

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA



---

# MANUAL DE PRÁCTICAS

---

Fundamentos de Redes de Computadoras

Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Plan 2010

**PRESENTA: I.S.C. KENIA ALINE AYALA ROBLES**  
Departamento de Sistemas y Computación

## CONTENIDO

---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL</b> .....	5
<b>PRÁCTICA 1 “Modelo OSI y TCP/IP”</b> .....	6
<b>Objetivo</b> .....	6
<b>Introducción</b> .....	6
<b>Metodología</b> .....	7
<b>Reporte del Alumno</b> .....	8
<b>PRÁCTICA 2 “Conversiones de valores decimales y binarios”</b> .....	9
<b>Objetivo</b> .....	9
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Metodología</b> .....	10
<b>Reporte del Alumno</b> .....	11
<b>PRÁCTICA 3 “Fabricación de cables UTP”</b> .....	12
<b>Objetivo</b> .....	12
<b>Introducción</b> .....	12
<b>Material y equipo necesario</b> .....	12
<b>Metodología</b> .....	13
<b>Reporte del Alumno</b> .....	15
<b>PRÁCTICA 4 “Configuración TCP/IP de red para PC”</b> .....	17
<b>Objetivo</b> .....	17
<b>Introducción</b> .....	17
<b>Material y Equipo necesario</b> .....	18
<b>Metodología</b> .....	18
<b>Sugerencias Didácticas</b> .....	20
<b>Reporte del Alumno</b> .....	21
<b>PRÁCTICA 5 “Creación de una red de punto a punto”</b> .....	22
<b>Objetivo</b> .....	22
<b>Introducción</b> .....	22
<b>Material y equipo necesario</b> .....	22
<b>Metodología</b> .....	22
<b>Reporte del Alumno</b> .....	25
<b>PRÁCTICA 6 “Creación de una red basada en hubs”</b> .....	27

Objetivo .....	27
Introducción .....	27
Material y Equipo Necesario .....	27
Metodología .....	27
Reporte del Alumno.....	29
<b>PRÁCTICA 7 “Creación de una red basada en switches” .....</b>	<b>30</b>
Objetivo .....	30
Introducción .....	30
Metodología .....	30
Reporte del Alumno.....	32
<b>PRÁCTICA 8 “Uso de ping y tracert desde una estación de trabajo” .....</b>	<b>33</b>
Objetivo .....	33
Introducción .....	33
Material y equipo necesario .....	33
metodología .....	33
Resultados .....	35
Reporte del Alumno.....	36
<b>PRÁCTICA 9 “Construcción de una Red de Área Local” .....</b>	<b>37</b>
Objetivo .....	37
Introducción .....	37
Metodología.....	40
Reporte del Alumno .....	41
<b>PRÁCTICA 10 “Configuración básica del switch” .....</b>	<b>42</b>
Objetivo .....	42
Introducción .....	42
Metodología.....	42
Reporte del Alumno .....	46
<b>PRÁCTICA 11 “Configuración básica del switch” (PARTE 2).....</b>	<b>47</b>
Objetivo .....	47
Introducción .....	47
Metodología.....	47
Reporte del Alumno .....	51
<b>PRÁCTICA 12 “Administrar la tabla de direcciones MAC” .....</b>	<b>52</b>
Objetivo .....	52

<b>Introducción</b> .....	52
<b>Metodología</b> .....	52
<b>Reporte del Alumno</b> .....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	59

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>	otros .....	5
<b>Objetivo General del Manual.....</b>	<b>5</b>		

---

## **INTRODUCCIÓN**

---

Las redes informáticas son los sistemas tecnológicos de comunicación más aceptados por los consumidores informáticos a nivel mundial, al punto tal que ya se usan de forma inalámbrica e incluso en hogares. Las conexiones por red permiten la colaboración entre personas de diferentes lugares o empresas.

En términos generales, la importancia de las redes radica en compartir los recursos; y la meta es hacer que todos los programas, el equipo y especialmente los datos estén disponibles para cualquiera en la red, sin importar la localización física de los recursos y de los usuarios.

Una segunda meta es lograr una alta confiabilidad al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo, todos los archivos podrían replicarse en dos o tres máquinas; así, si una de ellas no está disponible (debido a una falla en el hardware), podrán usarse las otras copias. Otra meta es ahorrar dinero. Las computadoras pequeñas tienen una relación precio/rendimiento mucho mejor que las grandes.

La estructura y el modo de funcionamiento de las redes informáticas actuales están definidos en varios estándares, siendo el más importante y extendido de todos ellos el modelo TCP/IP basado en el modelo de referencia OSI.

Este último, estructura cada red en 7 capas con funciones concretas pero relacionadas entre sí; en TCP/IP se reducen a 4 capas. Existen multitud de protocolos repartidos por cada capa, los cuales también están regidos por sus respectivos estándares.

Este manual contiene un conjunto de prácticas que sirven como guía al alumno para el estudio de las redes de computadoras desde el punto de vista de los modelos OSI y TCP/IP así como los protocolos que se utilizan en cada uno.

