

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
<b>Código:</b> FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	



## PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, 08 de febrero del 2022

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

### Tema de Proyecto de Investigación:

Comparación de la implementación de un túnel GRE con rutas estáticas vs rutas dinámicas.

### Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Espinoza Yaguana Anthony David

Lema Chimba Carlos Alberto

### Carrera:

Electrónica

### Fecha de presentación:

08 de febrero del 2020

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

Quito, 08 de febrero del 2020

---

Firma del director del Trabajo de Investigación

## 1.- Tema de investigación

Comparación en la implementación de un túnel GRE con rutas estáticas vs rutas dinámicas.

## 2.- Problema de investigación

Conocemos que el túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) es un protocolo diseñado para crear una conexión virtual privada en dos nodos mediante el uso de un túnel el cual puede ser útil en una comunicación entre redes donde exista una restricción de tráfico de información y el control no soportado.

La presente investigación está dedicada a determinar el uso del túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) en la intercomunicación de enrutamiento estático y dinámico con el fin de identificar la diferencia en usar el túnel de encapsulación de enrutamiento genérico.

Por lo que es importante para desarrollar esta investigación tener conocimiento previo sobre las definiciones de rutas estáticas, dinámicas y túnel GRE (Generic Routing Encapsulation).

Debemos tomar en cuenta el término “encapsulación” este no asegura que la información al ser transmitida esté totalmente protegida y esto puede generar una probabilidad de pérdida de paquetes de datos.

Esta investigación es relevante porque permitirá adquirir conocimientos técnicos esenciales sobre el uso de diferentes protocolos y el comportamiento de enrutamiento estático y dinámico.

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Según Cisco Networking “El uso del protocolo túnel parece un enlace de un solo salto y los protocolos de enrutamiento pueden preferir un túnel a un enlace físico de varios saltos. Por lo que múltiples túneles punto a punto pueden saturar el enlace físico con información de enrutamiento si el ancho de banda no está configurado correctamente.

Los protocolos que toman sus decisiones basándose únicamente en el conteo de saltos a menudo preferirán un túnel a un conjunto de enlaces físicos y puede parecer un enlace punto a punto de un solo salto y tener la ruta de menor costo”.

Mediante el diseño y configuración de túneles GRE (Generic Routing Encapsulation) sobre enlaces de datos, y por medio de enrutamientos dinámicos y estáticos, se pretende demostrar la administración de la red, eliminando la necesidad de solicitar la administración del proveedor y de esta manera obtener un mejor tráfico de datos.

## **2.2.- Preguntas de investigación**

¿Se puede implementar el protocolo de túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) en rutas estáticas y dinámicas?

¿Qué tan factible es utilizar túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) con referencia a otros protocolos de encapsulación?

¿Qué diferencias existe entre la implementación del túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) en rutas estáticas con dinámicas?

## **3.-Objetivos de la investigación**

### **3.1.- Objetivo General**

Analizar el comportamiento del túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) en rutas estáticas vs dinámicas, mediante el uso de software Cisco Packet tracer. Con la finalidad de fortalecer conocimientos teóricos y prácticos en sistemas de telecomunicaciones.

### **3.2.- Objetivos Específicos**

- Comparar la utilización del túnel GRE (Generic Routing Encapsulation), en rutas dinámicas y estáticas, y definir con cual es más eficiente. Tratar de definir o cuantificar el tiempo de cada uno de estos, y así determinar porque es mejor.

- Ejecutar el programa de virtualización con cada uno de los protocolos teniendo en cuenta sus características fundamentales.
- Visualizar los resultados al interconectar varias redes y nodos en los protocolos de enrutamiento utilizando el túnel GRE (Generic Routing Encapsulation).
- Evidenciar la velocidad de transmisión del sistema de Túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) que transmite punto a punto.
- Determinar las características de enrutamiento estático y dinámico, con el fin de gestionar y utilizar de manera segura y eficiente los recursos de la red.

