

## Método de cálculo de subredes de las direcciones IP v4 para la asignación y administración dentro de una red corporativa

### Subnet calculation method of IP addresses v4 for assignment and administration within a corporate network

GONZALEZ-RAMOS, Alma Delia\*†, IBAÑEZ-BAUTISTA, Juan Pablo, ZAMACONA-PRADO, Nayeli, PEZA-ORTIZ, Edebaldo

*Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. Av. Emiliano Zapata S/N, Nicolás Romero, Estado de México*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Alma Delia, Gonzalez-Ramos* / ORC ID: 0000-0001-5150-5058, Researcher ID Thomson: U-9209-2018, CVU CONACYT ID: 134621

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Juan Pablo, Ibañez-Bautista* / ORC ID: 0000-0002-6706-8144, Researcher ID Thomson: U-8431-2018, CVU CONACYT ID: 950682

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Nayeli, Zamacona-Prado* / ORC ID: 0000-0002-4871-0357, CVU CONACYT ID: 1003099

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Edebaldo, Peza-Ortiz* / ORC ID: 0000-0003-0236-883X, CVU CONACYT ID: 778771

DOI: 10.35429/JOCT.2019.12.3.21.26

Recibido 10 de Octubre, 2019; 14 de Diciembre, 2019

#### Resumen

El propósito del presente documento es desarrollar un método para la asignación de Subredes de direccionamiento IP v4 dentro de un escenario simulado de red, mediante los sistemas de numeración binario-decimal de acuerdo a la currícula icnd 1 de CCNA de CISCO, lo cual permitirá agilizar tiempos en la asignación de IPs así como la correcta administración de las mismas, Lo anterior permitirá que los estudiantes de la carrera Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez comprendan los conceptos teóricos que se deben utilizar en esta área y los utilicen de forma correcta para su desempeño profesional, esto les ayudara al cumplimiento de las competencias profesionales que son las destrezas y actitudes que permiten al estudiante desarrollar actividades en su área profesional, las competencias específicas tales como el desarrollar soluciones tecnológicas mediante la aplicación de fundamentos de redes, que atiendan necesidades de las organizaciones y las competencias genéricas que su perfil profesional de egreso les solicita.

#### IPv4, Subredes, Clases

#### Resumen

The purpose of this document is to develop a method for assigning IP v4 addressing subnets within a simulated network scenario, using the binary-decimal numbering systems according to the ICN 1 CNACO CCNA curriculum, which will make it possible to streamline times in the allocation of IPs as well as the correct administration of them, The above will allow students of the Higher University Technical Degree in Information Technology in the area of Digital Network Infrastructure at the Fidel Velázquez Technological University to understand the theoretical concepts that They should be used in this area and they are used correctly for their professional performance, this will help them to fulfill the professional competences that are the skills and attitudes that allow the student to develop activities in their professional area, specific competencies such as developing media technology solutions nte the application of network fundamentals, which meet the needs of organizations and the generic competences that their professional profile requires.

#### IPv4, Subnets, Classes

**Citación:** GONZALEZ-RAMOS, Alma Delia, IBAÑEZ-BAUTISTA, Juan Pablo, ZAMACONA-PRADO, Nayeli, PEZA-ORTIZ, Edebaldo. Método de cálculo de subredes de las direcciones IP v4 para la asignación y administración dentro de una red corporativa. Revista de Tecnologías Computacionales. 2019. 3-12: 21-26

\* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: aldegor@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Dentro de la carrera Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez es importante que los alumnos tengan conocimiento claro y preciso sobre el cálculo de Subredes ya que de ello depende una buena administración de las mismas.

En la mayoría de las ocasiones no se cuenta con la comprensión de este tema y esto deriva en cometer errores desde el inicio de la asignación y configuración derivando con ello una mala administración de los recursos dentro de la red corporativa. Cisco Networking Academy (CISCO) menciona que es necesario segmentar las redes grandes en subredes más pequeñas, con lo que se crean grupos más pequeños de dispositivos y servicios con los siguientes fines: controlar el tráfico mediante la contención del tráfico de Broadcast dentro de la subred, reducir el tráfico general de la red y mejorar el rendimiento de esta.

El uso del método recomendado le permitirá desarrollar habilidades en la realización de los cálculos necesarios para la obtención de las IPs de direccionamiento IPv4, una vez realizados los cálculos esto hará que los tiempos en la asignación sea más ágil y a su vez permitirá tener una administración más sencilla, fácil de configurar así como la reducción del tráfico en la red.

