías y protocolos establecidos.

Módulo 2

OA2 Instalar y configurar sistemas operativos en computadores personales con el fin de incorporarlos a una red LAN, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

OA11 Armar y configurar un equipo personal, basándose en manuales de instalación, utilizando las herramientas apropiadas y respetando las normas de seguridad establecidos.

Módulo 3

OA8 Aplicar herramientas de software que permitan obtener servicios de intranet e internet de manera eficiente.

Módulo 4

OA4 Realizar pruebas de conexión y señales en equipos y redes, optimizando el rendimiento de la red y utilizando instrumentos de medición y certificación de calidad de la señal, considerando las especificaciones técnicas.

Módulo 5

OA5 Aplicar métodos de seguridad informática para mitigar amenazas en una red LAN, aplicando técnicas como filtrado de tráfico, listas de control de acceso u otras.

Módulo 6

OA9 Mantener y actualizar el hardware de los computadores personales y de comunicación, basándose en un cronograma de trabajo, de acuerdo a las especificaciones técnicas del equipo.

Módulo 7

OA10 Mantener actualizado el software de productividad y programas utilitarios en un equipo personal, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

Módulo 8

OA6 Aplicar procedimientos de recuperación de fallas y realizar copias de respaldo de los servidores, manteniendo la integridad de la información.

Módulo 9

No está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad (OAE), sino a Genéricos. No obstante, puede asociarse a un OAE como estrategia didáctica.



Perfil de Egreso – Objetivos de Aprendizaje Genéricos

<p>A- Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p>B- Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	<p>C- Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>
<p>D- Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>	<p>E- Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p>	<p>F- Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p>
<p>G- Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.</p>	<p>H- Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>	<p>I- Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>
<p>J- Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.</p>	<p>K- Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	<p>L- Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.</p>



Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP) Nivel 3 y su relación con los OAG

HABILIDADES

1. Información

1. Analiza y utiliza información de acuerdo a parámetros establecidos para responder a las necesidades propias de sus actividades y funciones.

2. Identifica y analiza información para fundamentar y responder a las necesidades propias de sus actividades.

2. Resolución de problemas

1. Reconoce y previene problemas de acuerdo a parámetros establecidos en contextos conocidos propios de su actividad o función.

2. Detecta las causas que originan problemas en contextos conocidos de acuerdo a parámetros establecidos.

3. Aplica soluciones a problemas de acuerdo a parámetros establecidos en contextos conocidos propios de una función.

3. Uso de recursos

1. Selecciona y utiliza materiales, herramientas y equipamiento para responder a una necesidad propia de una actividad o función especializada en contextos conocidos.

2. Organiza y comprueba la disponibilidad de los materiales, herramientas y equipamiento.

3. Identifica y aplica procedimientos y técnicas específicas de una función de acuerdo a parámetros establecidos.

4. Comunicación

4. Comunica y recibe información relacionada a su actividad o función, a través de medios y soportes adecuados en contextos conocidos.

APLICACIÓN EN CONTEXTO

5. Trabajo con otros

1. Trabaja colaborativamente en actividades y funciones coordinándose con otros en diversos contextos.

6. Autonomía

1. Se desempeña con autonomía en actividades y funciones especializadas en diversos contextos con supervisión directa.

2. Toma decisiones en actividades propias y en aquellas que inciden en el quehacer de otros en contextos conocidos.

3. Evalúa el proceso y el resultado de sus actividades y funciones de acuerdo a parámetros establecidos para mejorar sus prácticas.

4. Busca oportunidades y redes para el desarrollo de sus capacidades

7. Ética y responsabilidad

1. Actúa de acuerdo a las normas y protocolos que guían su desempeño y reconoce el impacto que la calidad de su trabajo tiene sobre el proceso productivo o la entrega de servicios.

2. Responde por cumplimiento de los procedimientos y resultados de sus actividades.

3. Comprende y valora los efectos de sus acciones sobre la salud y la vida, la organización, la sociedad y el medio ambiente.

4. Actúa acorde al marco de sus conocimientos, experiencias y alcance de sus actividades y funciones

CONOCIMIENTO

8. Conocimientos

1. Demuestra conocimientos específicos de su área y de las tendencias de desarrollo para el desempeño de sus actividades y funciones.



Metodología seleccionada

Estudio de caso

- Esta presentación les ayudará a poder comprender los conceptos necesarios para el desarrollo de su actividad

Aprendizaje Esperado

- **AE 2.** Establece direccionamiento de redes y subredes IP (Ipv4 e Ipv6) en redes pequeñas resolviendo problemáticas para la implementación de la red, considerando la escalabilidad e interconectando mediante protocolos de enrutamientos las redes de comunicación, de acuerdo a los protocolos de comunicación establecidos.



¿Qué vamos a lograr con esta actividad para llegar al Aprendizaje Esperado (AE)?

- Resolver cálculos de direccionamiento IPv4 (SR y VLSM) e IPv6 (SR) a través de conversiones de sistemas numéricos binario, hexadecimal y decimal.





Contenidos:

01 SISTEMAS NUMÉRICOS

- Decimal.
- Binario.
- Hexadecimal.

02 DIRECCIONAMIENTO IPv4

- Cálculo de subredes.
- Cálculo de VLSM.

03 DIRECCIONAMIENTO IPV6

- Reducción de IPv6.
- Cálculo de Subredes IPv6.

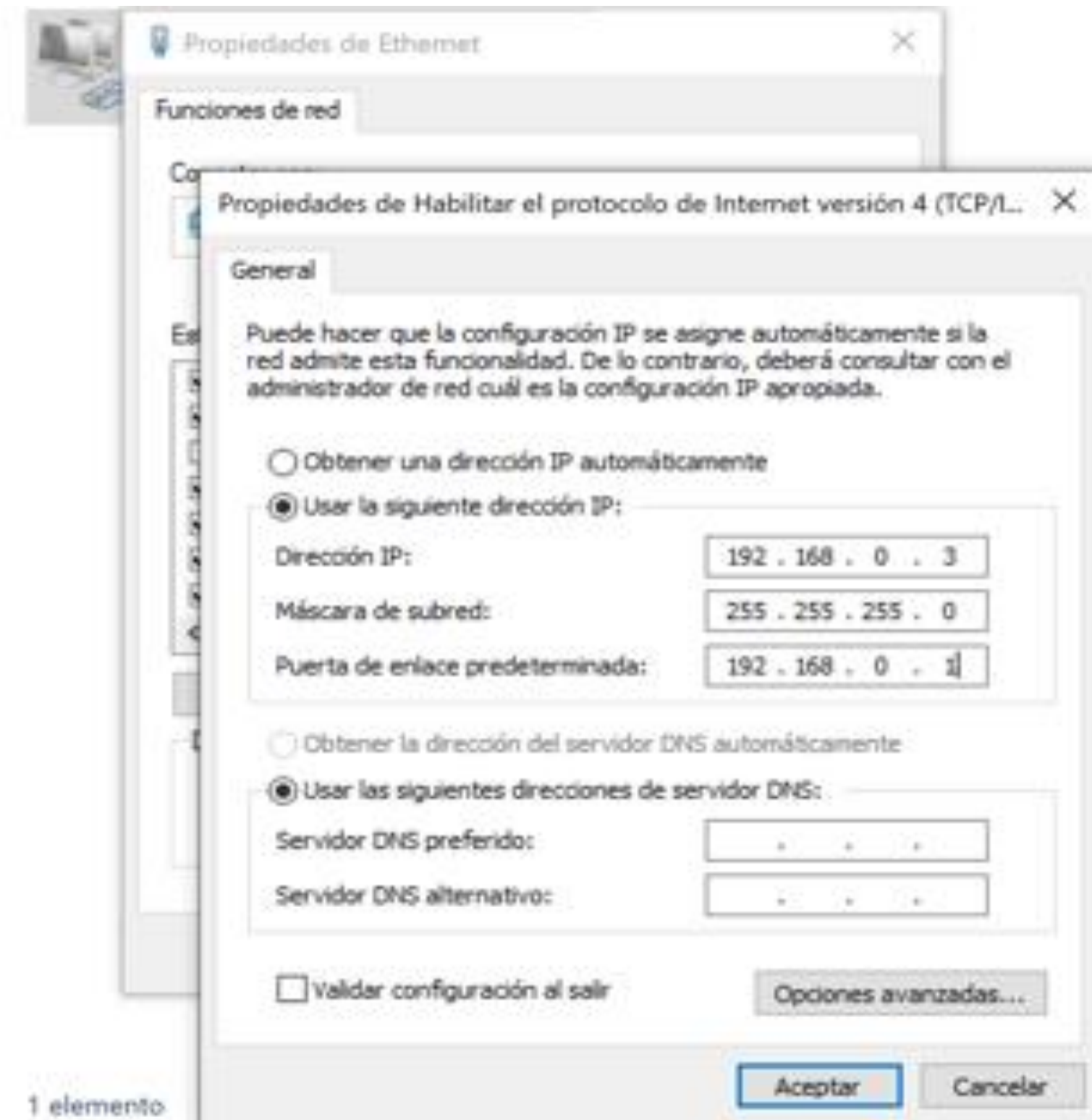
¿Qué recordamos de la clase anterior?

