

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia		Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(38)

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	<b>JOHNATAN RICARDO LOPEZ ROJAS</b>		
FACULTAD	<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERÍA DE SISTEMAS</b>		
DIRECTOR	<b>YEGNY KARINA AMAYA TORRADO</b> <b>MSc. en Ingeniería de Sistemas y Computación.</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>PROPUESTA DEL DISEÑO DE COMUNICACIÓN DE LAS OFICINAS DE CREDISERVIR EN NORTE DE SANTANDER POR MEDIO DE EIGRP PARA IPV6</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p><b>ESTA MONOGRAFIA SURGE CON EL PROPÓSITO DE DAR UNA SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS PRESENTADOS EN LAS PRUEBAS REALIZADAS CON LOS DISPOSITIVOS CISCO CON EL PROTOCOLO EIGRP ENFOCADO EN IPV6 EN LA TOPOLOGÍA SELECCIONADA. IPV6 SATISFACE LAS EXIGENCIAS DE COMPLEJOS REQUERIMIENTOS DE DIRECCIONAMIENTO JERÁRQUICO QUE IP VERSIÓN 4 (IPV4) NO PROPORCIONA. UNA DE LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE IPV6 ES QUE PUEDE PERMITIR COMUNICACIONES DE EXTREMO A EXTREMO SIN LA NECESIDAD DE LA TRADUCCIÓN DE DIRECCIONES DE RED (NETWORK ADDRESS TRANSLATION -NAT)</b></p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 38	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
[info@ufpso.edu.co](mailto:info@ufpso.edu.co) - [www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)

PROPUESTA DEL DISEÑO DE COMUNICACIÓN DE LAS OFICINAS DE  
CREDISERVIR EN NORTE DE SANTANDER POR MEDIO DE EIGRP PARA IPV6

AUTOR:

JOHNATAN RICARDO LOPEZ ROJAS

COD: 190844

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero De Sistemas**

DIRECTOR:

YEGNY KARINA AMAYA TORRADO

MSc. en Ingeniería de Sistemas y Computación.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA DE SISTEMAS

OCAÑA, COLOMBIA

AGOSTO, 2018

## ***Dedicatoria***

*Quiero dedicarle este trabajo principalmente a Dios pues él me ha permitido cumplir a cabalidad cada una de mis metas, también quiero dedicar este trabajo a mis padres y hermanos quienes me han apoyado pasó a paso en el transcurso de esta carrera.*

*También quiero dedicarles este triunfo a los profesores, demás familiares y amigos quienes me inculcaron y apoyaron en los conocimientos para así poder optar por graduarme como ingeniero de sistemas.*

## Índice

<b>Resumen</b> .....	ix
<b>Introducción</b> .....	x
<b>Capítulo 1. Propuesta del diseño de comunicación de las oficinas de Crediservir en Norte de Santander por medio de EIGRP para IPV6</b> .....	1
1.1 Marco referencial .....	1
1.1.1 Marco conceptual. ....	1
<b>Capítulo 2. Metodología</b> .....	11
<b>Capítulo 3. Presentación de Resultados</b> .....	12
3.1 Definir la topología a emplear .....	12
3.2 Configurar correctamente el protocolo EIGRP con IPV6 .....	13
3.3 Resultados.....	19
3.4 Verificación de conectividad mediante comandos ping .....	21
3.5 Dispositivos utilizados en la configuración .....	23
<b>Conclusiones</b> .....	24
<b>Referencias</b> .....	25
<b>Apéndice</b> .....	27

## Lista de Ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Como son las direcciones ipv6.....	4
<b>Ilustración 2.</b> Direccionamiento IPv6.....	5
<b>Ilustración 3.</b> Creación de cables cruzados y directos.....	8
<b>Ilustración 4.</b> Como usar los cables cruzados y directos.....	9
<b>Ilustración 5.</b> Imagen de la topología.....	12
<b>Ilustración 6.</b> Asignación de ip a los pc.....	14
<b>Ilustración 7.</b> Configuración del router santa clara.....	15
<b>Ilustración 8.</b> Configurando router ISP.....	15
<b>Ilustración 9.</b> Configurando router Convención.....	15
<b>Ilustración 10.</b> Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router santa clara.....	16
<b>Ilustración 11.</b> Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de Convención.....	17
<b>Ilustración 12.</b> Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de centro (Ocaña).....	17
<b>Ilustración 13.</b> Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de Abrego.....	18
<b>Ilustración 14.</b> Configuración Router centro (Ocaña).....	18
<b>Ilustración 15.</b> Configurando Router Abrego.....	19
<b>Ilustración 16.</b> Comunicación EIGRP en router santa clara (Ocaña).....	19
<b>Ilustración 17.</b> Comunicación EIGRP en router Convención.....	20
<b>Ilustración 18.</b> Configuración EIGRP en router Abrego.....	20
<b>Ilustración 19.</b> Comunicación EIGRP en router centro (Ocaña).....	20
<b>Ilustración 20.</b> Comunicación entre pc0 y pc3.....	21
<b>Ilustración 21.</b> Comunicación entre pc0 y pc1.....	21
<b>Ilustración 22.</b> Comunicación entre pc1 y pc2.....	22
<b>Ilustración 23.</b> Comunicación entre pc2 y pc3.....	22
<b>Ilustración 24.</b> Comunicación entre pc3 a pc0.....	23
<b>Ilustración 25.</b> Imagen Router 1941.....	27
<b>Ilustración 26.</b> Imagen Switch 2960.....	27
<b>Ilustración 27.</b> Cable de consola.....	28

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Direccionamiento para ipv6.....	13
<b>Tabla 2.</b> Enrutamiento por host.....	13
<b>Tabla 3.</b> Dispositivos a utilizar. ....	23

## Resumen

El presente trabajo de grado desarrollado bajo la modalidad de monografía y denominado, **PROPUESTA DEL DISEÑO DE COMUNICACIÓN DE LAS OFICINAS DE CREDISERVIR EN NORTE DE SANTANDER POR MEDIO DE EIGRP PARA IPV6** utilizando dispositivos CISCO, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, surge con el propósito de dar una solución a los problemas presentados en las pruebas realizadas con los dispositivos cisco con el protocolo EIGRP enfocado en Ipv6 en la topología seleccionada. IPv6 satisface las exigencias de complejos requerimientos de direccionamiento jerárquico que IP versión 4 (IPv4) no proporciona. Una de las principales ventajas de IPv6 es que puede permitir comunicaciones de extremo a extremo sin la necesidad de la traducción de direcciones de red (Network Address Translation -NAT) un requisito para una nueva generación de experiencias compartidas y aplicaciones en tiempo real. Internet se transformará a IPv6 completamente reemplazando IPv4. Sin embargo, IPv4 no está en peligro de desaparecer de la noche a la mañana. Más bien, este coexistirá con IPv6 y gradualmente será reemplazado por este. El tipo de monografía que se desarrollará es una estructura en capítulos y/o sesiones.