Las etapas que conlleva este método es:

- Conocer la estructura de una dirección IPv4 sin cálculo de subred
- Conocer la estructura de una dirección IPv4 con cálculo de subred
- Conocer las Clases de direccionamiento IPv4
- Comprender las conversiones del sistema de numeración binario al sistema de numeración decimal
- Conocer y comprender las fórmulas para el cálculo de Subredes y Host
- Seguir las reglas para la obtención de subredes.

- Conocer la manera en que se asigna la puerta de enlace, rangos de IPs disponibles y Broadcast por cada Subred.

## Planteamiento del problema

Las razones que derivan este estudio de caso es desarrollar un método para el cálculo de subredes de las direcciones IPv4, así como comprender su asignación y administración dentro de una red corporativa, lo anterior se deriva de los errores que comenten los alumnos al momento de calcular y esto complica su correcta asignación y administración, estos errores suceden porque existen distintos métodos para su enseñanza, algunos más extensos otros cortos pero aun así acaba confundiendo al alumno en su asignación, al no tener claro de qué manera lo debe aplicar y agilizar algunas pasos para su obtención.

Existen calculadoras específicas para los cálculos de subredes, sin embargo para fines de certificación es necesario desarrollar un método que le permita obtenerla y esta certificación es válida para su aceptación y asenso en el ámbito profesional. Por lo tanto es importante abordar un método que permita agilizar dichos cálculo.

## Justificación

Desarrollar un método para el cálculo de subredes de las direcciones IPv4, así como comprender su asignación y administración dentro de una red corporativa, siguiendo una investigación desde un enfoque cualitativo, lo anterior permitirá que los estudiantes de la carrera Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez comprendan los conceptos teóricos y los utilicen de forma correcta para su desempeño profesional.

## Hipótesis

Los alumnos de la carrera Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez obtendrán un método de cálculo de Subnet que les permitirá agilizar su trabajo y mejorara su comprensión sobre la teoría y lo llevaran a la práctica.

**Objetivos**

**Objetivo General**

Desarrollar un método para la asignación de Subredes de direccionamiento IP v4 dentro de un escenario simulado de red, mediante los sistemas de numeración binario-decimal de acuerdo a la currícula icnd 1 de CCNA de CISCO, lo cual permitirá agilizar tiempos en la asignación de IPs así como la correcta administración de las mismas.

**Objetivos específicos.**

- Conocer los conceptos necesarios sobre Subredes de direccionamiento IP v4, a través de los temas que contempla la currícula icnd 1 de CCNA de CISCO, ya que debe comprender la teoría correspondiente y esto le facilite llevar del aprendizaje teórico al práctico.
- Identificar una herramienta de cálculo para la obtención de Subredes de direccionamiento IP v4, de acuerdo a los sistemas de numeración binario-decimal, interpretando de esta manera la secuencia de los pasos a seguir y así mejorara su habilidad en la asignación de IPs.
- Aplicar el método de cálculo para la obtención de Subredes de direccionamiento IP v4, a través del uso de los sistemas de numeración binario-decimal, desarrollando sus habilidades y destrezas en la asignación de IPs y así consiga el conocimiento necesario para su aplicación en su entorno profesional.

**Marco teórico**

A continuación se presentan los conceptos que apoyan a la comprensión del uso del método del cálculo de subredes.

Red. Es la interconexión física o inalámbrica que vincula varios dispositivos informáticos (servidores, computadoras, teléfonos móviles, periféricos, entre otros) para que se comuniquen entre sí, con la finalidad de compartir datos y ofrecer servicios (Cisco)

Red LAN. Una Local Área Network (por sus siglas) o Red de Área Local, conecta equipos informáticos ubicados en un área geográfica reducida, como un edificio o una habitación. (Cisco)

Subred. Son redes segmentadas de forma arbitraria por el administrador de la red para suministrar una estructura de enrutamiento jerárquica, de varios niveles mientras protege a la subred de la complejidad de direccionamiento de las redes conectadas.( Urueña,León, Edsel Enrique;Direccionamiento Ipv4. 2005)

**Metodología a desarrollar**

En este documento se implementa un método para el cálculo de subredes de direccionamiento IPv4 basado en los sistemas de numeración binario-decimal de acuerdo a la currícula icnd 1 de CCNA de CISCO. El uso de este método permitirá agilizar tiempos en la asignación de IPs así como la correcta administración de las mismas.