#### **4.- Justificación**

El presente proyecto de investigación se enfocará en la implementación del laboratorio de redes debido a la importancia en las prácticas de redes y telecomunicaciones por parte de los estudiantes del Instituto Superior Universitario Central Técnico, mediante el uso de equipos adquiridos como switch, routers, computadoras y así obtener datos al llevar a cabo la investigación.

En el estudio del proyecto se implementará de forma práctica cada definición del protocolo y demostrar el principio de funcionamiento de túnel en las varias formas de enrutamiento y que nos permitirán cumplir con el objetivo planteado.

Al ser un proyecto de investigación se puede demostrar su ejecución, ya que tenemos los programas de simulación y virtualización en los laboratorios adecuados que pueden fomentar el estudio de este campo.

El condicionamiento de este proyecto es la poca información verificada y centrada a la implementación de este protocolo en los dos enrutamientos (dinámicos y estáticos) debido a su complejidad y poca seguridad.

La investigación que se presenta a continuación fue realizada con el fin de determinar las características, ventajas y desventajas de implementar cada tipo de enrutamiento de acuerdo a las necesidades. El análisis de los datos que surjan de

este trabajo podrán ser utilizados para fortalecer o bien desestimar el uso de este encapsulamiento, debemos tomar en cuenta que si los datos enviados no están cifrados a través de un túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) puede tener riesgo de pérdida, por razones de seguridad, se recomienda que utilice el túnel sólo para los datos que ya están cifrados, por ejemplo, por otros protocolos, como HTTPS.

## 5.- Estado del Arte

Es esencial conocer el proceso de direccionamiento y su protocolo de enrutamiento, este utiliza algoritmos y lenguajes de comunicación de enrutamiento para determinar la transferencia óptima de datos de red y las rutas de comunicación entre los nodos de la red. Los protocolos de enrutamiento facilitan la comunicación del enrutador y la comprensión general de la topología.

Como hemos visto en el área de networking la tecnología hace que pongan en desarrollo aplicaciones dedicadas al uso de red. El internet es uno de los desarrollos de la tecnología que tiene la mayor relevancia en el servicio de la conectividad, ya que estos nuevos dispositivos solicitan una IP o identificador único, pero desafortunadamente el protocolo existente no proporciona dichas demandas de cobertura y no son suficientes direcciones para que cada usuario se conecte a Internet por esta razón se implementan los varios protocolos de enrutamiento.

Parte de esta investigación va a estar enfocada en los protocolos de enrutamiento dinámico este tiene un único propósito: dirigir el tráfico de datos por la ruta óptima hacia un destino cuando se les da la opción de elegir entre múltiples rutas. La parte "dinámica" se refiere a la capacidad del protocolo para recalcular y redirigir el tráfico cuando hay rutas óptimas disponibles o cuando fallan los enlaces a lo largo de la ruta óptima. Dicho esto, no todos los protocolos de enrutamiento dinámico son iguales pero es uno de los más populares utilizados en las empresas en cambio el enrutamiento estático es generado por el propio administrador, todas las rutas estáticas que se le ingresen son las que el router reconocerá, por lo tanto, sabrá enrutar paquetes hacia dichas redes. ( Universidad Nacional Abierta Y/A Distancia Escuela De Ciencias Básicas Tecnología E Ingeniera Bogota, Dc 2020 )

## 6.- Temario Tentativo

Los temas que se abordarán para cumplir con la factibilidad del proyecto son los siguientes:

-Investigación bibliográfica de datos teóricos relevantes, que respalden el desarrollo del proyecto. Como:

- Definición de túnel GRE (Generic Routing Encapsulation)
- Rutas estáticas
- Rutas dinámicas

-Análisis de los datos bibliográficos recopilados

-Análisis de los resultados de la experimentación

Presentación de los resultados obtenidos en la práctica a través de la topología implementada en los softwares de simulación.