## Introducción

En la siguiente monografía se propone la implementación de los aspectos teóricos y prácticos sobre el protocolo ipv6 aplicándolo en las oficinas de Crediservir del departamento Norte de Santander, las oficinas más que todo están ubicadas dos oficinas en Ocaña, una en Abrego y otra en Convención.

El tema seleccionado para desarrollar es “la Propuesta del diseño de comunicación de las oficinas de Crediservir en Norte de Santander por medio de EIGRP para IPV6” lo cual se hace con el fin de dar a conocer las nuevas tecnologías que se pueden aplicar como es el protocolo EIGRP para IPV6.

Esta idea surge por la importancia que trae EIGRP pues es un protocolo de transporte confiable, establece conexiones adyacentes, trae tablas de vecinos y topología además porque reduce el tiempo de convergencia

Teniendo como fin aplicar el conocimiento adquirido en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para el desarrollo de la sociedad y a favor de la misma.

# Capítulo 1. Propuesta del diseño de comunicación de las oficinas de Crediservir en Norte de Santander por medio de EIGRP para IPV6

## 1.1 Marco referencial

### 1.1.1 Marco conceptual.

**EIGRP** mantiene el mismo algoritmo de vector de distancia y la información de métrica original de IGRP; no obstante, se han mejorado apreciablemente el tiempo de convergencia y los aspectos relativos a la capacidad de ampliación. EIGRP e IGRP usan cálculos de métrica diferentes. EIGRP multiplica la métrica de IGRP por un factor de 256. Esto ocurre porque EIGRP usa una métrica que tiene 32 bits de largo, e IGRP usa una métrica de 24 bits. La información EIGRP puede multiplicarse o dividirse por 256 para un intercambio fácil con IGRP. IGRP tiene un número de saltos máximo de 255. El límite máximo para el número de saltos en EIGRP es 224. Esto es más que suficiente para admitir grandes redes. (Ariganello, 2006)

EIGRP ofrece características que no se encontraban en su antecesor, IGRP como el soporte para VLSM y los resúmenes de ruta arbitrarios. Además, EIGRP ofrece características que se encuentran en protocolos como OSPF, como las actualizaciones incrementales parciales y un tiempo de convergencia reducido. Como en el caso del protocolo IGRP, EIGRP publica la información de la tabla de enrutamiento sólo a los routers vecinos (Ariganello, 2006).

## **Características y ventajas de EIGRP**

EIGRP incrementa el crecimiento potencial de la red reduciendo el tiempo de convergencia. Esto se consigue con las siguientes características:

- DUAL
- Redes libres de bucles.
- Actualizaciones incrementales
- Direccionamiento de multicast para actualizaciones.
- Protocolo vector distancia avanzado.
- Tabla de routing libres de bucles.
- Soporte para diferentes tecnologías.
- Convergencia rápida.
- Utilización de ancho de banda reducido.
- Configuración sencilla.
- Utilización de métrica compuesta.
- Balanceo de carga entre enlaces de coste diferente. (Collado, 2009)

## **Métrica de EIGRP**

EIGRP es un protocolo de enrutamiento interior por vector distancia que implementa una métrica compuesta calculada a partir de 4 parámetros; 2 por defecto y 2 opcionales.

### **Componentes por defecto.**

**Ancho de banda.** El menor ancho de banda en la ruta entre origen y destino expresado en kilobits por segundo.

**Delay.** Delay que acumulan todas las interfaces a lo largo de la ruta al destino, expresado en decenas de microsegundos. (Gerometta, 2016)

**Confiabilidad.** Representa el tramo menos confiable en la ruta entre origen y destino, tomando como base los keepalives.

**Carga.** Representa el enlace con mayor carga en la ruta entre origen y destino, tomando como base la tasa de paquetes y el ancho de banda configurado en las interfaces.

Estos 4 parámetros se integran en una fórmula de cálculo en la que son modificados utilizando valores constantes (K1, K2, K3, K4 y K5) que pueden ser modificados por configuración y que reciben la denominación de “pesos”.

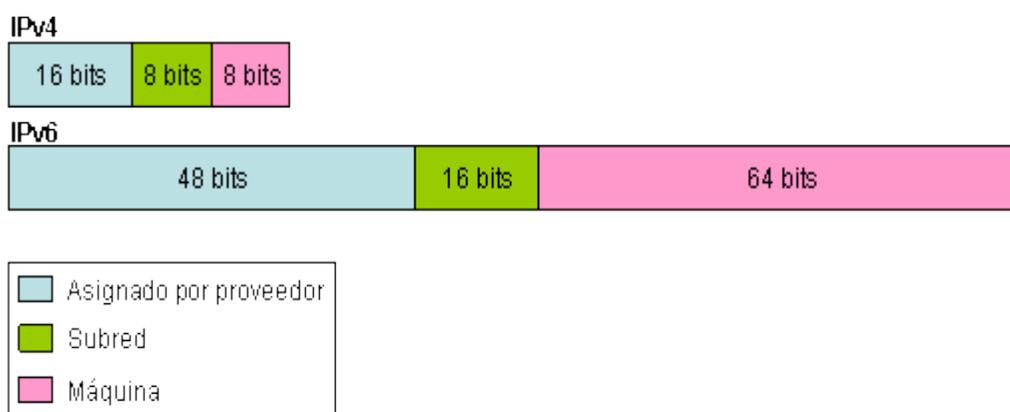
En algunas ocasiones se menciona también el MTU. Esta es una confusión que puede haber sido generada en la historia del protocolo.

Inicialmente Cisco desarrolló un protocolo de enrutamiento interior semejante denominado IGRP, hoy discontinuado. Aquel protocolo utilizaba una métrica compuesta elaborada a partir de 5 parámetros: ancho de banda, delay, confiabilidad, carga y MTU.