- Configuraciones básicas de un IOS.
- Comando para visualizar las configuraciones.



¿Aceptas el reto?

- Describe la imagen que estás viendo.
- ¿Qué información nos proporciona?



Fuente propia

Sistemas numéricos



Sistemas de numeración binario, hexadecimal y decimal.

- Los sistemas de numeración son la forma con la cual se comunican los dispositivos en una red que tiene las siguientes características:
 - Los sistemas binarios son bits que se representan con 0's y 1's.
 - Los sistemas decimales se representan en números que van del 0 al nueve 9, donde la suma de ellos puede formar cualquier tipo de número.
- Donde cada equipo en una red hace uso de estos sistemas numéricos para poder comunicarse, utilizan direcciones que son de **32 bits** donde se separan en 4 partes llamadas octetos, estos octetos se separan por un punto.

Antes de comenzar debemos mencionar que existen varios métodos y en esta presentación veremos uno de ellos.

DECIMAL

Los decimales utilizan diez dígitos con los cuales podemos expresar cualquier número y matemáticamente utilizan base 10 para formar los números.



Base10	
$1 = 10^0$	UNO
$10 = 10^1$	DIEZ
$100 = 10^2$	CIEN
$1\ 000 = 10^3$	MIL
$10\ 000 = 10^4$	DIEZ MIL
$100\ 000 = 10^5$	CIEN MIL

Fuente propia

BINARIO

- Los cálculos binarios tienen base 2 y lo interpretaremos en el siguiente cuadro para poder entender cómo se van creando los números de posición y sus resultados.

Posición	7	6	5	4	3	2	1	0
Calculo Base 2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia



Conversiones



Conversión de binario a decimal:

El valor que debemos transformar es 01010101

Lo llevamos a nuestra tabla y luego sumamos los valores de posición que son nuestros valores decimales.

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	0	1	0	1	0	1	0	1

Fuente propia

Para luego sumar las posiciones que contienen un 1.

Conversiones

- **Conversión de binario a decimal:**

El valor que debemos transformar es 01010101

Lo llevamos a nuestra tabla y luego sumamos los valores de posición que son nuestros valores decimales.

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	0	1	0	1	0	1	0	1

Fuente propia

Para luego sumar las posiciones que contienen un 1.

Valor decimal=64+16+4+1= 85

Conversión de decimal a binario:

- El valor decimal que vamos transformar a binario es: 200
Ahora buscaremos los valores de posición, que sumados nos de 200 y cada uno de los valores que nos sirven, los marcaremos con un 1 y todos los que no sirven con un 0.

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia

Para luego anotar los valores binarios que quedan en nuestro cuadro don de el valor binario del decimal 200 es **11001000**.

Conversión de decimal a binario:

- El valor decimal que vamos transformar a binario es: 200
Ahora buscaremos los valores de posición, que sumados nos de 200 y cada uno de los valores que nos sirven, los marcaremos con un 1 y todos los que no sirven con un 0.

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	0	1	0	0	0

Fuente propia

Para luego anotar los valores binarios que quedan en nuestro cuadro don de el valor binario del decimal 200 es **11001000**.

ATENCIÓN:

- Ahora podremos representar una dirección IP, de la forma que la entiende un equipo computacional (binarios) y cómo lo entienden las personas (decimal).

128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
192								168								22								8							

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	0	0

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	0	0

RESP: 11011100

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

● Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	0	0

RESP: 11011100

● Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	1	0	0	0	1	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	0	0

RESP: 11011100

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	1	0	0	0	1	1

Fuente propia



Conversiones a decimal y binario

- Convierta el número 220 a binario

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	0	0

RESP: 11011100

- Convierta el binario 11100011

Valor de posición	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	1	0	0	0	1	1

Fuente propia

RESP: $128+64+32+2+1=227$



Hexadecimales

Es un sistema numérico base 16 donde encontraremos número de 0-9 y letras de la A-F, estos valores son usados tanto en las direcciones IPv6 como en la direcciones MAC.

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Fuente propia

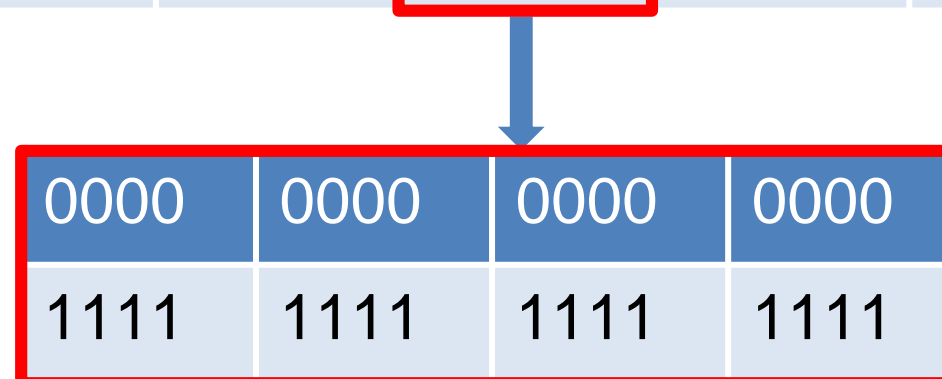


Direcciones Hexadecimales en IPv6

- Las direcciones IPv6 tiene 128bit y cada 4 bits se representan con un hexadecimal. Dicho esto podemos decir que, las direcciones IPv6 tiene un largo de 32 números hexadecimales.

El mínimo por segmento son 0's y el máximo F. Donde cada segmento tiene 16 bits.