El manual está estructurado con cuatro prácticas. Cada práctica contiene una introducción teórica y un guión con ejercicios.

---

## **OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL.**

---

Este manual de prácticas tiene como objetivo que alumno pueda conocer de manera más práctica el modelo de referencia OSI, sus utilidades y sus limitaciones, Conocer los principios básicos de funcionamiento de las redes así como el concepto de cableado

estructurado, realizando una serie de ejercicios prácticos que permitirán que desarrolle algunas habilidades básicas para la construcción de redes.

---

# PRÁCTICAS

---

## PRÁCTICA 1 “MODELO OSI Y TCP/IP”

---

---

### OBJETIVO

---

Esta práctica de laboratorio le ayudará a desarrollar una mejor comprensión de las siete capas del modelo OSI, así como describir las cuatro capas del modelo TCP/IP, relacionar las siete capas del modelo OSI con las cuatro capas del modelo TCP/IP y nombrar los protocolos TCP/IP principales y las utilidades que operan en cada capa.

### INTRODUCCIÓN

---

El modelo OSI fue ideado como un tipo de lenguaje de conectividad de redes.

La visión era que este conjunto de protocolos se utilizara para desarrollar una red internacional que no dependiera de sistemas propietarios.

Este modelo de referencia define lo siguiente:

- Las capas de intercomunicación de los sistemas de las redes de conmutación de paquetes.
- Nombres estándar para dichas capas
- Las funciones que debe realizar cada capa.

Este modelo se divide en siete capas: Aplicación, Presentación, Sesión, Transporte, Enlace de datos y Capa Física; cada una de ellas tiene que ver con un aspecto de la conectividad estrictamente definido.

Como modelo de referencia, el modelo OSI proporciona una amplia lista de funciones y servicios que pueden producirse en cada capa. También describe la interacción de cada capa con las capas directamente por encima y por debajo de él.

Específicamente en lo que se refiere al modelo de funcionamiento más popular que existe, el modelo TCP/IP. La Internet se basa en TCP/IP. TCP/IP se ha convertido en el lenguaje estándar de las redes. Sin embargo, las siete capas del modelo OSI son las más comúnmente utilizadas para describir y comparar software y hardware de redes de diferentes proveedores.

Es muy importante conocer ambos modelos y ser capaz de relacionar y asignar las capas de uno con respecto a las del otro. La comprensión del modelo TCP/IP y los protocolos y utilidades que operan en cada capa resultan esenciales en el momento de realizar un diagnóstico de fallas.

Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI. En el modelo OSI, la capa Acceso a la red y la capa Aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas.

En la capa Acceso a la red, la suite de protocolos TCP/IP no especifica cuáles protocolos utilizar cuando se transmite por un medio físico; sólo describe la transferencia desde la capa de Internet a los protocolos de red física. Las Capas OSI 1 y 2 analizan los procedimientos necesarios para tener acceso a los medios y los medios físicos para enviar datos por una red.

Los paralelos clave entre dos modelos de red se producen en las Capas 3 y 4 del modelo OSI. La Capa 3 del modelo OSI, la capa Red, se utiliza casi universalmente para analizar y documentar el rango de los procesos que se producen en todas las redes de datos para direccionar y enrutar mensajes a través de una internetwork. El Protocolo de Internet (IP) es el protocolo de la suite TCP/IP que incluye la funcionalidad descrita en la Capa 3.

La Capa 4, la capa Transporte del modelo OSI, con frecuencia se utiliza para describir servicios o funciones generales que administran conversaciones individuales entre los hosts de origen y de destino. Estas funciones incluyen acuse de recibo, recuperación de errores y secuenciamiento. En esta capa, los protocolos TCP/IP, Protocolo de control de transmisión (TCP) y Protocolo de datagramas de usuario (UDP) proporcionan la funcionalidad necesaria.

La capa de aplicación TCP/IP incluye una cantidad de protocolos que proporcionan funcionalidad específica para una variedad de aplicaciones de usuario final. Las Capas 5, 6 y 7 del modelo OSI se utilizan como referencias para proveedores y programadores de software de aplicación para fabricar productos que necesitan acceder a las redes para establecer comunicaciones.

En el curso de Redes de Computadoras, Unidad 1 se estudiará el modelo OSI y el funcionamiento de sus capas, así como también se muestra en la Unidad 3 un comparativo entre el modelo TCP/IP y el modelo OSI.

## **METODOLOGÍA**

---

1. Use la tabla que se suministra a continuación para comparar las capas OSI con la pila de protocolo TCP/IP. En la columna dos, indique el nombre correspondiente para cada una de las siete capas del modelo OSI que corresponden al número de capa.
2. Enumere las capas de TCP/IP y su número y nombre correcto en las dos siguientes columnas.
3. También enumere los términos utilizados para las unidades de encapsulamiento, los protocolos y las utilidades TCP/IP relacionados y los dispositivos que operan en cada capa TCP/IP. Más de una capa OSI se relacionará con ciertas capas TCP/IP.