Al elaborar EIGRP como una evolución de IGRP se aseguró la compatibilidad entre ambos protocolos, lo cual supuso una estructura de información similar en las actualizaciones. Por este motivo las actualizaciones de EIGRP incluyen los 5 parámetros, pero solo 4 de ellos son

considerados en el algoritmo que se utiliza para calcular la métrica en la actualidad. (Gerometta, 2016)

**IPv6.** El protocolo IPv6 ya ha comenzado a funcionar. Vint Cerf, el padre de Internet, asegura que se trata del lanzamiento de una Internet nueva y de mayor tamaño. IPv6 fue desarrollado por Internet Engineering Task para dar solución al previsible agotamiento de las direcciones IPv4. (Lacoste, 2012)



**Ilustración 1.** Como son las direcciones ipv6

**Fuente:** (elmundo.es, 2002)

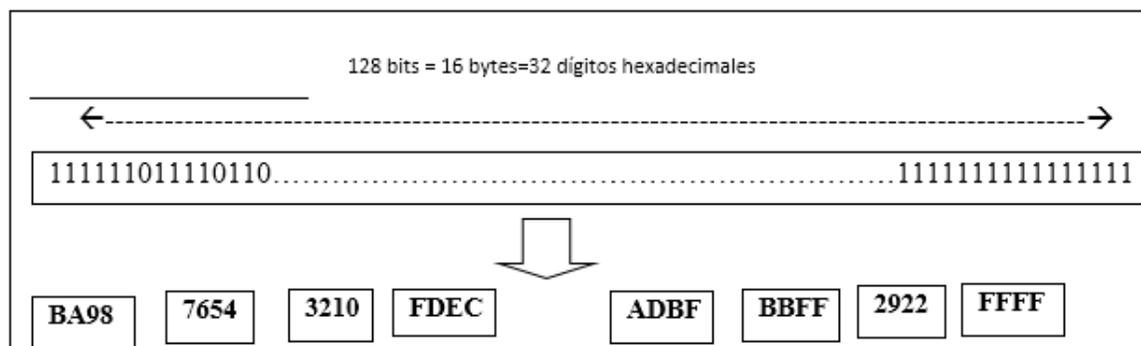
¿**Qué es IPV6?** Cuando utilizamos Internet para cualquier actividad, ya sea correo electrónico, navegación web, descarga de ficheros, o cualquier otro servicio o aplicación, la comunicación entre los diferentes elementos de la red y nuestro propio ordenador o teléfono, utiliza un protocolo que denominamos Protocolo de Internet (IP, Internet Protocol).

En los últimos años, prácticamente desde que Internet tiene un uso comercial, la versión de este protocolo es el número 4 (IPv4).

Para que los dispositivos se conecten a la red, necesitan una dirección IP. Cuando se diseñó IPv4, casi como un experimento, no se pensó que pudiera tener tanto éxito comercial, y dado que sólo dispone de  $2^{32}$  direcciones (direcciones con una longitud de 32 bits, es decir, 4.294.967.296 direcciones), junto con el imparable crecimiento de usuarios y dispositivos, implica que en pocos meses estas direcciones se agotan.-(Comunicaciones, 2015)

Por este motivo, y previendo la situación, el organismo que se encarga de la estandarización de los protocolos de Internet (IETF, Internet Engineering Task Force), ha trabajado en los últimos años en una nueva versión del Protocolo de Internet, concretamente la versión 6 (IPv6), que posee direcciones con una longitud de 128 bits, es decir  $2^{128}$  posibles direcciones (340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456), o dicho de otro modo, 340 sextillones.

El despliegue de IPv6 se irá realizando gradualmente, en una coexistencia ordenada con IPv4, al que irá desplazando a medida que dispositivos de cliente, equipos de red, aplicaciones, contenidos y servicios se vayan adaptando a la nueva versión del protocolo de Internet. (Comunicaciones, 2015)



**Ilustración 2.** Direccionamiento IPv6

**Fuente:** (Forouzan, 2002)

### **Tipos de direcciones IPv6.**

**Unicast.** Se utiliza únicamente para identificar una interfase de un nodo IPv6. Un paquete enviado a una dirección unicast es entregado a la interfase identificada por esa dirección.

(Network Information Center México S.C.)

**Multicast.** Se utiliza para identificar a un grupo de interfases IPv6. Un paquete enviado a una dirección multicast es procesado por todos los miembros del grupo multicast. (Network Information Center México S.C.)

**Anycast.** Se asigna a múltiples interfases (usualmente en múltiples nodos). Un paquete enviado a una dirección anycast es entregado a una de estas interfases, usualmente la más cercana. (Network Information Center México S.C.)

**VLSM.** Es la sigla de Variable Length Subnet Masks o, en español, máscara de subred de longitud variable o máscara variable. Básicamente es la técnica por la cual se diseña un esquema de direccionamiento usando varias máscaras en función de la cantidad de hosts, es decir, la cantidad de hosts determina la longitud de la máscara o longitud del prefijo de red. (Cabrera, 2009)