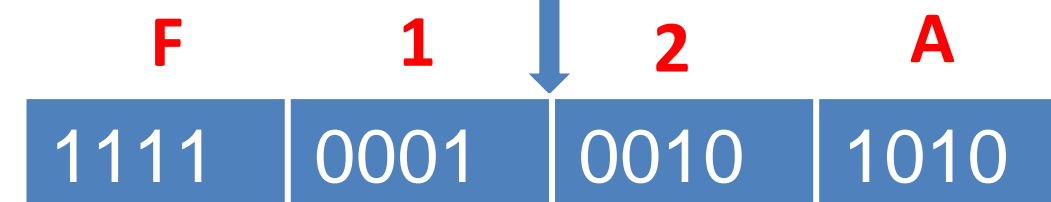
	X	X	X	X	X	X	X	X
Mínimo	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Máximo	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF



Fuente propia

Un ejemplo de conversión hexadecimal

	X	X	X	X	X	X	X	X
Dir	2001	ABCD	1111	F12A	0000	0000	0000	0000



Fuente propia

Resolvamos la conversión hexadecimal:

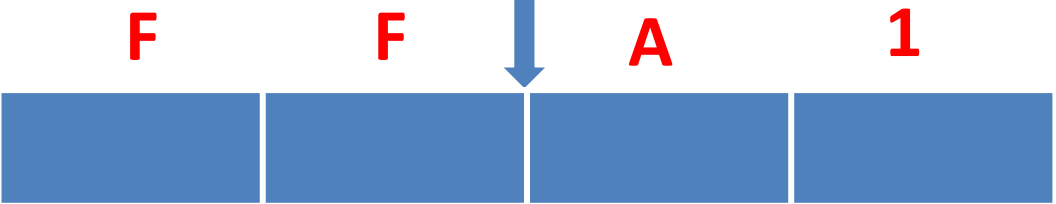
	X	X	X	X	X	X	X	X
Dir	2001	2222	0322	FFA1	0000	0000	0000	0000



Fuente propia

Resolvamos la conversión hexadecimal:

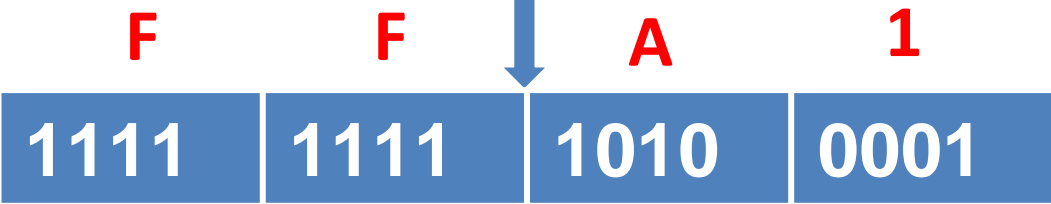
	X	X	X	X	X	X	X	X
Dir	2001	2222	0322	FFA1	0000	0000	0000	0000



Fuente propia

Resolvamos la conversión hexadecimal:

	X	X	X	X	X	X	X	X
Dir	2001	2222	0322	FFA1	0000	0000	0000	0000



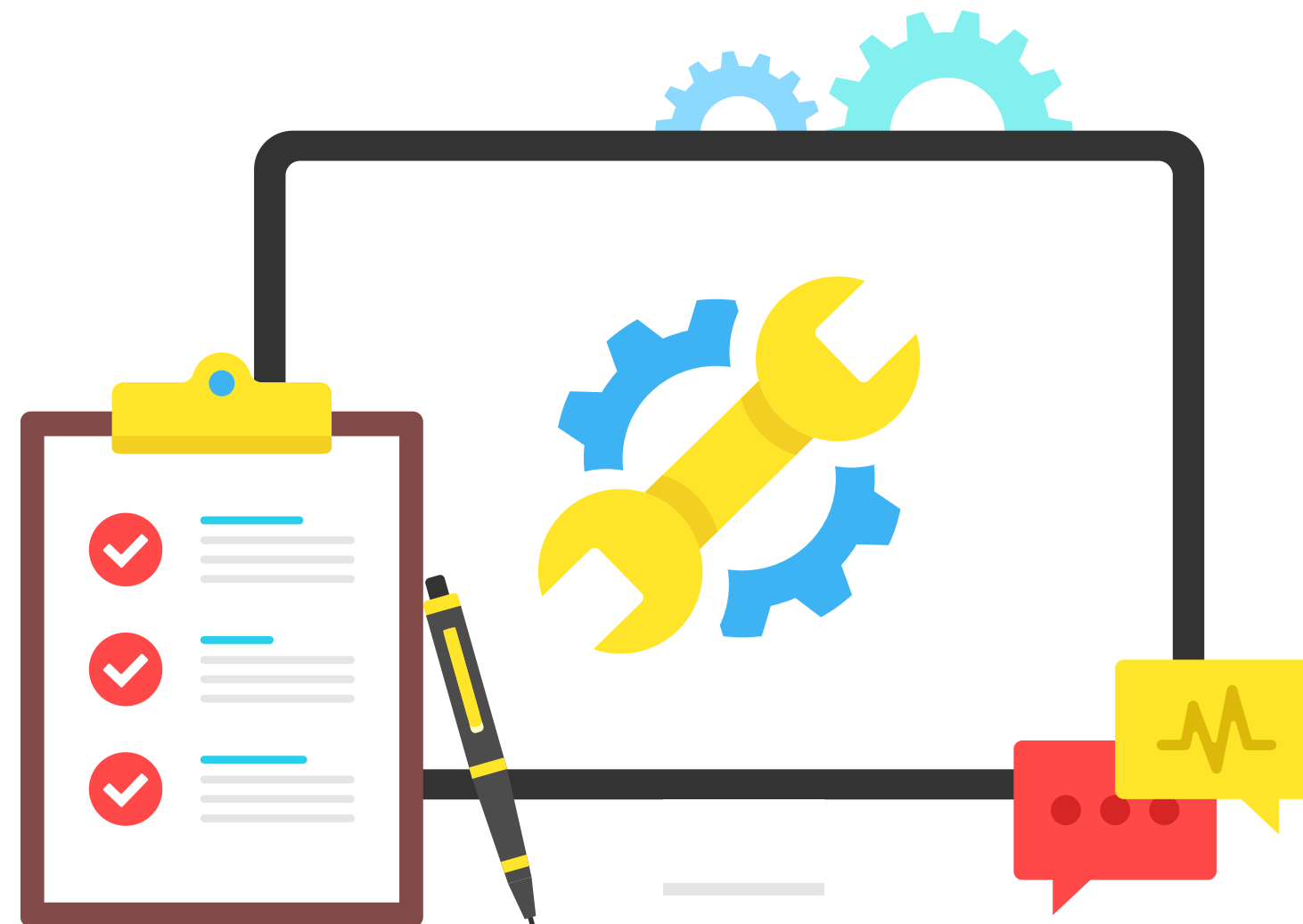
Fuente propia

Reflexionemos

¿Cuál es la importancia de entender las conversiones de los sistemas numéricos binario, decimal y hexadecimal?



Direccionamiento IPv4 - Cálculos de subredes



Estructura de una dirección IPv4

- **Una IPv4 está formada por:**

- 4 números de 8 bits cada uno (4 octetos).

Separados por puntos.

- Toda dirección IP se compone de 32 bits ($8 \times 4 = 32$).
- Cada bloque de la dirección IP va desde 0 a 255

OCTETO 1	OCTETO 2	OCTETO 3	OCTETO 4
XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX

- Se utiliza una máscara de subred para determinar la porción de red y hosts.

	RED			HOST
Dirección IPv4	192	168	1	12
	11000000	10101000	00000001	00001100

Fuente propia

Máscara de subred

- Máscara de subred determina la red y los host, donde la máscara compara sus bits de izquierda a derecha utilizando la operación AND. La cual determinará la dirección de red que trabajaremos.

AND
1 AND 1 = 1
0 AND 1 = 0
0 AND 0 = 0
1 AND 0 = 0

	RED			HOST
Dirección IPv4	192	168	1	12
	11000000	10101000	00000001	00001100
Mascara de subred	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000

Fuente propia

IP de RED **192** **. 168** **. 1** **. 0**

Longitud del prefijo

- La longitud del prefijo indicará la cantidad de bits que se utilizarán para las redes, a continuación veremos una tabla con distintas mascararas, determinando la cantidad de bit que utilizarán para red.

Máscara de subred	Dirección de 32 bits	Longitud de prefijo
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

Imagen fuente CISCO.COM

Dirección de red, host y broadcast

- Dirección de red: indica la porción que será para red y para host, es la IP de inicio de la red y no es asignable a un host.
- Dirección de host: indica las direcciones IP que serán asignadas a los distintos dispositivos en una red.
- Dirección de broadcast: indicará la última dirección de la red o término de la red y no es asignable a un host.