### **Comparación entre OSI y la pila de protocolo TCP/IP**

Nº de OSI	Nombre de la capa OSI	Nº de TCP/IP	Nombre de la capa TCP/IP	Unidades de Encapsulamiento	Protocolo	TCP/IP en cada capaTCP/IP
-----------	-----------------------	--------------	--------------------------	-----------------------------	-----------	---------------------------

						UtilidadesTCP
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						

## **REPORTE DEL ALUMNO**

---

El Alumno deberá entregar un reporte con la tabla llena con los datos correspondientes, así como las conclusiones al respecto del comparativo entre ambos modelos, basado en la información proporcionada en clase, así como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Introducción
- 3) Desarrollo de la práctica
- 4) Conclusiones
- 5) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

## PRÁCTICA 2 “CONVERSIONES DE VALORES DECIMALES Y BINARIOS”

---

### OBJETIVO

---

Aprender a convertir valores decimales en valores binarios y viceversa con la finalidad de comprender el manejo y clasificación de las direcciones IP.

### INTRODUCCIÓN

---

Saber cómo convertir valores decimales en valores binarios resulta útil al convertir direcciones IP en formato decimal separado por puntos, que resulta legible para los humanos, en formato binario que es legible para las máquinas. Esto generalmente se hace para realizar el cálculo de máscaras de subred y otras tareas.

Los datos binarios están formados por unos y ceros. Los unos representan activado y los ceros representan desactivado. Los datos binarios se pueden agrupar en incrementos variables, 110 ó 1011. En TCP/IP, los datos binarios generalmente se agrupan en grupos de ocho dígitos denominados Bytes.

Un Byte, 8 bits, va de 00000000 a 11111111 creando 256 combinaciones con valores decimales que van de 0 a 255. El direccionamiento IP usa 4 bytes, o 32 bits, para identificar tanto a la red como a un dispositivo específico.

El siguiente es un ejemplo de una dirección IP en formato binario de 32 bits y formato decimal separado por puntos.

**Dirección IP binaria: 11000000.10101000.00101101.01111001**  
**Dirección IP decimal: 192.168.45.121**

Una herramienta que facilita la conversión de valores decimales en valores binarios es la siguiente tabla. La primera fila se crea contando de derecha a izquierda de uno a ocho, para las posiciones básicas de ocho bits. La tabla funciona para valores binarios de cualquier tamaño. La fila de valor comienza con uno y se duplica, Base 2, para cada una de las posiciones hacia la izquierda.

Posición	8	7	6	5	4	3	2	1
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1

La misma tabla de conversión y división simple se puede usar para convertir valores binarios en valores decimales.

## METODOLOGÍA

### CONVERSIÓN DE DECIMAL A BINARIO

Para convertir el número 207 a valores binarios:

1. Comience por el dígito que está ubicado más hacia la izquierda. Determine si el valor decimal se puede dividir por él. Dado que entra una vez, coloque un 1 en la fila tres de la tabla de conversión debajo del valor 128 y calcule el resto, 79.
2. Dado que el resto se puede dividir por el siguiente valor, 64, coloque un 1 en la fila debajo del valor 64 de la tabla.
3. Dado que el resto no se puede dividir ni por 32 ni por 16, coloque ceros en la fila tres de la tabla debajo de los valores 32 y 16.
4. Continúe hasta que no quede ningún resto.
5. Si es necesario, use la fila cuatro para verificar el trabajo.

Posición	8	7	6	5	4	3	2	1
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	0	1	1	1	1
	128	64			8	4	2	1

Resultado:  $128+64+0+0+8+4+2+1=207$

### CONVERSIÓN DE BINARIO A DECIMAL

Para convertir el número 10111001 a decimal:

6. Escriba los bits binarios en la fila tres.
7. Coloque los valores decimales en la fila cuatro sólo para los 1 de la tercera fila. Técnicamente, los valores de la fila dos se multiplican por la fila tres.

Posición	8	7	6	5	4	3	2	1
Valor	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	0	1	1	1	0	0	1
	128		32	16	8			1

### EJERCICIOS.

1. Convierta los siguientes valores decimales en valores binarios.
  - a. 123
  - b. 202
  - c. 67
  - d. 7
  - e. 252
  - f. 91
  - g. 116.127.71.3
  - h. 255.255.255.0
  - i. 192.143.255.255
  - j. 12.101.9.16

2. Convierta los siguientes valores binarios en valores decimales.

- a. 1110
- b. 100110
- c. 11111111
- d. 11010011
- e. 01000001
- f. 11001110
- g. 01110101
- h. 10001111
- i. 11101001.00011011.10000000.10100100
- j. 10101010.00110100.11100110.00010111

## **REPORTE DEL ALUMNO**

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte con los ejercicios resueltos, así como las conclusiones, donde indique para qué sirven las conversiones en direccionamiento, y cuál es su finalidad. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Desarrollo de la práctica
- 3) Conclusiones

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

Las conclusiones deberán no ser menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo y presentarse limpio.

# PRÁCTICA 3 “FABRICACIÓN DE CABLES UTP”

---

## OBJETIVO

---

Fabricar cables de conexión para redes Ethernet de par trenzado no blindado (UTP) de Categoría 5 o Categoría 5e (CAT 5 ó 5e), uno de conexión directa y uno de conexión cruzada. Probar el cable para verificar la continuidad y las salidas de pin correctas, el color correcto de los hilos en el pin correcto.