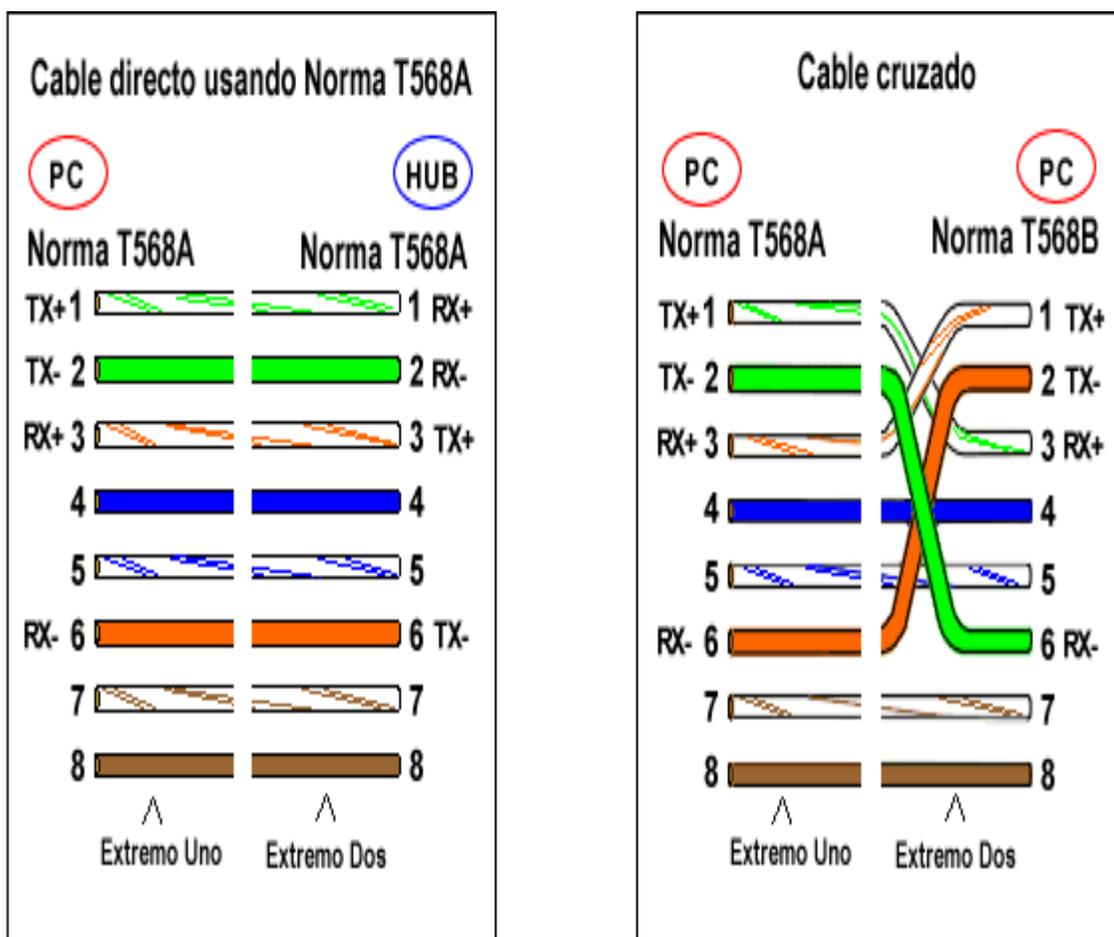
**Tabla de topología.** La tabla de topología se compone de todas las tablas de encaminamiento EIGRP recibidas de los vecinos. EIGRP toma la información proporcionada en la tabla de vecinos y la tabla de topología y calcula las rutas de menor costo hacia cada destino. EIGRP rastrea esta información para que los routers EIGRP puedan identificar y conmutar a

rutas alternativas rápidamente. La información que el router recibe de los vecinos se utiliza para determinar la ruta del sucesor, que es el término utilizado para identificar la ruta principal o la mejor. Esta información también se introduce a la tabla de topología. Los routers EIGRP mantienen una tabla de topología por cada protocolo configurado de red (como IP, IPv6 o IPX). La tabla de enrutamiento mantiene las rutas que se aprenden de forma dinámica. (Mon, 2014)

**Router.** Son dispositivos de red(nivel 3 de OSI) que incluyen una dirección de red y una del dispositivo; ello proporciona innumerables ventajas, ya que permite la interoperatividad entre diferentes, como pueden ser una CSMA/CD y una token ring, y permite dividir una red en varias subredes, eligiendo el mejor camino para enviar un paquete sin necesidad de mantener extensas tablas que contengan la dirección de todos y cada uno de los dispositivos que se comunican dinámicamente con los usuarios finales y entre ellos. (Huidobro Moya & Millan Tejedor, 2007)

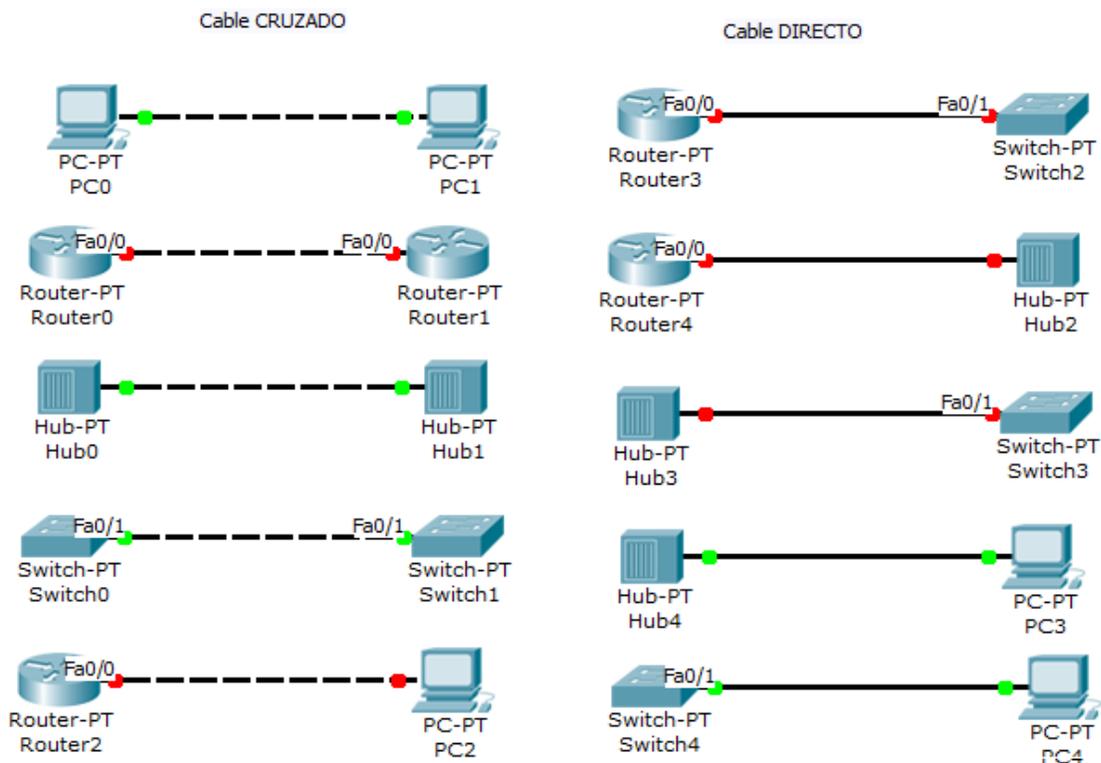
**Cables Cruzados.** Un concentrador es de gran utilidad para conectar varios equipos, pero lo fundamental es que permite una conexión más rápida que mediante cable coaxial. Sin embargo, para conectar dos equipos entre sí, lo más práctico es utilizar un cable cruzado (a veces denominado cable cross) compuesto de dos hilos que se entrecruzan. La norma recomendada para este tipo de cable es TIA/EIA T568A para uno de los extremos y TIA/EIA T568B para el otro. Este tipo de cable se puede comprar pero es muy fácil hacerlo uno mismo. (Carlos-vialfa., 2017)

**El cable directo** es sencillo de construir, solo hay que tener la misma norma en ambos extremos del cable. Esto quiere decir, que si utilizaste la norma T568A en un extremo del cable, en el otro extremo también debes aplicar la misma norma T568A.



