

[ydonoso@uninandes.edu.co](mailto:ydonoso@uninandes.edu.co)

Asist. De laboratorio: Santiago Fajardo Téllez  
[s.fajardot@uniandes.edu.co](mailto:s.fajardot@uniandes.edu.co)

## LABORATORIO #1: ACTIVIDAD 1 – INTRODUCCIÓN A REDES DE DATOS

### 1. OBJETIVO (S)

El objetivo del presente laboratorio es el realizar el reconocimiento y una exploración previa de los componentes y la funcionalidad de una red de computadores que presta algunos servicios de red.

Al finalizar la práctica el estudiante estará en la capacidad de:

- Identificar los principales componentes de una red de computadores,
- Describir la pila de protocolos de Internet y su relación con modelo de referencia OSI,
- Comprender los procesos de encapsulación de datos sobre la pila de protocolos de Internet,
- Examinar los detalles de la operación de los servicios (y sus protocolos asociados) que se prestan sobre una red de computadores,
- Identificar las diferencias entre la funcionalidad de diferentes protocolos y servicios de red, y
- Utilizar el entorno de simulación de Cisco Packet Tracer para desplegar redes de computadores y servicios.

### 2. LECTURAS PREVIAS

- **Sección 1.5 - Protocol Layers and Their Service Models.** Computer Networking, a top-down approach. James Kurose, Keith Ross. Addison-Wesley, 6th edición.
- **Sección - 2.1 Principles of Network Applications.** Computer Networking, a top-down approach. James Kurose, Keith Ross. Addison-Wesley, 6th edición.

### 3. INFORMACIÓN BÁSICA

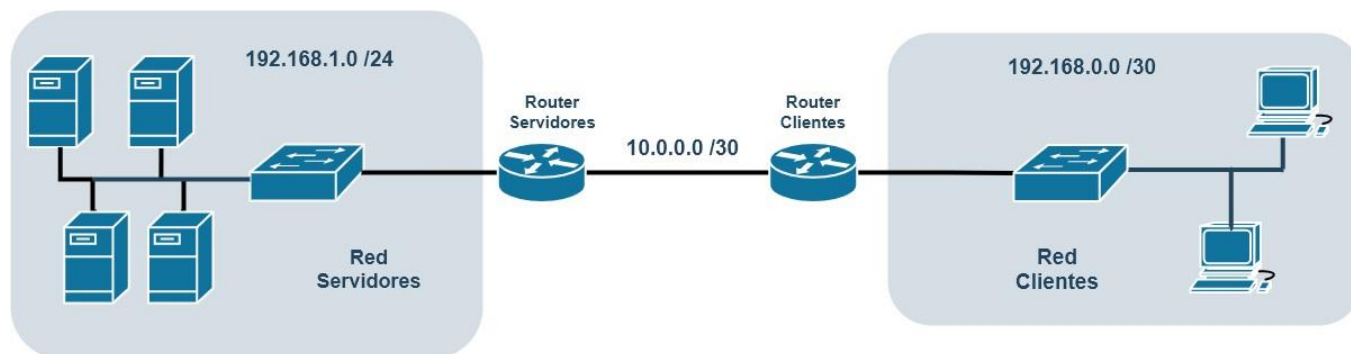
- Durante el laboratorio utilizará una configuración de red estándar creada a partir de Computadores, Servidores, Routers y Switches para aprender y reforzar los conceptos sobre infraestructura de comunicaciones.

- Se recomienda leer la guía completamente antes de iniciar a resolver las actividades propuestas, con el objetivo de tener presente las actividades y los entregables a desarrollar.

## 4. PROCEDIMIENTO

Este laboratorio presenta una topología de una red de computadores en pequeña escala, donde se integran equipos de cómputo que ofrecen diferentes servicios (llamados servidores) y clientes que utilizan los servicios disponibles para consumir recursos informáticos y generar tráfico en la red. Se utiliza esta infraestructura para realizar monitorización de tráfico y el análisis de protocolos existentes en una red con el software Cisco Packet Tracer.