## INTRODUCCIÓN

---

El cableado es normalmente el medio por el cual la información se mueve de un dispositivo de red a otro. El tipo de cable dependerá de diversos factores como la topología, la tecnología, el tamaño de la red, la velocidad de operación, etc.

La construcción del cable de red UTP de conexión directa, se usa para conectar la tarjeta de red de la estación de trabajo al jack de datos de la placa de la pared, o bien para conectar el hub o switch Ethernet.

El cableado de par trenzado no blindado (UTP), como se utiliza en las LAN Ethernet, consiste en cuatro pares de alambres codificados por color que han sido trenzados y cubiertos por un revestimiento de plástico flexible.

El trenzado cancela las señales no deseadas. Cuando dos alambres de un circuito eléctrico se colocan uno cerca del otro, los campos electromagnéticos externos crean la misma interferencia en cada alambre. Los pares se trenzan para mantener los alambres lo más cerca posible. Cuando esta interferencia común se encuentra en los alambres del par trenzado, el receptor los procesa de la misma manera pero en forma opuesta. Como resultado, las señales provocadas por la interferencia electromagnética desde fuentes externas se cancelan de manera efectiva.

El cableado UTP que se encuentra comúnmente en el trabajo, las escuelas y los hogares cumple con los estándares estipulados en conjunto por la Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA) y la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA). TIA/EIA-568A estipula los estándares comerciales de cableado para las instalaciones LAN y es el estándar de mayor uso en entornos de cableado LAN.

Esta práctica pretende comprender las codificaciones para cableado de acuerdo a los estándares comerciales y complementar lo estudiado en clase respecto a los componentes de una red y cableado estructurado.

## MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

---

Serán necesarios los siguientes recursos:

- 3 metros de cable Cat 5 por equipo

- 8 conectores RJ-45
- Pinzas para ponchar y colocar los conectores RJ-45 en los extremos del cable
- Analizador de continuidad de cableado Ethernet, que puede probar cables de tipo de conexión directa y de interconexión cruzada, T568A o T568B
- Pinzas de corte
- Pinzas de punta

## METODOLOGÍA

---

### **CABLE DE CONEXIÓN DIRECTA**

El cable fabricado será un cable de cuatro pares, ocho hilos, de conexión directa, lo que significa que el color del hilo en el pin 1 en un extremo del cable será el mismo que el del pin 1 en el otro extremo. El pin 2 será el mismo que el pin 2 y así sucesivamente. El cable deberá estar armado según los estándares TIA/EIA T568B o T568A para Ethernet 10BASE-T, que determina el color del hilo que corresponde a cada pin. T568B, también denominada de especificación AT&T, es más común en EE.UU., pero varias instalaciones también se conectan con T568A, también denominado RDSI.

#### **Cableado T568B**

No. de pin	No. de par	Función	Color de hilo	¿Se usa con Ethernet 10/100BASE-T?	¿Se usa con Ethernet 100BASE-T4 y 1000BASE-T?
1	2	Transmisión	Blanco/Naranja	Si	Si
2	2	Transmisión	Naranja	Si	Si
3	3	Recepción	Blanco/Verde	Si	Si
4	1	No se utiliza	Azul	No	Si
5	1	No se utiliza	Blanco/Azul	No	Si
6	3	Recepción	Verde	Si	Si
7	4	No se utiliza	Blanco/Café	No	Si
8	4	No se utiliza	Café	No	Si

#### **Cableado T568A**

No. de pin	No. de par	Función	Color de hilo	¿Se usa con Ethernet 10/100BASE-T?	¿Se usa con Ethernet 100BASE-T4 y 1000BASE-T?
1	3	Transmisión	Blanco/Verde	Si	Si
2	3	Transmisión	Verde	Si	Si
3	2	Recepción	Blanco/Naranja	Si	Si
4	1	No se utiliza	Azul	No	Si
5	1	No se utiliza	Blanco/Azul	No	Si
6	2	Recepción	Naranja	Si	Si
7	4	No se utiliza	Blanco/Café	No	Si
8	4	No se utiliza	Café	No	Si