**Ilustración 3.** Creación de cables cruzados y directos  
**Fuente:** (vivanis, 2012)

## Como se usan los cables cruzados y directos en los dispositivos.



**Ilustración 4.** Como usar los cables cruzados y directos

**Fuentes:** (pari, 2012)

**Switch.** La función básica de un switch es la de unir o conectar dispositivos en red. Es importante tener claro que un switch NO proporciona por si solo conectividad con otras redes, y obviamente, TAMPOCO proporciona conectividad con Internet. Para ello es necesario un router. (Ms.Gonzalez, 2013)

**Protocolo de Enrutamiento.** Los protocolos de enrutamiento proporcionan mecanismos distintos para elaborar y mantener las tablas de enrutamiento de los diferentes routers de la red, así como determinar la mejor ruta para llegar a cualquier host remoto. En un mismo router

pueden ejecutarse protocolos de enrutamiento independientes, construyendo y actualizando tablas de enrutamiento para distintos protocolos encaminados. (SQL, 2008)

**Cable de consola.** El cable de consola para computadora conectado a través de un adaptador de banda ancha de consola en el puerto de serie 1 de consola nos deja conectarnos a redes de banda ancha. El uso potencial de este cable de consola para computadoras está aún en fase de desarrollo, pero significa que podemos jugar online con la consola. (copyright, 2006)

**EIGRP mantiene las siguientes tres tablas.**

- Tabla de vecinos
- Tabla de topología
- Tabla de enrutamiento (cisco, 2010)

**Protocolos de enrutamiento estático y dinámicos.**

**Protocolo de Enrutamiento Estático:** Es generado por el propio administrador, todas las rutas estáticas que se le ingresen son las que el router “conocerá”, por lo tanto sabrá enrutar paquetes hacia dichas redes. (under, 2011)

**Protocolos de Enrutamiento Dinámico:** Con un protocolo de enrutamiento dinámico, el administrador sólo se encarga de configurar el protocolo de enrutamiento mediante comandos IOS, en todos los routers de la red y estos automáticamente intercambiarán sus tablas de enrutamiento con sus routers vecinos, por lo tanto cada router conoce la red gracias a las publicaciones de las otras redes que recibe de otros routers. (under, 2011)

## Capítulo 2. Metodología

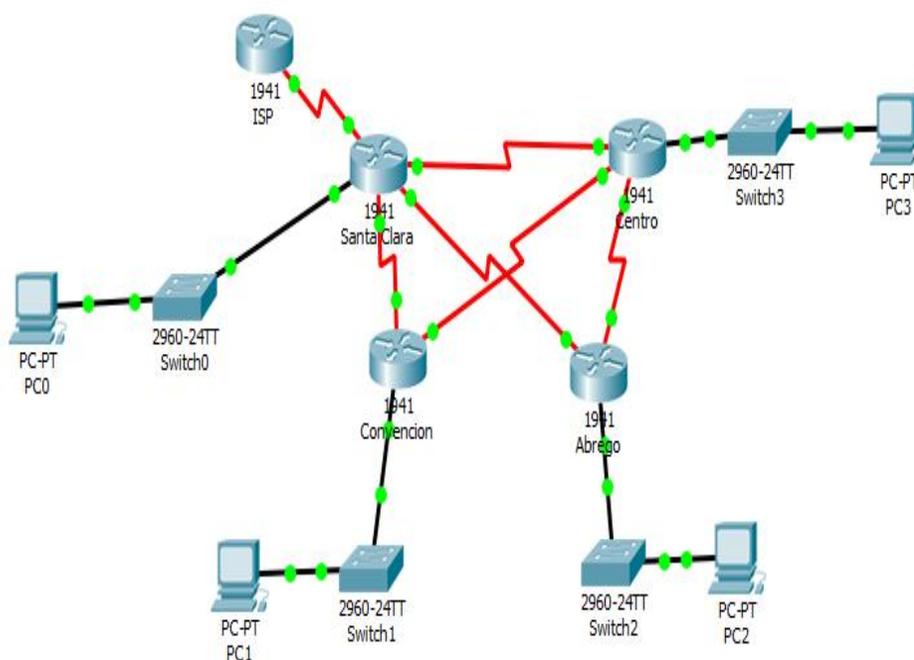
La estructura de la monografía se llevara a cabo a través de capítulos de la siguiente manera:

- Identificar las oficinas de Crediservir en Norte de Santander
- Distancia entre las oficinas de Crediservir en el departamento
- Diseño de la topología a utilizar en la interconexión de las oficinas de Crediservir.
- Identificación de los dispositivos a utilizar.
- Esquema de direccionamiento.

## Capítulo 3. Presentación de Resultados

### 3.1 Definir la topología a emplear

En la topología encontramos el diseño que propongo para la comunicación del protocolo EIGRP para IPv6, en esta topología encontramos los router de cada oficina de nuestro departamento Norte de Santander, como lo es dos en Ocaña siendo uno en el centro y otro en Santa clara, también un en Convención y otro en Abrego, además de los cuatro Router de las oficinas hay otro Router como ISP.



**Ilustración 5.** Imagen de la topología

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### 3.2 Configurar correctamente el protocolo EIGRP con IPv6

**Tabla 1.**

*Direccionamiento para ipv6*

Dispositivo	Interface	Dirección / prefijo ipv6	Gateway predeterminado
ISP	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:1::1/64	----- NO APLICA
Santa Clara (Ocaña)	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:1::2/64	----- NO APLICA
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:2::1/64	----- NO APLICA
	S0/1/1	2001:DB8:ACAD:7::1/64	----- NO APLICA
	S0/1/0	2001:DB8:ACAD:3::1/64	----- NO APLICA
	G0/0	2001:DB8:ACAD:A1::1/64	----- NO APLICA
	LINK LOCAL	FE80::1	----- NO APLICA
	Convención	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:2::2/64
S0/0/1		2001:DB8:ACAD:5::2/64	----- NO APLICA
G0/0		2001:DB8:ACAD:A2::1/64	----- NO APLICA
LINK LOCAL		FE80::2	----- NO APLICA
Abrego	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:4::2/64	----- NO APLICA
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:7::2/64	----- NO APLICA
	G0/0	2001:DB8:ACAD:A3::1/64	----- NO APLICA
	LINK LOCAL	FE80::3	----- NO APLICA
Centro (Ocaña)	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:3::2/64	----- NO APLICA
	S0/1/0	2001:DB8:ACAD:6::1/64	----- NO APLICA
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:4::1/64	----- NO APLICA
	G0/0	2001:DB8:ACAD:A4::1/64	----- NO APLICA
	LINK LOCAL	FE80::4	----- NO APLICA

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

**Tabla 2.**

*Enrutamiento por host*

Dispositivo	Interface	Dirección / prefijo ipv6	Gateway predeterminado
PC0	NIC	2001:DB8:ACAD:A1::2/64	2001:DB8:ACAD:A1::1/64
PC1	NIC	2001:DB8:ACAD:A2::2/64	2001:DB8:ACAD:A2::1/64
PC2	NIC	2001:DB8:ACAD:A3::2/64	2001:DB8:ACAD:A3::1/64
PC3	NIC	2001:DB8:ACAD:A4::2/64	2001:DB8:ACAD:A4::1/64

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Asignando ip a los pcs.