Para tal fin se ha diseñado el archivo **Laboratorio 1.pka**, el cuál un archivo de actividad creado con la herramienta Cisco Packet Tracer. En la Figura 1 se muestra la topología de red que se utilizará en el desarrollo del laboratorio, y las funcionalidades asignadas y características técnicas de cada uno de los dispositivos se puede observar en la Tabla 1.



*Figura 1. Topología de laboratorio utilizada para la introducción a modelo TCP/IP y convergencia de servicios de red.*

Dispositivo	Interfaz de Red	URL	Dirección IP	Mascara de Subred	Gateway Predeterminado
Server1 – Servidor DNS	NIC	dns.labredes.com	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
Server2 – Servidor FTP	NIC	ftp.labredes.com	192.168.1.X3	255.255.255.0	192.168.1.1
Server3 – Servidor Mail	NIC	mail.labredes.com	192.168.1.X4	255.255.255.0	192.168.1.1
Server4 – Servidor HTTP	NIC	web.labredes.com	192.168.1.X5	255.255.255.0	192.168.1.1
Server5 – Servidor DHCP	NIC	No aplica	192.168.0.254	255.255.255.0	192.168.0.1
Usuario 1	NIC	No aplica	Dinámica	255.255.255.0	192.168.0.1
Usuario 2	NIC	No aplica	Dinámica	255.255.255.0	192.168.0.1

Usuario 3	NIC	No aplica	Dinámica	255.255.255.0	192.168.0.1
Usuario 4	NIC	No aplica	Dinámica	255.255.255.0	192.168.0.1
Router Servidores	FastEthernet 0/0	No aplicable	10.0.0.2	255.255.255.252	No aplicable
	FastEthernet 1/0	No aplicable	192.168.1.1	255.255.255.0	No aplicable
Router Clientes	FastEthernet 0/0	No aplicable	10.0.0.1	255.255.255.252	No aplicable
	FastEthernet 1/0	No aplicable	192.168.0.1	255.255.255.0	No aplicable

*Tabla 1. Tabla de Direccionamiento*

**Nota:** La **X** que aparece en la tabla de direccionamiento debe ser reemplazada con el número de grupo que le fue asignado.

A continuación, se presentará la descripción de las actividades a desarrollar en el desarrollo de este laboratorio.

## 4.1. Configuración del Direccionamiento de la red (servicio de DHCP e IPs estáticas)

Una dirección IP consiste en un conjunto de números que identifica un recurso en una red y es indispensable para la comunicación entre dos dispositivos. La asignación de dichas direcciones a los dispositivos que conforman una red de computadores se puede hacer de dos maneras: una asignación estática o una asignación dinámica. Con base en la dirección IP, codificada en los paquetes de información, cada enrutador en una red necesita definir el camino que debe seguir dicho paquete para llegar a su destino, este proceso se realiza mediante el análisis de una porción de la dirección IP y encaminando el paquete de acuerdo con una tabla de enrutamiento.

La configuración de direcciones IP Estáticas se realizan comúnmente en los equipos que alojan algún servicio en una red local o corporativa, esto asegura que el recurso siempre va a estar disponible. En cuanto a la configuración dinámica de las direcciones esta se realiza por medio de un servidor que implemente el protocolo de configuración dinámica de host (DHCP por sus siglas en inglés).

A través del DHCP, es posible configurar que un host en la red pueda obtener la misma dirección IP cada vez que se conecte, o cambie según un rango específico de direcciones disponibles. Adicionalmente, los equipos no solo reciben información de dirección IP también reciben otros parámetros de configuración como la de máscara de subred, la dirección de Gateway predeterminado y la dirección del servidor DNS.