1. Use las tablas anteriores para crear un cable de panel de conexión T568B. Ambos extremos del cable deben estar armados de la misma manera cuando se observan los conductores.
2. Corte un trozo de cable de par trenzado Cat 5 de 1.5 m. Use el cable trenzado para cables de conexión ya que tiene una duración más prolongada cuando se dobla repetidas veces. El cable sólido se usa para tendidos de cable que se colocan a presión en los jacks.
3. Retire 5 cm de la envoltura de uno de los extremos del cable.
4. Mantenga unidos firmemente los cuatro pares de cables trenzados a los que se les quitó la envoltura. Reorganice los pares de cable según el orden del estándar de cableado T568B. Trate de mantener la mayor cantidad de trenzas que sea posible ya que esto es lo que proporciona la anulación del ruido.
5. Sostenga la envoltura y el cable con una mano y destrencia un pequeño tramo de los pares verde y azul.
6. Reorganice los pares de modo que cumplan con el diagrama de color de cableado T568B.
7. Destrencia y ordene el resto de los pares de hilos según el diagrama de color.
8. Aplane, enderece y alinee los hilos. Recórtelos en línea recta a aproximadamente 1,5 cm. del borde de la envoltura. Asegúrese de no soltar la envoltura y los hilos que ahora están ordenados. Reduzca al mínimo la longitud de los cables no trenzados ya que las secciones excesivamente largas ubicadas cerca de los conectores constituyen una fuente importante de ruido eléctrico.
9. Coloque un conector RJ-45 en el extremo del cable, con la lengüeta hacia abajo y el par anaranjado en la parte izquierda del conector.
10. Empuje suavemente los hilos dentro del conector hasta que pueda ver los extremos de cobre de los hilos a través del extremo del conector. Asegúrese de que el extremo de la envoltura esté ubicado dentro del conector. Esto ayuda a protegerlo contra los tirones y garantiza que todos los hilos estén en el orden correcto. Si la envoltura no está ubicada dentro del conector, el conector no estará correctamente ajustado y con el tiempo esto causará problemas. Si todo está en orden, engarce el conector con la suficiente fuerza como para forzar los contactos a través del aislamiento en los hilos, completando así el camino conductor.
11. Repita los pasos del 3 al 10 para terminar el otro extremo del cable. Use el mismo diagrama para terminar el cable de conexión directa.
12. Pruebe el cable terminado.

### ***CABLE DE INTERCONEXIÓN CRUZADA***

Este será un cable de 4 pares de "interconexión cruzada". Cable de interconexión cruzada significa que el segundo y el tercer par en un extremo del cable estarán invertidos en el otro extremo. Las salidas de pin serán T568A en un extremo y T568B en el otro. Los 8 conductores (hilos) se deben terminar con conectores modulares RJ-45.

Este cable de conexión estará en conformidad con los estándares de cableado estructurado. Si el cable de conexión se usa entre hubs o switches, se considera como parte del cableado "vertical". El cableado vertical también es conocido como cableado backbone. Un cable de interconexión cruzada se puede usar como cable backbone para conectar dos o más hubs o switches en una LAN o para conectar dos estaciones de trabajo aisladas para crear una mini LAN. Esto le permite conectar dos estaciones de trabajo entre sí, o una estación de trabajo con un servidor sin que sea necesario que haya un hub entre ellos. Esto puede ser de gran ayuda para los procesos de capacitación y prueba. Si desea conectar más de dos estaciones de trabajo será necesario usar un hub o un switch.

Un extremo del cable se debe armar según el estándar T568A. El otro extremo se debe armar según el estándar T568B. Esto hace que los pares de transmisión y recepción, los pares 2 y 3,

queden cruzados, lo que permite que se produzca la comunicación. En Ethernet 10BASE-T o 100BASE-TX sólo se usan cuatro hilos.

13. Corte un trozo de cable de par trenzado UTP de 1.5 m.
14. Retire 5 cm de la envoltura de uno de los extremos del cable.
15. Mantenga unidos firmemente los cuatro pares de cables trenzados a los que se les quitó la envoltura. Reorganice los pares de cable según el orden del estándar de cableado **T568B**. Trate de mantener las trenzas ya que esto es lo que proporciona la anulación del ruido.
16. Sostenga la envoltura y el cable en una mano. Destrencia un pequeño trozo de los pares verde y azul y reorganícelos según el diagrama de color de cableado **T568B**.
17. Destrencia y ordene el resto de los pares de hilos según el diagrama de color.
18. Aplane, enderece y alinee los hilos. Recórtelos en línea recta a aproximadamente 1.5 cm. del borde de la envoltura. Asegúrese de no soltar la envoltura y los hilos que ahora están ordenados. Reduzca al mínimo la longitud de los cables no trenzados ya que las secciones excesivamente largas ubicadas cerca de los conectores constituyen una fuente importante de ruido eléctrico.
19. Coloque un conector RJ-45, con la lengüeta hacia abajo, en el extremo del cable con el par verde en el lado izquierdo del extremo T568A, y el par naranja en el lado izquierdo del extremo T568B.
20. Empuje suavemente los hilos dentro del conector hasta que pueda ver los extremos de cobre de los hilos a través del extremo del conector. Asegúrese de que el extremo de la envoltura esté ubicado dentro del conector y de que todos los hilos estén en el orden correcto. Si la envoltura no está ubicada dentro del conector, el conector no estará correctamente ajustado y con el tiempo esto causará problemas. Si todo está en orden, engarce el conector con la suficiente fuerza como para forzar los contactos a través del aislamiento en los hilos, completando así el camino conductor.
21. Repita los pasos del 14 al 21 para terminar el otro extremo del cable, utilizando el esquema **T568A** para terminar el cable de interconexión cruzada.
22. Pruebe el cable terminado.