The screenshot shows a configuration window with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The 'Config' tab is active, and the 'IP Configuration' window is open. It contains two sections: IP Configuration and IPv6 Configuration.

**IP Configuration:**

- DHCP
- Static
- IP Address: [Empty text box]
- Subnet Mask: [Empty text box]
- Default Gateway: 0.0.0.0
- DNS Server: 0.0.0.0

**IPv6 Configuration:**

- DHCP
- Auto Config
- Static
- IPv6 Address: 2001:DB8:ACAD:A1::2 / 64
- Link Local Address: FE80::2E0:F7FF:FE2C:3D6E
- IPv6 Gateway: FE80::1
- IPv6 DNS Server: [Empty text box]

**Ilustración 6.** Asignación de ip a los pc

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Configurando router Santa Clara (Ocaña).

```
SantaClara(config)#interface g0/0
SantaClara(config-if)#ipv6 ad
SantaClara(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A1::1/64
SantaClara(config-if)#NO SHUT
SantaClara(config-if)#NO SHUTDOWN
```

```
SantaClara(config)#interface s0/0/0
SantaClara(config-if)#ipv6 addre
SantaClara(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::2/64
SantaClara(config-if)#no shut
SantaClara(config-if)#no shutdown
```

```

SantaClara>ENABLE
SantaClara#configure term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SantaClara(config)#interface s0/1/1
SantaClara(config-if)#ipv6 add
SantaClara(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:7::1/64
SantaClara(config-if)#no shut
SantaClara(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down

SantaClara(config)#interface s0/1/0
SantaClara(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::1/64
SantaClara(config-if)#clock
SantaClara(config-if)#clock rate 128000
SantaClara(config-if)#no shutd
SantaClara(config-if)#no shutdown

SantaClara(config-if)#
SantaClara(config-if)#exit
SantaClara(config)#interface s0/0/1
SantaClara(config-if)#clock rate 128000
SantaClara(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64
SantaClara(config-if)#no shutdo
SantaClara(config-if)#no shutdown

```

**Ilustración 7.** Configuración del router santa clara

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### Configurando ISP.

```

Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#interface s0/0/0
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64
ISP(config-if)#no shutd
ISP(config-if)#no shutdown

```

**Ilustración 8.** Configurando router ISP

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### Configurando Router Convención

```

Router(config)#hostname Convencion
Convencion(config)#interface s0/0/0
Convencion(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64
Convencion(config-if)#no shutdo
Convencion(config-if)#no shutdown

Convencion(config-if)#interface g0/0
Convencion(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A2::1/64
Convencion(config-if)#no shutdo
Convencion(config-if)#no shutdown

```

**Ilustración 9.** Configurando router Convención

**Fuente;** (Autor de la Monografía, 2018)

### Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router Santa Clara (Ocaña).

```

SantaClara>enable
SantaClara#configure term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SantaClara(config)#ipv6 unicast-routing
SantaClara(config)#ipv6 router eigrp 2
SantaClara(config-rtr)#eigrp router-id 1.0.0.0
SantaClara(config)#ipv6 unicast-routing
SantaClara(config)#ipv6 router eigrp 2
SantaClara(config-rtr)#eigrp router-id 1.0.0.0
SantaClara(config-rtr)#no shutdown

SantaClara(config-if)#exit
SantaClara(config)#interface s0/1/1
SantaClara(config-if)#ipv6 eigrp 2
SantaClara(config-if)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IPv6-EIGRP 2: Neighbor
FE80::201:63FF:FEC2:8A01 (Serial0/1/1) is up: new adjacency

SantaClara(config)#interface s0/0/0
SantaClara(config-if)#ipv6 eigrp 2
SantaClara(config-if)#interface s0/1/0
SantaClara(config-if)#ipv6 eigrp 2
SantaClara(config-if)#interface s0/0/1
SantaClara(config-if)#ipv6 eigrp 2
SantaClara(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up

SantaClara(config-if)#interface g0/0
SantaClara(config-if)#ipv6 eigrp 2
SantaClara(config-if)#
SantaClara(config-if)#

```

**Ilustración 10.** Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router santa clara

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

```

Convencion(config)#
Convencion(config)#ipv6 unicast-routing
Convencion(config)#ipv6 router eigrp 2
Convencion(config-rtr)#eigrp router-id 2.0.0.0
Convencion(config-rtr)#no shutdown
Convencion(config-rtr)#exit
Convencion(config)#interface s0/0/0
Convencion(config-if)#ipv6 eigrp 2
Convencion(config-if)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IPv6-EIGRP 2: Neighbor
FE80::202:16FF:FED4:3E01 (Serial0/0/0) is up: new adjacency

Convencion(config-if)#interface g0/0
Convencion(config-if)#ipv6 eigrp 2
Convencion(config-if)#

```

**Ilustración 11.**Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de Convención

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

```

Centro#configure term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Centro(config)#ipv6 unicast-routing
Centro(config)#ipv6 router eigrp 2
Centro(config-rtr)#eigrp router id
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Centro(config-rtr)#
Centro(config-rtr)#eigrp router-id 3.0.0.0
Centro(config-rtr)#no shutdown
Centro(config-rtr)#exit
Centro(config)#interface s0/0/0
Centro(config-if)#ipv6 eigrp 2
Centro(config-if)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IPv6-EIGRP 2: Neighbor
FE80::202:16FF:FED4:3E01 (Serial0/0/0) is up: new adjacency

Centro(config-if)#interface s0/0/1
Centro(config-if)#ipv6 eigrp 2
Centro(config-if)#interface g0/0
Centro(config-if)#ipv6 eigrp 2
Centro(config-if)#