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación

**Investigación Descriptiva:** Esta investigación permitirá describir de manera exacta el uso del protocolo túnel GRE (Generic Routing Encapsulation) donde se verificará como principal característica la velocidad de transmisión referente a otros protocolos de encapsulación.

**Investigación Exploratoria:** En la investigación estará sujeta a prueba los dos tipos de enrutamientos debido que se probará las características tanto dinámicas como estáticas en diferentes topologías y software

**Investigación Explicativa:** Este tipo de investigación nos ayuda a explicar el por qué es recomendable utilizar el protocolo GRE con sus demás configuraciones, al ser un sistema que se transmite punto a punto tendrá una mejor eficiencia en velocidad de transmisión, pero se debe tomar las precauciones del caso como enviar los archivos cifrados debido a que no es un protocolo totalmente seguro.

## 7.2. Fuentes

Como fuentes se utilizarán páginas web, tesis dedicadas al enrutamiento de tunel GRE como: "Diseño Y Simulación De Una Topología Y Gestión De Red Basadas En Túneles Gre Y Enrutamiento Dinámico Ospf Y Eigrp, " elaborado por la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Facultad De Ingeniería Maestría En Redes De Comunicación.

"Esquema De Transición Del Proceso Establecido Para La Migración Del Protocolo Ipv4 A Ipv6 De Acuerdo Con Los Lineamientos Establecidos Por El Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones" elaborado por Universidad Nacional Abierta Y/A Distancia Escuela De Ciencias Básicas Tecnología E Ingeniera Bogota, Dc (2020).

A través del libro Miller,F.P., Vandome, A.F., & McBrewster, J. (Eds.).(2010). Encapsulación de enrutamiento genérico. Publicación de Alphascript.

Además, se fundamentarán estos temas con los sitios web: cisco Gabriel, E. (2020, 6 de mayo). Como configurar un túnel GRE en un router. Estudia Redes. *Enrutamiento estático vs dinámico*. (2021, 24 de septiembre) publicado por la página OpenWebinars.net.

## 7.3.- Métodos de investigación

### Método inductivo

"Este método va de los casos particulares a lo general. En este caso, se parte de los datos o elementos individuales y, por semejanzas, se sintetiza y se llega a un enunciado general que explica y comprende esos casos particulares" (6 tipos de métodos de investigación nueva edición 2020-2021).

Se ejecutará este método ya que nos permite describir o detallar datos teóricos acerca de las características de los protocolos al implementar el túnel GRE enrutamiento estático y dinámico aplicando: conceptos, diseños de topología, análisis del comportamiento en el software.

### **Método Explicativo**

"El método se intenta, además de considerar la respuesta al "¿cómo?", se centra en responder la pregunta "¿por qué es así la realidad?", o "¿cuáles son las causas?" Esto implica plantear hipótesis explicativas, así como un diseño explicativo". (*6 tipos de métodos de investigación* nueva edición 2020-2021).

Se utilizará este método ya que es necesario fundamentar los resultados obtenidos al ejecutar el programa de virtualización así abarcaremos un mayor entendimiento en el proceso de direccionamiento y enrutamiento.

### **Método Descriptivo**

"Se refiere a aquella orientación que se centra en responder la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio". (*6 tipos de métodos de investigación* nueva edición 2020-2021).

Se empleará este método debido a que se puede recolectar datos al interconectar varias redes tomando en cuenta cada uno de los protocolos y tipo de conectividad en el software.

### **Método Deductivo**

" Se trata de aquella orientación que va de lo general a lo específico. Es decir, el enfoque parte de un enunciado general del que se van desentrañando partes o elementos específicos". (*6 tipos de métodos de investigación* nueva edición 2020-2021).

Al llevar en efecto este método tendremos una idea clara del funcionamiento del túnel GRE (Generic Routing Encapsulation), que tan eficiente es y de esta manera utilizar esta información recopilada para optimizar el uso de recursos.