### Trabajo Propuesto

Para la configuración del direccionamiento de los dispositivos de la red, ustedes deberán:

1. Configure manualmente las direcciones IP en cada uno de los servidores de acuerdo con la Tabla 1.
2. Configure el servidor DHCP ubicado en la red de clientes con las siguientes características:
  - a. Default Gateway: 192.168.0.1
  - b. DNS Server: 192.168.1.2
  - c. Rango de direcciones: 192.168.0.100 – 192.168.0.255
  - d. Máscara de subred 255.255.255.0
  - e. Máximo número de usuarios: 150

3. Configure los dispositivos de usuario en la red de clientes para que realicen la configuración de la dirección IP de manera automática.

## 4.2. Configuración de servicio DNS

Cuando se escribe, en un explorador web, una dirección del localizador uniforme de recursos (URL), como ejemplo "http://www.uniandes.edu.co", se hace el llamado al servicio del sistema de nombres de dominios (DNS por su sigla en inglés). Una URL se compone de dos partes, la primera parte hace referencia al protocolo utilizado y la segunda al nombre de dominio propiamente dicho.

Los protocolos comúnmente utilizados son el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), el protocolo de transferencia de hipertexto sobre la capa de sockets seguros (HTTPS) y el protocolo de transferencia de archivos (FTP).

El DNS utiliza la segunda parte de la dirección URL, para este caso es [www.uniandes.edu.co](http://www.uniandes.edu.co), y traduce el nombre de dominio por una dirección IP para permitirle al equipo de un usuario de origen llegar al servidor de destino.

### Trabajo Propuesto

Para la configuración del servicio del sistema de nombres de dominios, ustedes deberán:

1. En el servidor DNS deshabilite todos los servicios excepto DNS.
2. Agregue los nombres de dominio de cada servicio con su respectiva dirección IP (ver Tabla 1), con el tipo **A Record**.
3. Asegúrese de agregar todos los servidores de la red de servidores.

## 4.3. Pruebas de Conectividad (Comando ping) y Exploración del Protocolo DNS

Ping es un comando que funciona como una herramienta de diagnóstico que permite realizar una verificación del estado de la conexión entre un equipo local con al menos un equipo remoto en una red de computadores. A través de este comando se puede determinar si el host es accesible desde la red o no, y de ser accesible nos permite conocer el tiempo (en milisegundos) que tarda en comunicarse el host local con el dispositivo remoto en la red, el número de paquetes enviados, recibidos y perdidos, y el tiempo aproximado que han tardado las cuatro peticiones de conectividad que se realizan, entre otras características de la conexión.

Es importante resaltar que el comando ping está disponible en los diferentes Sistemas Operativos.

### Trabajo Propuesto

Para realizar las pruebas de conectividad y de funcionamiento del DNS, ustedes deberán:

1. Obtenga la dirección de cada uno de los dispositivos que componen la red de Clientes (Usuario 1, Usuario 2, Usuario 3, Usuario 4). Para tal fin utilice la aplicación **Command Prompt** (Equivalente a línea de comandos) desde cada equipo, y descubra la dirección IP del equipo utilizando el comando **ipconfig**.
2. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** y utilizando el comando **ping** realice una prueba de conectividad desde un equipo a los demás usuarios de la red de clientes (**Usuario 2, Usuario 3, y Usuario 4**). Recuerde que el comando ping requiere, al menos, el uso de una dirección IP asociada (e.g. **ping 192.168.0.100**).
3. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** realice una prueba de conectividad al servidor Web utilizando la dirección IP de este (**ping 192.168.1.X5**).
4. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** realice una prueba de conectividad al servidor Web utilizando la dirección URL de este (**ping web.labredes.com**); compare los resultados obtenidos con el ping realizado en el punto anterior.
5. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** ejecute el comando **nslookup dns.labredes.com**, explore los resultados e identifique la funcionalidad de dicho comando.

## 4.4. Configuración y Exploración del servidor WEB

El servidor web es uno de los servicios de red más populares que utiliza un modelo cliente/servidor. Se utiliza principalmente el protocolo HTTP el cual está definido como un protocolo de comunicación que permite las transferencias de información a través de archivos (XHTML, HTML . . .) en la World Wide Web. Fue definido originalmente en el RFC 2068 en 1997, y después de múltiples modificaciones y mejoras la última versión disponible del RFC de este protocolo es el RFC 7230 de 2014.