```

**Ilustración 12.**Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de centro (Ocaña)

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

```

Abrego(config-router)#exit
Abrego(config)#ipv6 router eigrp 2
Abrego(config-rtr)#eigrp router-id 4.0.0.0
Abrego(config-rtr)#no shutdo
Abrego(config-rtr)#no shutdown
Abrego(config-rtr)#exit
Abrego(config)#interface s0/0/0
Abrego(config-if)#ipv6 eigrp 2
Abrego(config-if)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IPv6-EIGRP 2: Neighbor
FE80::209:7CFF:FE35:D401 (Serial0/0/0) is up: new adjacency

Abrego(config-if)#interface g0/0
Abrego(config-if)#ipv6 eigrp 2

```

```

Abrego(config-if)#exit
Abrego(config)#
Abrego(config)#interface s0/0/1
Abrego(config-if)#ipv6 eigrp 2
Abrego(config-if)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IPv6-EIGRP 2: Neighbor

```

**Ilustración 13.**Habilitando EIGRP para IPv6 en las interfaces del router de Abrego

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

```

Centro(config)#interface s0/0/0
Centro(config-if)#ipv6
Centro(config-if)#ipv6
Centro(config-if)#ipv6 ad
Centro(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::2/64
Centro(config-if)#no shutd
Centro(config-if)#no shutdown

```

```

Centro(config-if)#interface s0/0/1
Centro(config-if)#clock rate 128000
Centro(config-if)#ipv6 add
Centro(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:4::1/64
Centro(config-if)#no shut
Centro(config-if)#no shutdown

```

```

Centro(config-if)#
Centro(config-if)#interface g0/0
Centro(config-if)#ipv6 ad
Centro(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A4::1/64

```

**Ilustración 14.** Configuración Router centro (Ocaña)

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

```

Router(config)#hostname Abrego
Abrego(config)#interface s0/0/0
Abrego(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:4::2/64
Abrego(config-if)#no shutdown

Abrego(config-if)#interface g0/0
Abrego(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A3::1/64
Abrego(config-if)#no shutdown

Abrego>enable
Abrego#configure termina
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Abrego(config)#interface s0/0/1
Abrego(config-if)#clock rate 128000
Abrego(config-if)#ipv6 ad
Abrego(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:7::2/64
Abrego(config-if)#no shut
Abrego(config-if)#no shutdown

```

**Ilustración 15.** Configurando Router Abrego

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### 3.3 Resultados

#### Comunicación EIGRP en router santa clara (Ocaña).

```

SantaClara>enable
SantaClara#show ipv6 eigrp nei
SantaClara#show ipv6 eigrp neighbors
IPv6-EIGRP neighbors for process 2

```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::2E0:B0FF:FE01:E601	Se0/0/1	13	00:51:34	40	1000	0	28
1	Link-local address: FE80::260:3EFF:FE76:2501	Se0/0/0	12	00:51:31	40	1000	0	25
2	Link-local address: FE80::209:7CFF:FE35:D401	Se0/1/0	13	00:51:31	40	1000	0	24
3	Link-local address: FE80::201:63FF:FEC2:8A01	Se0/1/1	12	00:37:25	40	1000	0	30

```

SantaClara#

```

**Ilustración 16.** Comunicación EIGRP en router santa clara (Ocaña)

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Comunicación EIGRP en router Convención

```

Convencion#show ipv6 eigrp nei
Convencion#show ipv6 eigrp neighbors
IPv6-EIGRP neighbors for process 2

```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::202:16FF:FED4:3E01	Se0/0/0	14	00:44:59	40	1000	0	23
1	Link-local address: FE80::209:7CFF:FE35:D401	Se0/0/1	12	00:44:54	40	1000	0	24

```
Convencion#|
```

**Ilustración 17.** Comunicación EIGRP en router Convención

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Comunicación EIGRP en router Abrego.

```

Abrego>enable
Abrego#show ipv6 eigrp nei
Abrego#show ipv6 eigrp neighbors
IPv6-EIGRP neighbors for process 2

```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::209:7CFF:FE35:D401	Se0/0/0	14	00:49:20	40	1000	0	25
1	Link-local address: FE80::202:16FF:FED4:3E01	Se0/0/1	14	00:35:13	40	1000	0	24

```
Abrego#|
```

**Ilustración 18.** Configuración EIGRP en router Abrego

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Comunicación EIGRP en router centro (Ocaña)

```

Centro>enable
Centro#show
Centro#show eigrp ipv6 nei
Centro#show ipv6 eigrp nei
Centro#show ipv6 eigrp neighbors
IPv6-EIGRP neighbors for process 2

```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	Link-local address: FE80::201:63FF:FEC2:8A01	Se0/0/1	13	00:47:33	40	1000	0	29
1	Link-local address: FE80::202:16FF:FED4:3E01	Se0/0/0	12	00:47:32	40	1000	0	23
2	Link-local address: FE80::2E0:B0FF:FE01:E601	Se0/1/0	12	00:47:30	40	1000	0	27

```
Centro#|
```

**Ilustración 19.** Comunicación EIGRP en router centro (Ocaña)

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### 3.4 Verificación de conectividad mediante comandos ping

**Pc0** 2001:DB8:ACAD:A1::2/64 a **pc3** 2001:DB8:ACAD:A4::2/64

```
Pinging 2001:DB8:ACAD:A4::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A4::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 14ms, Average = 9ms

C:\>
```

**Ilustración 20.** Comunicación entre pc0 y pc3

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

**Pc0** 2001:DB8:ACAD:A1::2/64 a **Pc1** 2001:DB8:ACAD:A2::2/64

```
Pinging 2001:DB8:ACAD:A2::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A2::2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A2::2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A2::2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A2::2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A2::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms
```

**Ilustración 21.** Comunicación entre pc0 y pc1

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

**Pc1** 2001:DB8:ACAD:A2::2/64 a **Pc2** 2001:DB8:ACAD:A3::2/64

```
Pinging 2001:DB8:ACAD:A3::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A3::2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD:A3::2: bytes=32 time=14ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD:A3::2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD:A3::2: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A3::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 9ms

C:\>
```

**Ilustración 22.** Comunicación entre pc1 y pc2

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

**Pc2** 2001:DB8:ACAD:A3::2/64 a **Pc3** 2001:DB8:ACAD:A4::2/64

```
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=3ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A4::2: bytes=32 time=15ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A4::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 15ms, Average = 11ms

C:\>
```