**Definición del problema**

Cálculo de subredes de direccionamiento IPv4

**Proceso del método para el cálculo de subredes**

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo que especifica cada una de los pasos a seguir para realizar el cálculo correspondiente a subredes

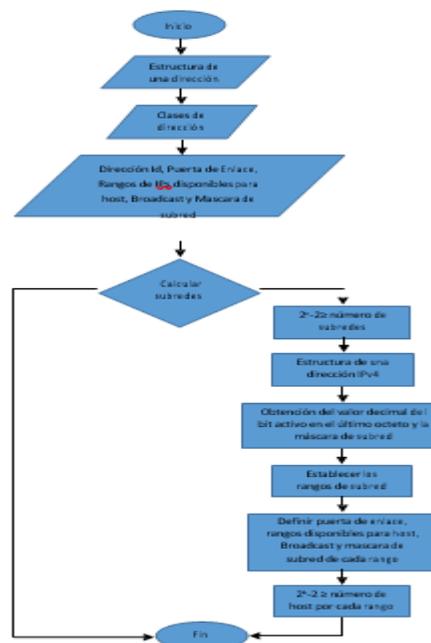


Figura 1 Diagrama de Flujo

**Estructura de una dirección IPv4**

La estructura de una dirección IPv4 no calculada tiene el siguiente formato:

Bits de red    Bits de host

**Clases de dirección IPv4**

Existen diferentes clases en direccionamiento IPv4, sin embargo para fines de este metodo solo se trabajan 3 tipos:

- Clase A  
8 bits de red

1-128 Rango de direcciones decimales

Mascara de subred  
255.0.0.0

- Clase B  
16 bits de red

129-191 Rango de direcciones decimales

Mascara de subred  
255.255.0.0

- Clase C  
24 bits de red

192-255 Rango de direcciones decimales

Mascara de subred ayuda a identificar el tipo de clase de dirección a simple vista iguales con un código que permitirá leerlas de manera más sencilla.

255.255.255.0

**Calculo para 4 subredes de dirección Clase C.**

A continuación se desarrolla cada uno de los pasos a seguir para obtener el cálculo solicitado:

De la dirección 192.168.10.0/24

1.- Uso de la fórmula para el cálculo de subredes.

$2^{n-2} \geq$  número de subredes

Donde n es el número de bits necesarios para obtener las subredes.

Sustituyendo:

$2^{3-2} = 6$  subredes

2.- Estructura de la dirección IPv4 calculada por octeto



Figura 2

3.- Obtención del valor decimal del bit activo en el último octeto y máscara de subred

Para la obtención de la máscara de subred se suman los resultados de cada valor posicional en cada octeto

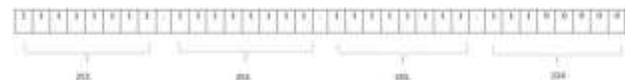


Figura 3

Establecer los rangos id de subred

Basado en el valor decimal del último bit activo establecer los rangos de subred.

Número de subred	Rangos id de subred
0	0
1	32
2	64
3	96
4	128
5	160
6	192
7	224

Tabla 1

Valor decimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Valor posicional	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
Bits	1	1	1	0	0	0	0	0

Tabla 2

6.- Uso de la fórmula para el número de host por rango

$2^h - 2 \geq$  número de subredes

Donde h es el número de bits restantes para la obtención de números de host por rango.

Sustituyendo:

$2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$  host por subred

**Caso 2. Clase B**

**Asignación de Dirección Id, Puerta de Enlace, Broadcast y Mascara de subred**

172.168.0.0/24

Dirección Id. Primera dirección que indica la identificación general de la red.

172.168.0.0

Puerta de Enlace. Segunda dirección que permite la salida a la red a cada uno de los host.

172.168.0.1

Rangos de IPs disponibles para host

172.168.0.2 – 172.168.255.254

Broadcast. Penúltima IP que se dedica a la difusión masiva de información o paquetes de datos a través de redes informáticas.

172.168.255.255

Mascara de subred que ayuda a identificar el tipo de clase de dirección a simple vista iguales con un código que permitirá leerlas de manera más sencilla

**Calculo para 12 subredes de dirección Clase B.**

A continuación se desarrolla cada uno de los pasos a seguir para obtener el cálculo solicitado: De la dirección 172.168.0.0/20

1.- Uso de la fórmula para el cálculo de subredes.

$$2^{n-2} \geq \text{número de subredes}$$

Donde n es el número de bits necesarios para obtener las subredes.