### Trabajo Propuesto

Para realizar la configuración y exploración del funcionamiento del servidor web, ustedes deberán:

1. Seleccione el servidor WEB y deshabilite todos los servicios prestados a excepción de los servicios de HTTP y HTTPS.
2. Edite los archivos del servidor para presentar a cada uno de los integrantes del grupo. Cada integrante debe tener una página diferente en donde se pueda observar una pequeña fotografía e información personal que quiera compartir con sus compañeros, gustos musicales, hobbies, entre otros.
3. Realice pruebas de conectividad desde el **Usuario 1** a los servicios HTTP y HTTPS del Servidor seleccionado para tal fin en la red. Realicen las pruebas usando tanto la URL de la máquina como su dirección IP.
4. Desde el navegador Web del **Usuario 1** conéctese al servicio HTTP prestado en la red; para tal fin ingrese la URL <http://web.labredes.com>, y navegue por los diferentes enlaces del sitio Web.
5. Ahora conectarse al servicio HTTPS prestado en la red, ingresando la URL <https://web.labredes.com> en el navegador Web del **Usuario 1**, navegue por los diferentes enlaces del sitio Web.

## 4.5. Configuración y exploración de los protocolos de correo electrónico SMTP y POP3

El correo electrónico es uno de los servicios de red más populares que utiliza un modelo cliente/servidor. Los clientes de correo electrónico deben conectarse a un servidor de correo electrónico en otra red para enviar y recibir correos electrónicos, se utilizan entre otros los siguientes protocolos:

- **Simple Mail Transfer Protocol (SMTP):** Este protocolo tiene como objetivo el transferir el correo de forma fiable y eficiente. Fue definido originalmente en el RFC 281 en 1982, y después de múltiples modificaciones y mejoras la última versión disponible del RFC de este protocolo es el RFC 5321 de 2008.

El protocolo SMTP se utiliza para enviar correos electrónicos del cliente externo al servidor de correos electrónico, entregar correos electrónicos a cuentas locales y relay de correos electrónicos entre servidores SMTP. Es importante resaltar que un servidor SMTP debería intentar mantener una escucha pendiente en el puerto SMTP (especificado por IANA como puerto 25) en todo momento.

- **Post Office Protocol versión 3 (POPv3):** Este protocolo tiene como objetivo que una estación de trabajo recupere el correo que el servidor está almacenando para él; POP3 no está pensado para proporcionar amplias operaciones de manipulación de correo en el servidor; normalmente, el correo se descarga y luego se elimina. Fue definido originalmente en el RFC 1081 en 1988, y después de múltiples modificaciones y mejoras la última versión disponible del RFC de este protocolo es el RFC 1939 de 1996.

Es importante resaltar que un servidor POP3 debe iniciar su servicio escuchando en el puerto TCP 110.

### Trabajo Propuesto

Para realizar la configuración y exploración del funcionamiento del servidor de correo, ustedes deberán:

1. Seleccione el servidor de correo y deshabilite todos los servicios excepto EMAIL.
2. Habilite el servicio SMTP y POP3
3. Realice la configuración del dominio labredes.com en el servidor
4. Cree un usuario por cada integrante del grupo; para tal fin utilice el mismo usuario que el asignado para el correo unidades (sin @uniandes.edu.co)
5. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** realice una prueba de conectividad al servidor de correo utilizando la dirección IP de este (**ping 192.168.1.X4**).
6. En cada uno de los equipos clientes (**Usuario 1, Usuario 2, Usuario 3, y Usuario 4**) configure cada cuenta de correo electrónico creada.
7. Envíe correos electrónicos entre los usuarios y verifique el correcto funcionamiento del servicio.

## 4.6. Configuración y exploración de protocolo FTP

El protocolo de transferencia de archivos (FTP) es parte de la suite TCP/IP. FTP se utiliza para transferir archivos desde un dispositivo de red hasta otro.