**Ilustración 23.** Comunicación entre pc2 y pc3

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

**Pc3** 2001:DB8:ACAD:A4::2/64 a **Pc0** 2001:DB8:ACAD:A1::2/64

```
Pinging 2001:DB8:ACAD:A1::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A1::2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A1::2: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A1::2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:A1::2: bytes=32 time=12ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A1::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 12ms, Average = 9ms

C:\>
```

**Ilustración 24.** Comunicación entre pc3 a pc0

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

### 3.5 Dispositivos utilizados en la configuración

**Tabla 3.**

*Dispositivos a utilizar.*

Ítem	Dispositivo	Versión	Características	Cantidad
1	Router	2941	MWR-2941-DC móvil 16 puertos T1/E1 CRMM 100CRA	5
2	Swich	2960	Switch Cisco Catalyst 2960 - 24 puertos 10/100 + 2 puertos SFP Combo - LAN Base	4
3	Cable serial DCE	-----	Cable azul	6

**Fuente:** (Autor de la Monografía, 2018)

## Conclusiones

IPv6 es una forma más eficiente de hacer muchas más combinaciones a la hora de hacer un direccionamiento, también aporta soluciones al crecimiento de internet.

También EIGRP es un protocolo que al implementarlo nos ayuda a obtener una mayor conectividad y compatibilidad para obtener más redes.

En la realización del trabajo de monografía se implementó el protocolo EIGRP para IPv6 en las oficinas de Crediservir aplicando los diferentes comandos necesarios para realizar la respectiva configuración.

En conclusión el protocolo EIGRP es un protocolo de transporte confiable, ya que hace que la red sea más limitada y segura también ayuda a conocer los dispositivos que son vecinos o adyacentes, además puedo decir que es una forma de configuración fácil y es un protocolo con vector distancia avanzada y de convergencia rápida

Gracias al curso de profundización que se ofrece en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en las instalaciones del laboratorio de redes y telecomunicaciones, se logra obtener diferentes competencias teóricas y prácticas en la configuración y resolución de problemas del protocolo EIGRP y la implantación de direccionamientos ipv6.

## Referencias

- Ariganello. (03 de octubre de 2006). *aprende de redes*. Obtenido de aprende de redes:  
<http://aprenderedes.com/2006/10/configuracion-de-eigrp/>  
 autor del proyecto, e. p. (mayo de 2018).
- Cabrera, C. (23 de octubre de 2009). *Informatica ++*. Obtenido de  
<http://cesarcabrera.info/blog/que-diferencia-existe-entre-vlsm-cidr-y-sumarizacion/>  
 capyright. (2006). *revista informatica*. Obtenido de revista informatica:  
<http://www.larevistainformatica.com/Cable%20consola%20para%20computadoras.htm>
- Carlos-vialfa. (12 de septiembre de 2017). *ccm benchmark*. Obtenido de ccm benchmark:  
<https://es.ccm.net/contents/193-creacion-de-un-cable-cruzado-rj45>
- cisco. (31 de marzo de 2010). *zystrax*. Obtenido de zystrax:  
<https://zystrax.wordpress.com/2010/03/31/protocolo-de-enrutamiento-eigrp/>
- Cisco Console Cable. (s.f.). *Moving-it*. Obtenido de Moving-it: <https://www.moving-it.net/conectar-pc-switch-cisco-cable-console/>
- Collado, E. (04 de mayo de 2009). *eduangi*. Obtenido de eduangi:  
<https://www.eduangi.org/node327.html>
- Comunicaciones, M. d. (30 de junio de 2015). *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia*. Obtenido de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5892.html>
- elmundo.es. (2002). *mundinteractivo*. Obtenido de mundinteractivo:  
<http://www.elmundo.es/imasd/ipv6/quesipv6.html>
- Forouzan, B. A. (2002). *transmision de datos y redes de comunicaciones*. madird : McGrawHill.
- Gerometta. (1 de noviembre de 2016). *libros de networking*. Obtenido de libros de networking:  
<http://librosnetworking.blogspot.com/2016/11/la-metrica-de-eigrp.html>
- Huidobro Moya, J. M., & Millan Tejedor, R. J. (2007). *redes de datos y convergencia ip*. Mexico DF: alfaomega .
- Lacoste, j. A. (23 de agosto de 2012). *digital network*. Obtenido de digital network:  
<https://jalacoste.com/que-es-el-protocolo-de-internet-ipv6>

- Mon, M. o. (17 de Noviembre de 2014). *tecnologia y redes*. Obtenido de tecnologia y redes:  
<https://jeca17.wordpress.com/examen/>
- Ms.Gonzalez. (08 de noviembre de 2013). *Redes telematicas*. Obtenido de Redes telematicas.  
Network Information Center México S.C. (s.f.). *ipv6MX*. Obtenido de ipv6MX:  
<http://www.ipv6.mx/index.php/informacion/fundamentos/ipv6>
- pari, j. (31 de agosto de 2012). *Aprende IBM*. Obtenido de Aprende IBM:  
<http://blog.juliopari.com/packet-tracer-cable-cruzado-y-cable-directo/>
- Router-Switch. (4 de abril de 2006). *Cisco Switch Catalyst 2960*. Obtenido de [http://www.router-switch.com/Price-cisco-switches-cisco-switch-catalyst-2960\\_c19](http://www.router-switch.com/Price-cisco-switches-cisco-switch-catalyst-2960_c19)
- Router-switch. (2 de mayo de 2007). *CISCO2901/K9*. Obtenido de <http://www.router-switch.com/cisco2901-k9-p-155.html>
- SQL, G. (17 de 03 de 2008). *Cap 2. Protocolos de Enrutamiento*. Obtenido de  
[http://www.guillesql.es/Articulos/Manual\\_Cisco\\_CCNA\\_Protocolos\\_Enrutamiento.aspx](http://www.guillesql.es/Articulos/Manual_Cisco_CCNA_Protocolos_Enrutamiento.aspx)
- under, F. (13 de agosto de 2011). *fortaleza digital*. Obtenido de fortaleza digital:  
<https://fortalezadigital08.wordpress.com/>
- vivanis, H. (11 de ABRIL de 2012). *hvivani*. Obtenido de hvivani:  
<https://hvivani.com.ar/2012/04/11/cableado-estructurado-cable-directo-cable-cruzado/>

## Apéndice

- **Router 2941**



**Ilustración 25.** Imagen Router 1941.  
**Fuente:** (Router-switch, 2007)

- **Switch 2960**



**Ilustración 26.** Imagen Switch 2960  
**Fuente:** (Router-Switch, 2006)

- **Cable de console**



**Ilustración 27.** Cable de consola  
**Fuentes:** (Cisco Console Cable)