	RED			HOST	
Dir. de red	11000000	10101000	00000001	00000000	192.168.1.0
Primer host valido	11000000	10101000	00000001	00000001	192.168.1.1
Ultimo host valido	11000000	10101000	00000001	11111110	192.168.1.254
Broadcast	11000000	10101000	00000001	11111111	192.168.1.255
Mascara de Subred	11111111	11111111	11111111	00000000	255.255.255.0

Fuente propia

Clases de direcciones IPv4

- Las clases van de la A-E y cada una cuenta con un rango asignable, con este tipo de direcciones con clase, se desperdician muchas direcciones IP por lo tanto se reemplazó por direcciones IP sin clases, para poder hacer un mejor uso de las IP que se desperdiciaban en los rango A, B y C.
 - **Clase A** (0.0.0.0/8 a 127.0.0.0/8)
 - **Clase B** (128.0.0.0 /16 — 191.255.0.0 /16)
 - **Clase C** (192.0.0.0 /24 — 223.255.255.0 /24)
 - **Clase D** (224.0.0.0 a 239.0.0.0)
 - **Clase E** (240.0.0.0 — 255.0.0.0)

¿Quién asigna las direcciones IP?

- Las siguientes organizaciones administran y mantienen direcciones IPv4 e IPv6 para las distintas regiones del mundo.
 - Registro americano para números de Internet (ARIN): América del Norte.
 - Réseaux IP Europeans (RIPE): Europa, Oriente Medio y Asia Central.
 - Centro de Información de Red de Asia y el Pacífico (APNIC): Regiones de Asia y del Pacífico.
 - Centro de Información de la Red Africana (AfrINIC): África.
 - Registro de Direcciones de Internet de América Latina y Caribe (LACNIC): América Latina y algunas islas del Caribe.

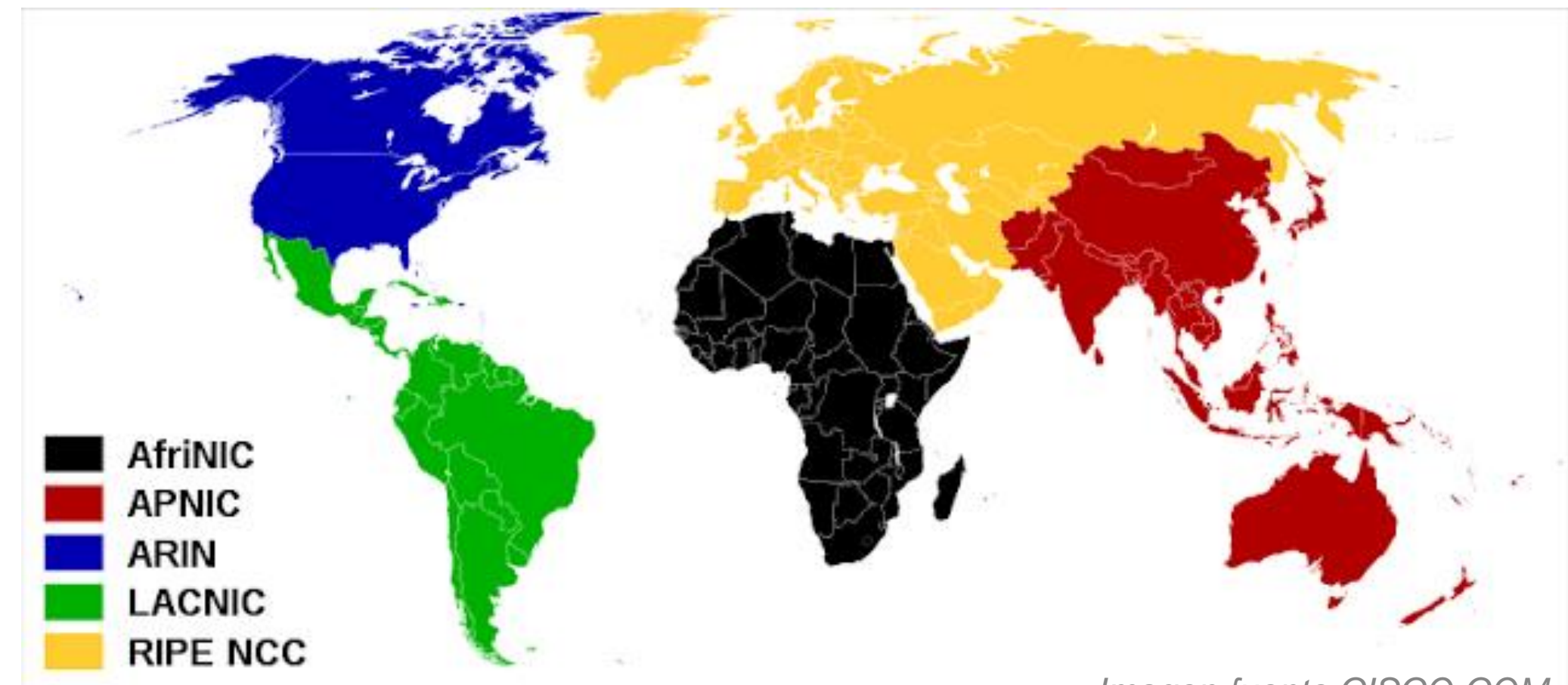


Imagen fuente CISCO.COM

Subneteo de red

- Las subredes son divisiones de una porción de host en partes iguales, donde se pedirán prestados bits de host para crear las subredes.
- El subneteo nos ayudará a crear políticas de seguridad en la cual podemos determinar qué subred tiene algún tipo de permiso o qué entre subredes no se puedan comunicar, también pueden mejorar el rendimiento de la red y disminuye el tráfico de cada subred.