## **REPORTE DEL ALUMNO**

---

Al término de la práctica se entregará un reporte con los resultados, anotando sus observaciones y conclusiones de la misma; asimismo se entregarán los cables realizados y funcionales al profesor y el siguiente cuestionario correctamente contestado.

El formato de la práctica será el siguiente:

- 1) Portada
- 2) Introducción
- 3) Desarrollo de la práctica (Cuestionario y Resultados)
- 4) Conclusiones
- 5) Fuentes de Información

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

*Cuestionario:*

1. ¿Qué tipo de cable se deberá utilizar para conectar dos computadoras en red directamente?
2. ¿Qué tipo de conexión se hace con un cable directo?
3. ¿Cuál es la distancia máxima que puede tener el cableado horizontal?
4. ¿Cuál es la diferencia que existe al emplear el código de colores T568-A y T568-B en cableado estructurado?
5. Investigue la codificación de cables cruzados en redes tipo Gigabit Ethernet
6. Explique con sus propias palabras que es el "Cableado Estructurado"
7. ¿Cuál es el estándar que regula a nivel internacional el sistema de cableado estructurado?
8. ¿Qué otros tipos de medios de transmisión existen para redes cableadas?, Explique cuál es para usted el mejor, el más utilizado y en qué casos se usan cada uno.

# PRÁCTICA 4 “CONFIGURACIÓN TCP/IP DE RED PARA PC”

---

## OBJETIVO

---

El alumno identificará las herramientas utilizadas para detectar la configuración de una red informática. Asimismo reunir información que incluya conexión, nombre de host, información de dirección MAC y de dirección de red TCP/IP. Comparar la información de red con la de otras PC en la red.

## INTRODUCCIÓN

---

El modelo Internet gira en torno a los protocolos TCP/IP. IP es un protocolo que proporciona mecanismos de interconexión entre redes de área local y TCP proporciona mecanismos de control de flujo y errores entre los extremos de la comunicación.

IP y TCP son un par de protocolos bien compenetrados. El IP es un protocolo de interconexión de red orientado a datagrama. Por tanto, no dispone del concepto de circuito virtual, de manera que no es capaz de recuperar tramas perdidas, ni de garantizar que las tramas se entregarán en el orden correcto –puesto que los paquetes pueden seguir caminos diferentes y, por tanto, sufrir retardos diferentes–, ni que el ritmo de recepción sea el adecuado para que el receptor procese convenientemente los datos.

Las direcciones IP son únicas para cada máquina. Para ser precisos, cada dirección es única para cada una de las interfaces de red IP de cada máquina. Si una máquina dispone de más de una interfaz de red, necesitará una dirección IP para cada una.

Las direcciones IP tienen una longitud de 32 bits (4 bytes). Para representar una dirección, se suele escribir los 4 bytes en decimal y separados por puntos.

Por ejemplo: 212.45.10.89

Cada dirección está formada por dos partes. Una corresponde a la red donde está la estación y la otra, a la propia estación.

Los tipos de redes que tienen cabida en Internet se distinguen por la cantidad de estaciones que pueden soportar, y son los siguientes:

- 1) Las redes de clase A reservan el primer byte como identificador de red y los tres restantes como identificadores de estación. El primer bit del primer byte vale 0, por tanto, en Internet sólo puede haber 128 redes de clase A (con 224 estaciones cada una como máximo). Hace mucho tiempo que ya no queda ninguna para asignar.
- 2) Las redes de clase B tienen 16 bits para cada campo; los dos primeros bytes del identificador de red valen 1 0, por tanto, hay 16.384 (214) redes de, como mucho, 65.536 estaciones. De clase B no queda ninguna para asignar.
- 3) Las redes de clase C reservan 24 bits para el identificador de red (con los tres primeros bits 1 1 0) y los 8 restantes son para el identificador de estación.

Hoy día, en lugar de proporcionar redes clase C (de las otras ya no quedan) lo que se hace es dar grupos mayores (técnicamente, se podrían dar más pequeñas, pero no se hace) limitados por máscaras intermedias entre la clase B y la C. Por ejemplo, si alguien quiere una red de un millar de direcciones necesita cuatro redes de clase C. En lugar de proporcionarle estas cuatro redes independientes, se le da una máscara de 22 bits: quedan 10 para direcciones de terminal, lo que permite 1.024 terminales.

Esta práctica puede realizarse con cualquier versión de Windows, y puede hacerse en cualquier máquina sin que se produzcan cambios en la configuración del sistema.

Al realizar esta práctica se reforzarán los conocimientos adquiridos en clase en los temas de tipos de redes, direccionamiento IP y encapsulamiento.

---

## MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

---

Para esta práctica se requiere un entorno de LAN conectado a Internet con sistemas operativos de la familia de Windows.