Sustituyendo:

$$24-2 = 6 \text{ subredes}$$

2.- Estructura de la dirección IPv4 calculada por octeto



Figura 4

3.- Obtención del valor decimal del bit activo en el penúltimo octeto y máscara de subred

Valor decimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Valor posicional	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
Bits	1	1	1	1	0	0	0	0

Tabla 3

Para la obtención de la máscara de subred se suman los resultados de cada valor posicional en cada octeto

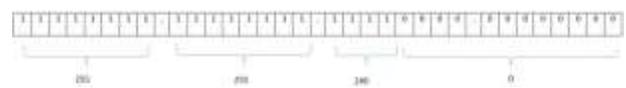


Figura 5

4.- Establecer los rangos id de subred.

Basado en el valor decimal del último bit activo establecer los rangos de subred.

Número de subred	Rangos id de subred	Número de subred	Rangos id de subred
0	0	8	128
1	16	9	144
2	32	10	160
3	48	11	176
4	64	12	192
5	80	13	208
6	96	14	224
7	112	15	240

Tabla 4

Rango

$$2^{h-2} \geq \text{número de subredes}$$

Donde h es el número de bits restantes para la obtención de números de host por rango.

Sustituyendo:

$$2^{12-2} = 32-2 = 4096 \text{ host por subred}$$

## Resultados

Para obtener los resultados del método para cálculo de subredes se capacitó y se monitoreó a los alumnos de la carrera de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, al finalizar se aplicó una entrevista ver Anexo A y de aquí se tomaron sus respuestas para verificar la comprensión del método de cálculo de subredes.

Los entrevistados refieren que es necesario realizar el cálculo de subredes para la correcta asignación de IPs a los Host, creando subredes divididas por áreas y además agregar la puerta de enlace a los dispositivos de red de capa 3 que permita la comunicación entre los host de cada subred, así como el no compartir el tráfico de datos.

También refieren que la finalidad de realizar cálculo de subredes es obtener los datos necesarios para realizar la configuración correspondiente, así como obtener los rangos de IPs para host, Broadcasts y la máscara de subred lo cual ayudara a identificar cada área mediante el uso de las mismas

Los beneficios de realizar cálculo de subredes en una red es la restricción que podemos darle a ciertas computadoras o la encapsulación para tener comunicación con un usuario en específico, así como también evitar el desperdicio de host y subredes.

Como estudiante el saber calcular subredes les aporta el aprendizaje y preparación para implementarlo, así como también les ayuda agilizar la mente. Es importante agilizar los tiempos en la asignación de IPs calculadas por subred.

### Anexos. Anexo A.

Entrevista realizada a los alumnos de la carrera Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información del área de Infraestructura de Redes Digitales de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_ Fecha:

Hora: \_ Lugar: \_\_\_\_\_

Dirigido a alumnos del área de infraestructura de redes digitales.

1.- ¿Qué significado tiene calcular subredes?

2.- ¿Qué uso le puedes dar al cálculo de subredes?

3.- ¿Cuál es la finalidad de realizar cálculo de subredes?

4.- ¿Cuáles serían los beneficios de realizar cálculo de subredes en una red corporativa?

5.- ¿Qué te aporta como estudiantes el saber calcular subredes?

6.- ¿Crees importante agilizar tiempos en la asignación de IPs calculadas por subred? Sí o No, si es SÍ explica porque.

## Conclusiones

Al finalizar se conoció, se analizó y se desarrolló un método para la asignación de Subredes de direccionamiento IP v4 dentro de un escenario simulado de red, mediante los sistemas de numeración binario-decimal de acuerdo a la currícula icnd 1 de CCNA de CISCO, lo cual permitió agilizar tiempos en la asignación de IPs así como la correcta administración de las mismas.

## Referencias.

CCNA Cisco Certified Network Associate  
CCNA (803)

Mandado Pérez Enrique, Mandado Rodríguez Yago, Sistemas Electrónicos Digitales, 2008, Recuperado el 02 de Septiembre de 2019 de:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=V7JpKkZaEYMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=sistemas+de+numeraci%C3%B3n+binario&ots=sTE m6vKE5P&sig=C0JPR54xEsMnLTLz5OPXT63Bg2Y#v=onepage&q=sistemas%20de%20numeraci%C3%B3n%20binario&f=false>

Urueña León, Edsel Enrique; Direccionamiento Ipv4. 2005. Recuperado el 28 de Agosto de 2019 de:

<http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/direccionamiento-ip.pdf>