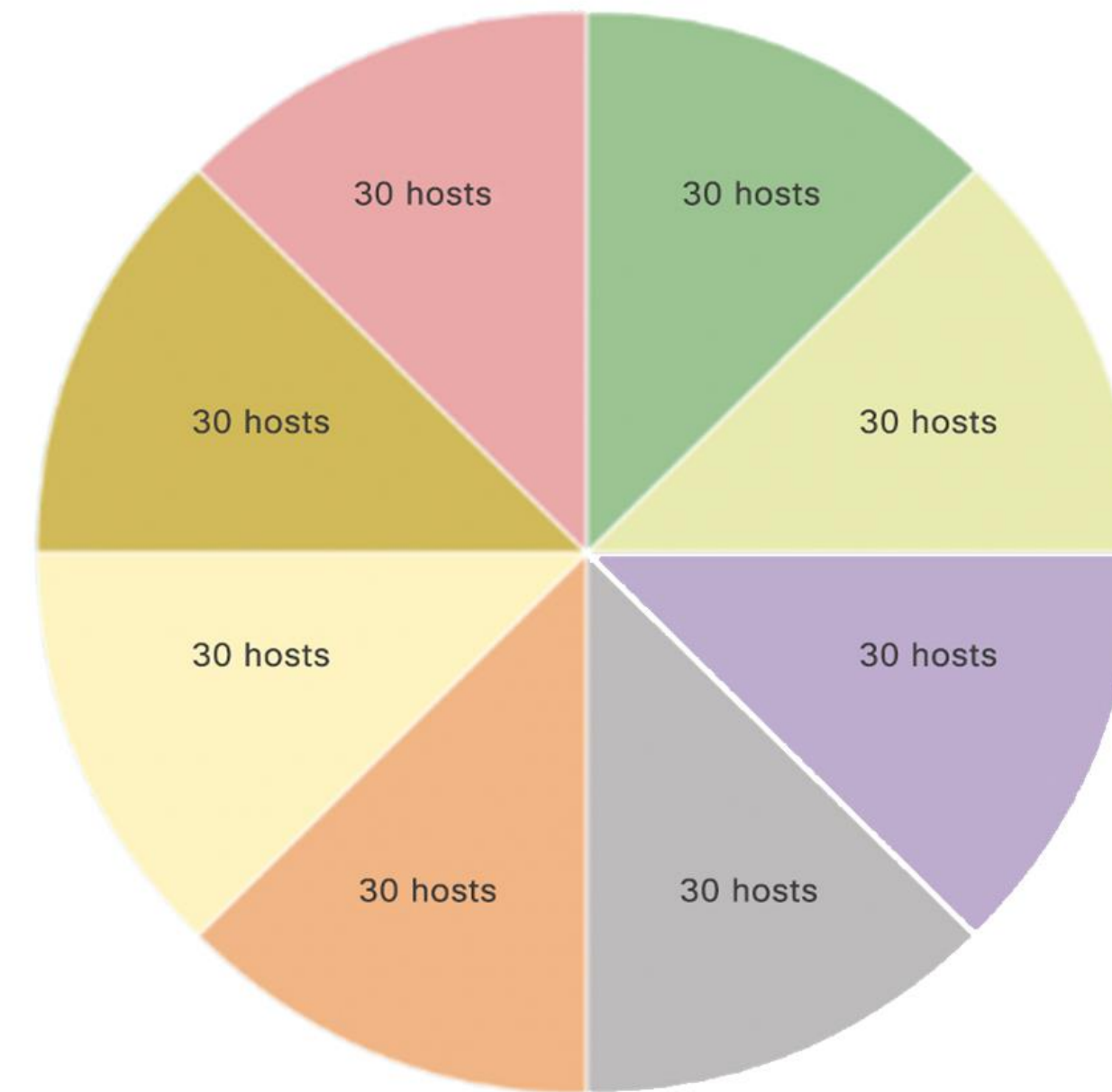


Imagen fuente internet

- Las subredes se dividen de forma más sencilla utilizando octetos de 8, 16 o 24 bits.

Como podemos observar en el cuadro es que la máscara de subred se puede determinar con un prefijo de red o su expresión de máscara en decimal y mientras más bits ocupemos para redes, quedarán menos bits disponibles para host.

Máscara de subred	Máscara de subred en sistema binario (n = red, h= host)	Cantidad de hosts	Prefijo de red
255.0.0.0	nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.00000000.00000000.00000000	16777214	/8
255.255.0.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.00000000.00000000	65534	/16
255.255.255.0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.00000000	254	/24

Fuente propia

División de subredes con clase

Para realizar subredes con IP con clase haremos lo siguiente:

La dirección IP que usaremos es 192.168.1.0/24 la cual iremos pidiendo prestado un bit para generar subredes, marcaremos la mascara por defecto y luego en el segmento de host marcaremos el bit prestado, para saber cuantas subredes nos dejará crear aplicaremos la formula 2^x donde X será la cantidad de bits prestados y dará el resultado de la cantidad de subredes que podemos crear en nuestro caso es $2^1=2$ SR y para saber cuantos host tendremos permitidos para cada subred es $2^7-2=128-2=126$ host.

Donde 7 es la cantidad de bits restantes para host y -2 porque no se debe considerar la IP red y de broadcast.

192	168	1	0
11000000	10100000	00000001	00000000
255	255	255	128
11111111	11111111	11111111	11111111

Fuente propia

- Las subredes generadas son 2, quedando la subred 0 y la subred 1, con sus rangos correspondientes y su máscara más prefijo de red asociado.

		128	64	32	16	8	4	2	1		IP	MASCARA SUBRED	PREFIJO
192.168.1	SR0	0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.1.0		
		0	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.1.127	255.255.255.128	/25
	SR1	1	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.1.128		
		1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.1.255	255.255.255.128	/25

Fuente propia

División de subredes sin clase

- Para realizar subredes con IP sin clase haremos lo siguiente:
Tendremos un requerimiento el cual será su IP con prefijo de red que será un prefijo distinto a los con clases, que son /8, /16 y /24, entonces nos entregarán una dirección como esta:
192.168.0.0/30 y calcular la SR1 y SR5, donde /30 nos indicará automáticamente su máscara de subred y los bit que utilizaremos para las redes. Realizaremos el corte de separación el bit número 30 y quedarán 2 disponibles para nuestros host, por lo tanto, en esta ocasión trabajaremos en el último octeto.



Lo primero que debemos de hacer es separar lo bits para red y host, por lo tanto, en la parte de redes iremos generando cada una de nuestras subredes, re-enumerando los pesos para red y host, para luego poder sacar de forma directa las subredes solicitadas.

		128	64	32	16	8	4	2	1		IP	MASK
192.168..0	SR1									RED		
										BROADCAST		
SR5										RED		
										BROADCAST		

Fuente propia

Ahora debemos reenumerar los pesos, para marcar la subred que estamos calculando y los host. En este caso marcaremos la primera red solicitada en la parte de red y luego marcaremos el host mínimo y máximo de la subred.

		128	64	32	16	8	4	2	1			
		32	16	8	4	2	1	2	1	reenumeracion	IP	MASK
192.168..0	SR1	0	0	0	0	0	1	0	0	RED		
		0	0	0	0	0	1	1	1	BROADCAST		
	SR5									RED		
										BROADCAST		

Fuente propia

A continuación, debemos reenumerar los pesos, para marcar la subred que estamos calculando y los host. En este caso marcaremos la primera red solicitada en la parte de red y luego marcaremos el host mínimo y máximo de la subred.

		128	64	32	16	8	4	2	1			
		32	16	8	4	2	1	2	1	reenumeracion	IP	MASK
192.168..0	SR1	0	0	0	0	0	1	0	0	RED		
		0	0	0	0	0	1	1	1	BROADCAST		
SR5		0	0	0	1	0	1	0	0	RED		
		0	0	0	1	0	1	0	0	BROADCAST		

Fuente propia

Luego, nos olvidamos de la re-enumeración y tomamos los valores de posición.

Finalmente, sumamos los bits y anotaremos los resultados correspondientes.

		128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASK
192.168..0	SR1	0	0	0	0	0	1	0	0	RED	192.168.0.4	
											.5 - .6	255.255.255.252
SR5		0	0	0	1	0	1	0	0	RED	192.168.0.20	
											.21 - 22	255.255.255.252
		0	0	0	1	0	1	0	0	BROADCAST	192.168.0.23	

Fuente propia

Reflexionemos

¿Para qué se dividen las redes en subredes?