---

## METODOLOGÍA

---

1. Conectarse a Internet

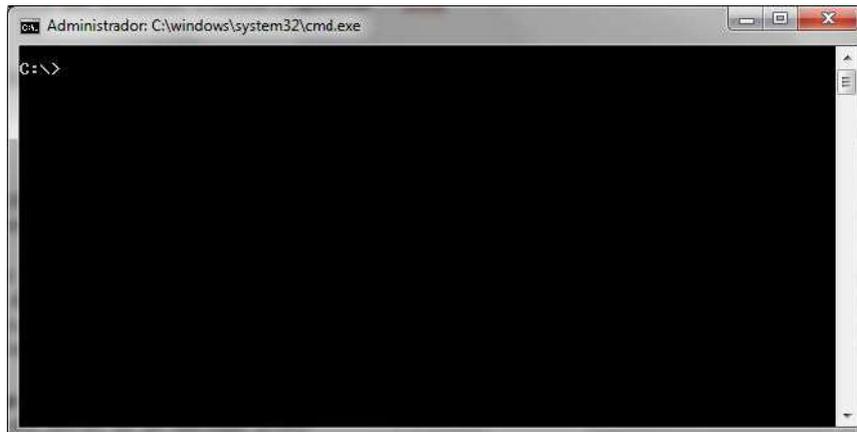
Establezca y verifique la conectividad a Internet. Esto garantiza que la computadoraa tenga una dirección IP.

2. Reunir información de configuración de TCP/IP

En el menú Inicio, abra la ventana de Símbolo del Sistema, una ventana similar al sistema MS-DOS.

Presione **Inicio > Programas > Accesorios > Símbolo del Sistema** o **Inicio > Programas > Símbolo del Sistema**, o **Inicio > ejecutar > cmd**

La figura siguiente muestra la pantalla de comandos:



Escriba **ipconfig** y presione la tecla **Intro**. Es fundamental escribir **ipconfig** correctamente, pero da lo mismo escribirlo en mayúsculas o minúsculas. Es una abreviatura de “Configuración IP”.

Esta primera pantalla muestra la dirección IP, máscara de subred y la puerta de enlace o gateway por defecto. La dirección IP y el gateway por defecto deben estar en la misma red o subred, de lo contrario este host no podrá comunicarse con el exterior de la red. En la figura la máscara de subred indica que los primeros tres octetos deben ser los mismos para estar en la misma red.



**Nota:** Si esta computadora está en una LAN, la puerta de enlace por defecto puede no verse si se ejecuta detrás de un servidor proxy.

Registre la siguiente información para esta computadora.

3. Registrar la siguiente información de configuración

Dirección IP: \_\_\_\_\_  
Máscara de subred: \_\_\_\_\_  
Gateway por defecto: \_\_\_\_\_

4. Comparar la configuración TCP/IP de este equipo con otros en la LAN

Si esta computadora está en una LAN, compare la información de varias máquinas.

¿Existen similitudes? \_\_\_\_\_

¿En qué se asemejan las direcciones IP? \_\_\_\_\_

¿En qué se asemejan los gateways por defecto? \_\_\_\_\_

Las direcciones IP deben compartir la misma porción de red. Todas las máquinas en la LAN deben compartir el mismo gateway por defecto.

Registre un par de direcciones IP: \_\_\_\_\_

#### 5. Reunir información adicional de configuración de TCP/IP

Para ver información detallada, escriba `ipconfig /all` y presione **Intro**. Debe aparecer el nombre de host, incluyendo el nombre del computadora y el NetBIOS. También debe aparecer la dirección del servidor DHCP, en caso de que se use, y la fecha en que comienza y termina el alquiler de IP. Estudie la información. También puede haber entradas para el DNS, usadas en servidores de resolución de nombre.

En la LAN, ¿cuáles son las similitudes de las direcciones físicas (MAC) que pueden observarse?

Anote las direcciones IP de cualquier servidor que aparezca:

Anote el nombre de host de la computadora:

Anote los nombres de host de otras computadoras:

¿Todos los servidores y estaciones de trabajo comparten la misma porción de red de la dirección IP que la estación de trabajo del estudiante?

No sería raro que algunos o todos los servidores y estaciones de trabajo estén en otra red. Esto significa que el gateway por defecto de la computadora va a redireccionar peticiones a la otra red.

6. Cierre la pantalla al terminar de examinar las configuraciones de red. Repita los pasos anteriores según sea necesario. Asegúrese de que sea posible volver a esta pantalla e interpretarla.

---

## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

---

Con base en lo observado puede hacerse un análisis sobre diferentes redes, con su equipo de trabajo puede realizar las configuraciones anteriores las veces que sea necesario cambiando las direcciones IP, posteriormente aprenderá como conectarse a otras redes a través de los switches y los routers.

Ahora puede realizar la siguiente actividad y entregarla también en su reporte.

De acuerdo a lo que aprendió en la práctica, ¿qué puede deducirse sobre los siguientes resultados obtenidos de tres computadoras conectadas a un switch?

### Computadora 1

Dirección IP: 192.168.12.113

Máscara de subred: 255.255.255.0

Gateway por defecto: 192.168.12.1

**Computadora 2**

Dirección IP: 192.168.12.205  
Máscara de subred: 255.255.255.0  
Gateway por defecto: 192.168.12.1

**Computadora 3**

Dirección IP: 192.168.112.97  
Máscara de subred: 255.255.255.0  
Gateway por defecto: 192.168.12.1

¿Deberían poder comunicarse entre sí? ¿Están en la misma red? ¿Por qué o por qué no? Si algo está mal, ¿cuál sería el problema más probable?