## 8.2.- Recursos y materiales

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Anthony David Espinoza Yaguana	Investigador	Electrónica
2	Carlos Alberto Lema Chimba	Investigador	Electrónica
3	Michael Carrión	Tutor	Electrónica

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Computadores
2	Software (Cisco Packet tracer)
3	Internet
4	Equipos De Laboratorio de redes (Router, switch)
5	Materiales de Oficina
6	Impresora
7	Movilización ISUCT

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

## 8.3.- Fuentes de información

### BIBLIOGRAFÍA.

Túnel GRE. (2017, septiembre 8). Cisco.com.

Obtenido <https://community.cisco.com/t5/documentos-routing-y-switching/t%C3%BAnel-gre/ta-p/3181793>.

Miller, F. P., Vandome, A. F., & McBrewster, J. (Eds.). (2010).  
Generic Routing Encapsulation. Alphascript Publishing.

Barbecho Bautista, P. A. (2016).

*“Diseño y simulación de una topología y gestión de red basadas en túneles GRE y enrutamiento dinámico OSPF Y EIGRP, caso de estudio – grupo automotriz Eljuri”.* PUCE.

Edu.co. Recuperado el 7 de febrero de 2022,

Obtenido de

<http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35222/hfespejog.pdf?sequence=3>

15.2. Configurar un túnel GRE usando nmcli para encapsular tráfico de capa 3 en paquetes IPv4. (s/f). Red Hat Customer Portal. Recuperado el 7 de febrero de 2022, de

[https://access.redhat.com/documentation/es-es/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/8/html/configuring\\_and\\_managing\\_networking/configuring-a-gre-tunnel-using-nmcli-to-encapsulate-layer-3-traffic-in-ipv4-packets\\_configuring-ip-tunnels](https://access.redhat.com/documentation/es-es/red_hat_enterprise_linux/8/html/configuring_and_managing_networking/configuring-a-gre-tunnel-using-nmcli-to-encapsulate-layer-3-traffic-in-ipv4-packets_configuring-ip-tunnels)

Universidad Nacional Abierta Y/A Distancia Escuela De Ciencias Básicas Tecnología E Ingeniería Bogota, Dc 2020 (S.F)

"Esquema De Transición Del Proceso Establecido Para La Migración Del Protocolo Ipv4 A Ipv6 De Acuerdo Con Los Lineamientos Establecidos Por El Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones"

<http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35222/hfespejog.pdf?sequence=3>

Miller, F. P., Vandome, A. F., & McBrewster, J. (Eds.). (2010). *Encapsulación de enrutamiento genérico*. Publicación de Alphascript.

Gabriel, E. (2020, 6 de mayo). *Como configurar un túnel GRE en un router*. Estudia Redes.

<https://estudiaredes.com/cisco/como-configurar-un-tunel-gre-en-un-router/>

*Enrutamiento estático vs dinámico*. (2021, 24 de septiembre). OpenWebinars.net.

<https://openwebinars.net/blog/enrutamiento-estatico-vs-dinamico/>

**CARRERA:**

ELECTRÓNICA

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

08 de febrero del 2022

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**

Espinoza Yaguana Anthony David

Lema Chimba Carlos Alberto

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Comparación de a implementación de un túnel GRE con rutas estáticas vs rutas dinámicas.

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:****LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:****PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA****DE INVESTIGACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

- ANÁLISIS

- DELIMITACIÓN.

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:****GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

**MARCO TEÓRICO:**SI  
CUMPLENO  
NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

JUSTIFICACIÓN.

ESTADO DEL ARTE.

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES:

.....  
.....**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:

.....  
.....  
.....**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**.....  
 .....

<b>RECURSOS:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado  diseño de investigación por las siguientes razones:

a) .....  
 .....  
 .....

b) .....  
 .....  
 .....

c) .....  
.....  
.....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

.....

08 de febrero de 2022

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**