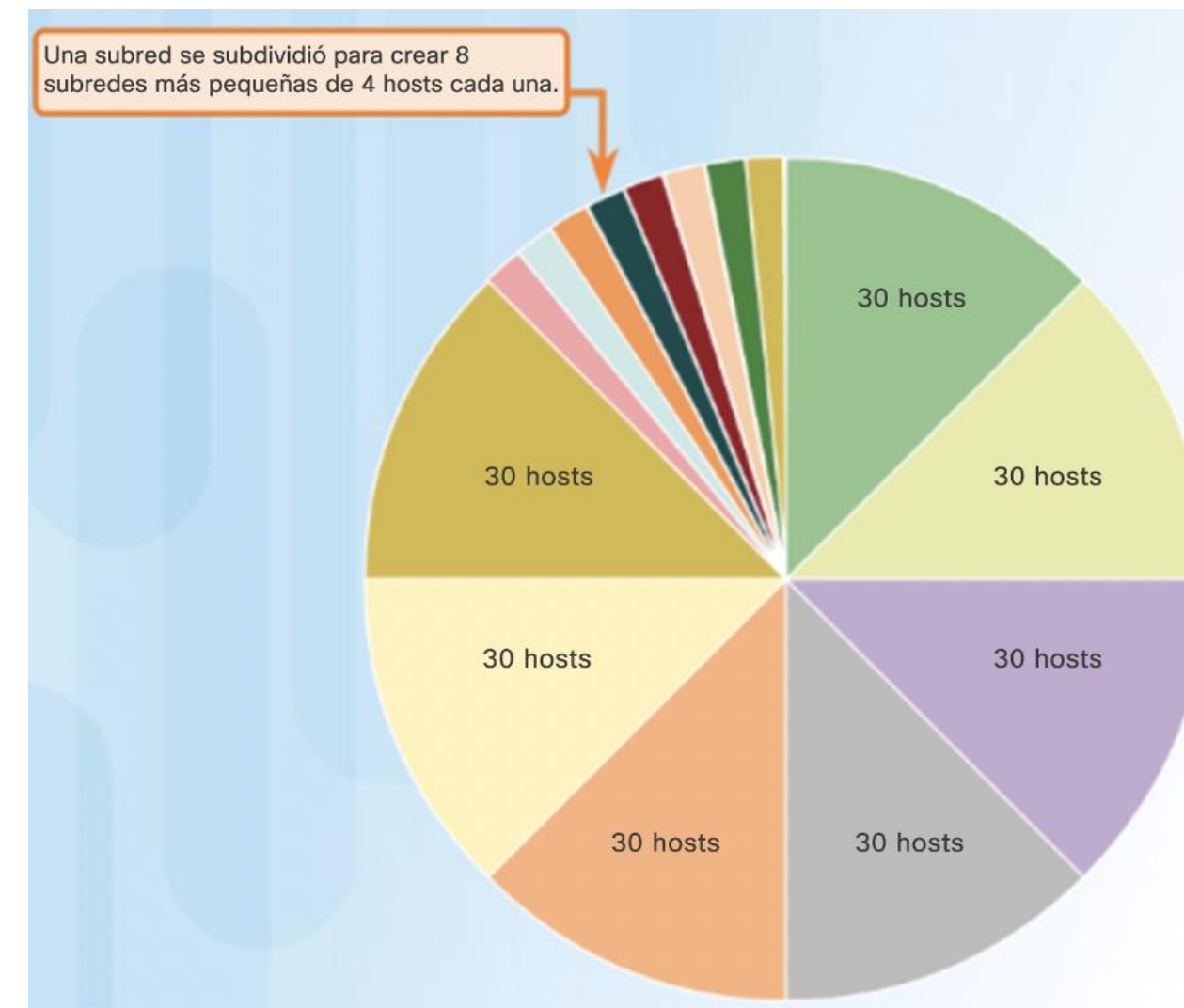


Direccionamiento IPv4 - Cálculos de VLSM



VLSM

VLSM (*Mascara de subred de tamaño variable*) Es una técnica que nos permite realizar cálculos de subredes en porciones mas pequeñas que en subredes normales que tiene la misma cantidad de host, de esta forma no se desperdician tantas direcciones IP como lo es en las subredes tradicionales.

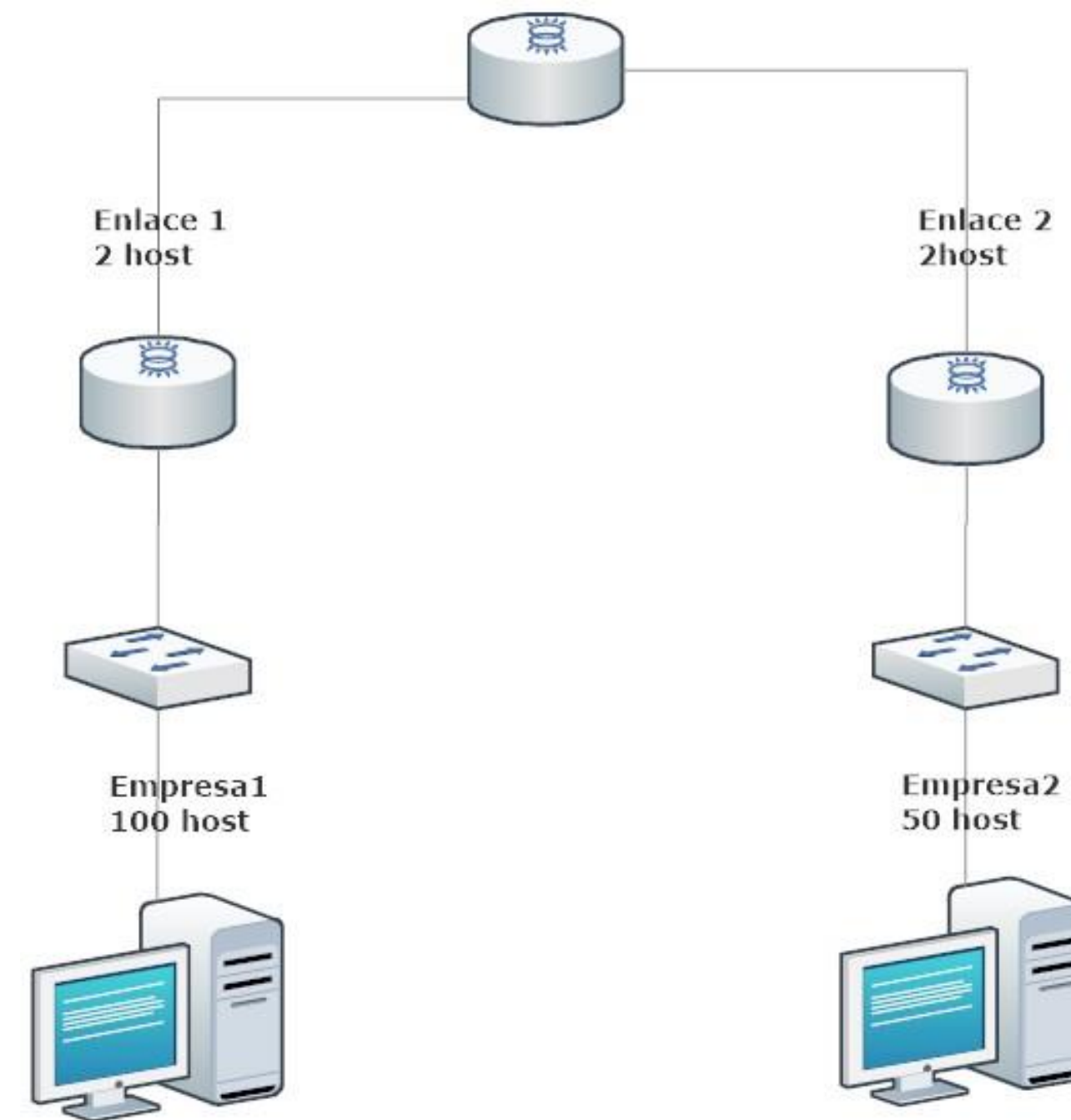


Fuente propia

● Siempre que hagamos un cálculo de VLSM, deberá tener presente lo siguiente:

- Requisitos de las redes sobre las cuales se realizarán los cálculos.
- Cantidad de host disponibles por red o por enlace (dependiendo de la necesidad).
- Ordenar los requerimientos de cantidad de host, de mayor a menor.

RED	192.168.0.0/24	
Requerimientos		
EMPRESA1	100	Host
EMPRESA2	50	Host
ENLACE 1	2	Host
ENLACE 2	2	Host



Fuente propia

Cálculos de VLSM

- Para entender nuestro ejemplo, iremos mostrando el paso a paso de los cálculos, pero debemos decir que no es la única forma, por lo tanto, si quiere usar otra, lo puede hacer teniendo en cuenta que deberá llegar a los mismo resultados. En amarillo están los valores de posición y en rojo los valores de las potencias que necesitamos según la cantidad de host que nos soliciten.

		128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
192.168.		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1			
																		RED		
	100																	BROADCAST		
																		RED		
	50																	BROADCAST		
																		RED		
	2																	BROADCAST		
																		RED		
	2																	BROADCAST		

Fuente propia

Primer requerimiento es de 100 host, por lo tanto en nuestra tabla buscaremos cuantos bits nos sirven para obtener como mínimo 100 host y los marcaremos.

En la **red** marcaremos el mínimo que serán solo 0's y en el **broadcast** que es el máximo marcaremos 1's. de esta forma ocuparemos los bits para formar nuestras IP's validas posteriormente.

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
192.168.		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
												0	0	0	0	0	0	0	0	RED		
	100											1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST		
																				RED		
	50																			BROADCAST		
																				RED		
	2																			BROADCAST		
																				RED		
	2																			BROADCAST		

Fuente propia

Ahora solo nos queda mantener los octetos que no ocupamos y luego sumar los bits que utilizaremos para luego anotarlo en nuestra tabla.