## Trabajo Propuesto

Para realizar la configuración y exploración del funcionamiento del servidor de FTP, ustedes deberán:

1. Seleccione el servidor FTP y deshabilite todos los servicios excepto FTP.
2. Cree un usuario por cada integrante del grupo con todos los permisos posibles.
3. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** realice una prueba de conectividad al servidor de ftp utilizando la dirección IP de este (**ping 192.168.1.X3**).
4. Desde la aplicación de consola del **Usuario 1** conéctese al servidor ftp para trabajar en este mediante la terminal de comandos, para tal fin utilice el comando **ftp ftp.labredes.com**.
5. Desde la terminal liste todos los archivos disponibles en el servidor, para tal fin utilice el comando **dir**.
6. Finalmente, descargue cualquiera de los archivos disponibles en el servidor mediante la utilización del comando **get**.

## Preguntas

A continuación, encontrará una serie de preguntas que le permitirá afianzar y profundizar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de este laboratorio.

1. ¿Defina con sus palabras qué es el protocolo **ICMP** y cuál es su función? basado en su respuesta, explicar por qué se suele perder el primer paquete del comando **ping**.
2. Escriba las diferencias que pudieron percibir al realizar las pruebas de conectividad utilizando la URL y la dirección IP.
3. ¿Qué es una PDU?
4. ¿Cuáles son las PDU de las capas de aplicación, transporte, red y enlace de datos?
5. ¿Una aplicación puede usar más de un esquema de comunicación, ejemplo Cliente-servidor y P2P?
6. Realice una prueba de ping al servidor **ftp.labredes.com** desde el equipo del **Usuario 1** y el equipo del **Usuario 3**. ¿A qué atribuye que los resultados de las pruebas difieran tanto?
7. Desde su equipo utilice por consola de comandos la herramienta **tracert** (Windows) o **traceroute** (Linux - MAC) apuntando a **www.google.com** ¿Qué información obtiene?, ¿Cuál es la utilidad de esta herramienta?

## 6. ENTREGABLES

---

El entregable para este laboratorio es:

1. Informe en formato **.pdf** con:
  - a. Evidencia pertinente de los resultados de la realización de las actividades de laboratorio con sus respectivos títulos (se sugieren capturas de pantalla)
  - b. Respuestas a las preguntas de la sección 5,
  - c. Archivo de actividad de Cisco Packet Tracer donde se pueda corroborar la realización de la práctica.

Este documento debe ser entregado utilizando el enlace habilitado en Bloque neón para tal fin.

## 7. EVALUACIÓN

La evaluación de este laboratorio será distribuida de la siguiente manera:

Entregable	Valor
Actividad 4.1	10%
Actividad 4.2	10%
Actividad 4.3	10%
Actividad 4.4	10%
Actividad 4.5	10%
Actividad 4.6	10%
Preguntas	30%
Calidad informe	10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

## 7. REFERENCIAS

- [1] Cisco Packet Tracer Tutorials.
- [2] Conceptos y Protocolos de Enrutamiento. Currícula Cisco CCNA Exploration.
- [3] Computer Networking, a top-down approach. James Kurose, Keith Ross. Addison-Wesley, 6th ed.

### HISTORIAL DE REVISIONES

FECHA	AUTOR	OBSERVACIONES
14/08/2022	<b>Santiago Fajardo Téllez</b> s.fajardot@uniandes.edu.co	Ajustes de redacción.
06/08/2021	<b>Ramón Alejandro Arias Rivera</b> ra.ariasr@uniandes.edu.co	Ajustes de redacción.
20/01/2021	<b>Arnold Andres Lara</b> a.larav@uniandes.edu.co	Ajustes de redacción.
15/08/2020	<b>Arnold Andres Lara</b> a.larav@uniandes.edu.co	Recopilación de versiones anteriores y actualización de temas.
17/01/2020	<b>Arnold Andres Lara</b> a.larav@uniandes.edu.co	Actualización de laboratorio y redacción.