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
192.168.																						
											0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.0		
	100										1	1	1	1	1	1	1	1	IP validas	.1 - .126		
																			BROADCAST	192.168.0.127		
																			RED			
	50																		BROADCAST			
																			RED			
	2																		BROADCAST			
																			RED			
	2																		BROADCAST			

Fuente propia

Luego, nos quedaría sacar su máscara. Una de las formas simples es sumar todos los bits disponibles para redes, por cada uno de los octetos.

		RED								HOST										
		128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
192.168.		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1			
	.									0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.0	
	.																	IP validas	.1 - .126	255.255.255.128
100	.									1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.127	
	.																	RED		
	.																			
50	.																	BROADCAST		
	.																	RED		
	.																			
2	.																	BROADCAST		
	.																	RED		
	.																			
2	.																	BROADCAST		

Fuente propia

A continuación, pasaremos a la red que sigue, aumentando en uno la última dirección IP (que fue el broadcast). Siempre debe marcarlo como bits, como se muestra en el siguiente cuadro (en la parte de red y de broadcast.)

Finalmente marcaremos los bits que utilizaremos para el requerimiento de 50 host y sumaremos todos los bits utilizados por segmento.

		128	64	32	16	8	4	2	1									128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256									128	64	32	16	8	4	2	1			
192.168.																								RED	192.168.0.0			
											0	0	0	0	0	0	0	0						IP validas	.1 - .126	255.255.255.128		
100											1	1	1	1	1	1	1						BROADCAST	192.168.0.127				
										1		0	0	0	0	0	0							RED	192.168.0.128			
																								IP validas	.129 - .190			
50										1		1	1	1	1	1	1						BROADCAST	192.168.0.191				
																								RED				
2																								BROADCAST				
																								RED				
2																								BROADCAST				

Fuente propia

Siguiendo con el ejemplo, haremos el cálculo de la máscara.

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
192.168.	100									.									RED	192.168.0.0		
										.									IP Validas	.1 - .126	255.255.255.128	
										.												
	50									.	1								RED	192.168.0.128		
										.												
										.												
	2									.									BROADCAST			
										.												
										.												
	2									.									BROADCAST			

Fuente propia

Para tal efecto, realizaremos las siguientes acciones:

- Hacer los cálculos para el requerimiento de 2 host.
- Aumentar en 1 la IP de broadcast.
- Marcar el bit correspondiente al siguiente cuadro.
- Por último, marcar los bits que se necesitan para el host y así obtener la máscara.

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
192.168.		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
												0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.0	
																				IP VALIDAS	.1 - .126	255.255.255.128
100												1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.127	
										1		0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.128	
																				IP VALIDAS	.129 - .190	255.255.255.192
50										1		1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.191	
										1								0	0	RED	192.168.0.192	
																					.193 - .194	255.255.255.252
2										1								1	1	BROADCAST	192.168.0.195	
																				RED		
2																				BROADCAST		

Fuente propia

Quedando solo nuestro último requerimiento, me gustaría que lo puedan resolver ustedes. Y luego veremos su resultado.

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
192.168.																						
	100										0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.0		
																			IP VALIDAS	.1 - .126	255.255.255.128	
											1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.127		
	50									1		0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.128		
																			IP VALIDAS	.129 - .190	255.255.255.192	
											1	1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.191		
	2										1						0	0	RED	192.168.0.192		
																				.193 - .194	255.255.255.252	
											1						1	1	BROADCAST	192.168.0.195		
	2																		RED			
																			BROADCAST			

Fuente propia

Nuestro resultado quedaría de la siguiente forma:

		128	64	32	16	8	4	2	1			128	64	32	16	8	4	2	1	reenumeracion	IP	MASCARA SUBRED
		32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256			128	64	32	16	8	4	2	1			
192.168.	100											0	0	0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.0	
																				IP validas	.1 - .126	255.255.255.128
											1		0	0	0	0	0	0	RED	192.168.0.128		
	50											1	1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.127		
											1								IP validas	.129 - .190	255.255.255.192	
											1		1	1	1	1	1	1	BROADCAST	192.168.0.191		
											1						0	0	RED	192.168.0.192		
	2																	1	1	BROADCAST	192.168.0.195	
											1	1				1			RED	192.168.0.196		
																				.193 - .194	255.255.255.252	
	2										1	1				1			BROADCAST	192.168.0.199		
																				.197 - .198	255.255.255.252	

Fuente propia

Culminando nuestro **cálculo de VLSM**, podemos decir que:

- 01** Para resolverlo no existe un único método.
- 02** Podemos dejar nuestros cálculos expuestos para corroborar en caso de errores.
- 03** Si decide ocupar otro método, no hay problema, mientras podamos llegar a los mismos resultados.



Reflexionemos

¿Cuál es el beneficio de dividir las direcciones IP en rangos de diferente tamaño?



Direccionamiento IPv6: reducción de direcciones IPv6 y cálculos de Subredes.



IPv6

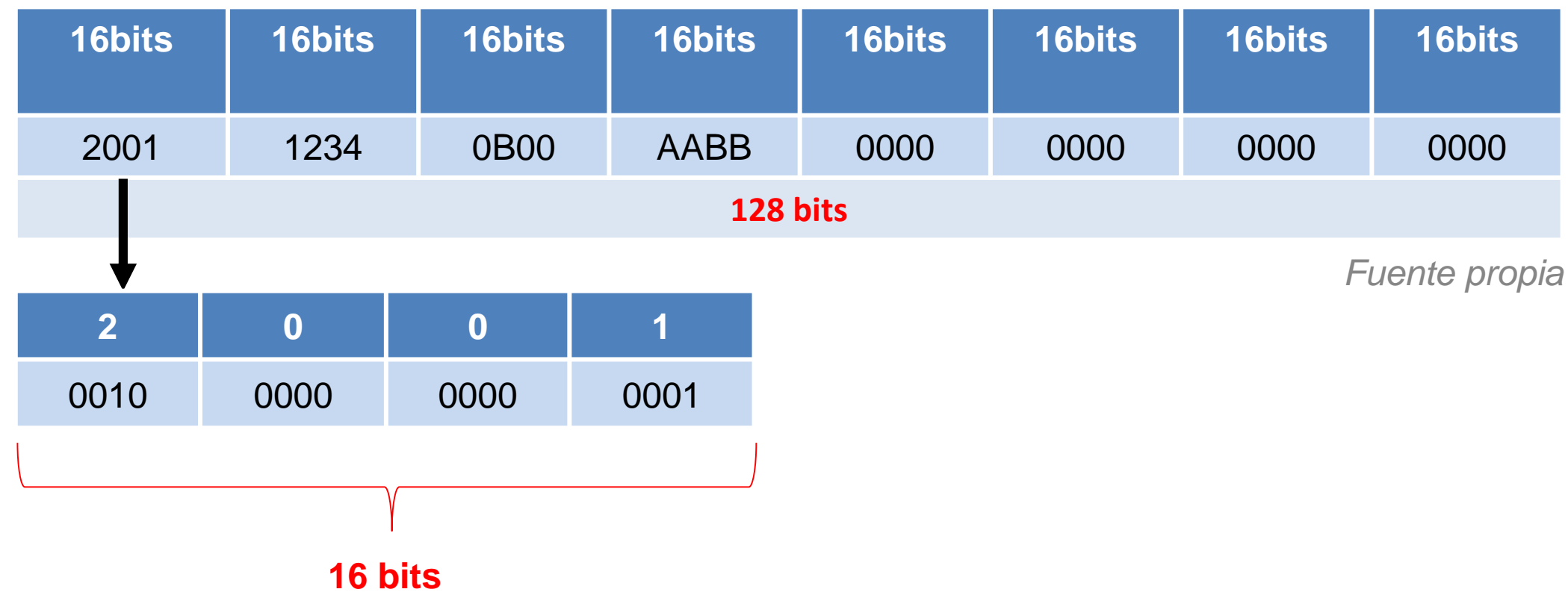
- IPv6 surgió por la necesidad de que IPv4 se estaban acabando por tener un largo de solo 32 bits y IPv6 ofrece un largo de 128 bits para satisfacer mucho más direcciones IP en el caso que IPv4, ya que se utilizará en su totalidad.



Estructura de IPv6

- Las direcciones IPv6 tiene 128bit y cada 4 bits se representan con un hexadecimal. Dicho esto podemos decir que, las direcciones IPv6 tiene un largo de 32 números hexadecimales.

El mínimo por segmento son 0's y el máximo F. Donde cada segmento tiene 16 bits.



Reducción de direcciones IPv6

- Reglas para reducir una IPv6:
 - Ceros iniciales.
 - Doble dos puntos.



Reducción ceros iniciales

Los ceros iniciales en cualquier segmento no debemos anotarlos y en el caso que en un segmento estén todos en ceros, solo se mantendrá uno.

2001	: ABCD	: 00A1	: 0000	: 0AA1	: 0000	: 0001	: 1000
2001	: ABCD	: A1	: 0	: AA1	: 0	: 1	: 1000
2001	: 0AAA	: FFA0	: 0012	: 0001	: 0000	: 0000	: 0001
2001	: AAA	: FFA0	: 12	: 1	: 0	: 0	: 1

Doble dos puntos:

- Es posible solo uno vez aplicar la reducción de doble dos puntos (:) en una secuencia de ceros contiguos.

2001 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000 : 0001

2001 : : 1

Regla 2

Regla 1

2001::1



Prefijo de red

- En IPv4 está el prefijo de red que representa la cantidad de bit utilizados para red, que se representan en una máscara de subred.

255.255.255.0 /24

- En IPv6 sólo se utiliza la cuenta de bits utilizados para redes.
Por ejemplo:

2001:1234:ABFF:8:: /64

16 32 48 64



Ejemplos:

- **2001:1/64**

Bits de red = 64, bits de host = 64

Porción de red = 2001:0:0:0

Porción de host = 0:0:0:1

- **2001::1/32**

Bits de red = 16, bits de host = 112

Porción de red = 2001

Porción de host = 0:0:0:0:0:0:1



Subredes en IPv6

- Para realizar las subredes utilizaremos la regla 3-1-4. Donde el 3 es el prefijo global, 1 donde realizaremos nuestras subredes y 4 para calcular nuestros host.

/48			/64				
16bits	16bits	16bits	16bits	16bits	16bits	16bits	16bits
Prefijo Global			ID subred	ID de interfaz			
2001	AABB	12AB	1111	0000	0000	0000	0001

Fuente propia

Subredes IPv6

- La red que trabajaremos es: **2001:1111:FFFF::/48**, al agregar la subred aumentaremos 16 bits más por lo tanto las subredes serán /64, para crear las subredes de forma sencilla solo debemos ir aumentando en 1 el hexadecimal utilizado en la subred.

Posibles subredes:

2001:1111:FFFF:0000::/64

2001:1111:FFFF:0001::/64

2001:1111:FFFF:0002::/64

2001:1111:FFFF:000A::/64

Una forma de dejarlas abreviadas sería eliminando los 3 primeros ceros en la sección de subredes.

2001:1111:FFFF:1::/64



Subredes IPv6

- En el caso de utilizar más bits para la subred, se pueden crear pasándonos a un siguiente hexadecimal, por lo tanto, podemos decir que cada hexadecimal contiene 4 bits, solamente debemos sumarlos. Luego solo debemos ir aumentando en uno el valor para la nueva subred

2001:0D4B:BBBB:**0000**:0000::**/68**

2001:0D4B:BBBB:**0000**:1000::**/68**

2001:0D4B:BBBB:**0000**:2000::**/68**

HASTA

2001:0D4B:BBBB:**FFFF**:F000::**/68**



Link-local

- Lo último que debemos saber sobre IPv6 es la existencia de la IP del link local, esta dirección IP utiliza:

Rango:

FE80::/10

FEBF::/10

Esta dirección IPv6 de link local utilizada para comunicarse de forma local en un red, no es una IP ruteable y cada interfaz IPv6 tiene que tener como mínimo un dirección link local.

Se utilizan para:

Un host la utiliza para comunicarse en la red antes de tener una red IPv6 global de unicast.

Un host puede utilizar la IPv6 link-local del router por defecto.

Para compartir actualizaciones de enrutamiento entre routers.

Reflexionemos

**A partir de lo visto en clases,
¿por qué es importante la
reducción de direcciones IPv6?**



¿Tienes preguntas de lo trabajado hasta aquí?



Referencias de contenido:

- <http://www.ingenieriasystems.com/2017/07/notacion-binaria-y-sistema-de-numeracion-binario-ccna1-v5-cisco-c8.html>

http://www.udb.edu.sv/udb_files/recursos_guias/informatica-tecnologico/redes-de-comunicacion/2020/i/guia-1.pdf

<https://community.cisco.com/t5/blogs-routing-y-switching/direccionamiento-ipv6-bases-y-fundamentos/ba-p/3103703>

<https://www.netacad.com/>

Libro Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-105



Referencias de imágenes por orden de aparición en el ppt :

● <https://kevin-linares.blogspot.com/2017/05/asignacion-de-direcciones-IP-Estructura-de-la-direccion-IPv4.html>

http://1.bp.blogspot.com/-Vkj3N0kkg/UHXBo71dvml/AAAAAAAAAAcA/OIUUnd62Qzo/s640/800px-Regional_Internet_Registries_world_map.svg.png

<https://deividsdocs.files.wordpress.com/2016/11/captura3.png>

<https://deividsdocs.files.wordpress.com/2016/11/captura3.png>

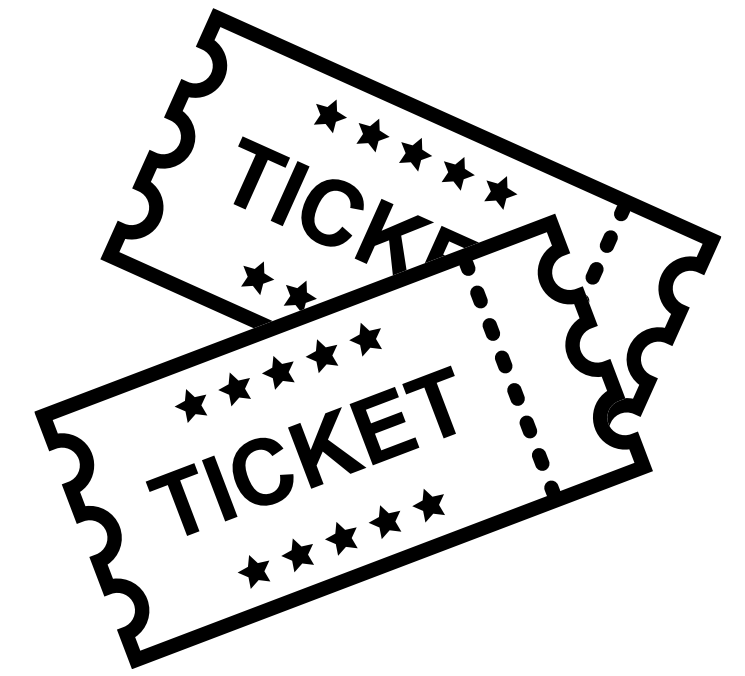
Ticket de salida

01

¿Cómo explicaría a un amigo o amiga, que no tiene conocimientos técnicos, la importancia de conocer los sistemas numéricos vistos en clase?

02

¿Podrías resolver los cálculos de direccionamiento IPV4 e IPV6? ¿Por qué?



Ticket de salida

03

¿Qué acciones realizarías para comprender más profundamente estos contenidos?

04

¿Cómo fue mi desempeño ante la resolución de los cálculos (fortalezas y debilidades) y cómo podría mejorar?