---

**REPORTE DEL ALUMNO**

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte donde describa el proceso completo de la práctica, incluyendo pantallas y respuesta a las preguntas presentadas en cada sección, así como las conclusiones y resultados, incluyendo la información proporcionada en clase y como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 6) Portada
- 7) Introducción
- 8) Desarrollo de la práctica
- 9) Conclusiones
- 10) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

# **PRÁCTICA 5 “CREACIÓN DE UNA RED DE PUNTO A PUNTO”**

---

## **OBJETIVO**

---

- Crear una red simple de par a par entre dos PC
- Identificar el cable correcto para conectar los dos PC
- Configurar la información de dirección IP de las estaciones de trabajo
- Probar la conectividad con el comando `ping`.

## **INTRODUCCIÓN**

---

Varios de los problemas de red se pueden solucionar en la capa Física de una red. Por esta razón, es importante saber exactamente cuáles son los cables que se utilizan para las conexiones de red.

En la capa Física (Capa 1) del modelo OSI, los dispositivos finales se deben conectar por medios (cables). Los tipos de medios requeridos dependen de los tipos de dispositivos que se conecten.

Esta práctica de laboratorio se ocupa de la capacidad para conectar dos PC para crear una red LAN Ethernet simple entre dos estaciones de trabajo. Las estaciones de trabajo se conectan directamente entre sí sin usar un hub o switch. Además de las conexiones físicas de Capa 1 y las de enlace de datos de Capa 2, las computadoras también deben configurarse con los valores correctos de red IP, que es un tema de Capa 3, para que puedan comunicarse. Lo único que hace falta es un cable UTP básico de conexión cruzada de CAT 5/5e. Un cable de conexión cruzada es el mismo tipo que se usaría como backbone o cableado vertical para conectar switches entre sí.

Con esta práctica se reforzaran los temas vistos en clase respecto a la interconexión de redes LAN, direccionamiento IP y tipos de cables.

## **MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO**

---

Serán necesarios los siguientes recursos:

- 1) Dos estaciones de trabajo con una NIC de Ethernet 10/100 instalada.
- 2) Varios cables Ethernet, de conexión directa y cruzada para elegir, para conectar las dos estaciones de trabajo.

## **METODOLOGÍA**

---

1. Identificar el cable de Ethernet correcto y conectar los dos PC. La conexión entre los dos PC se realiza mediante un cable de conexión cruzada de Categoría 5 ó 5e. Busque un

cable que sea lo suficientemente largo como para ir desde un PC a otro, y conecte un extremo a la NIC en cada uno de los PC. Examine bien los extremos del cable y seleccione sólo el que sea de conexión cruzada.

2. Verifique:

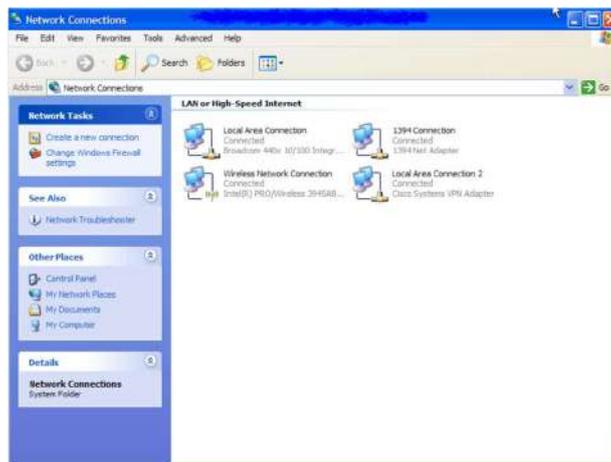
- a. ¿Qué clase de cable se requiere para conectarse de una NIC a la otra?
- b. ¿Cuál es la categoría del cable?
- a. Verificar la conexión física: Enchufe y encienda las computadoras. Para verificar las conexiones de las computadoras, asegúrese de que las luces de los enlaces de ambas NIC estén encendidas.

3. Acceder a la ventana de valores de IP:

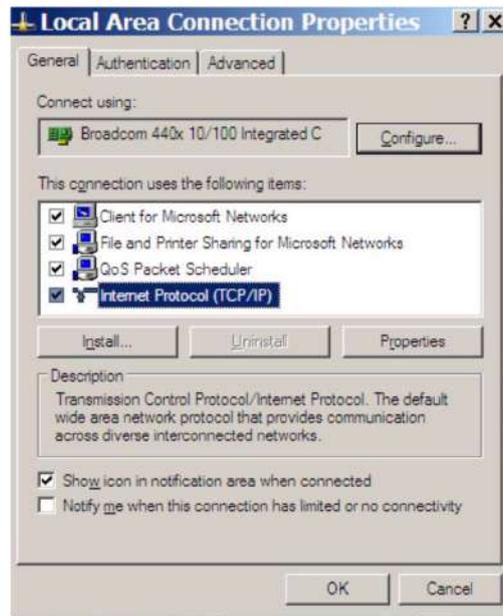
**Nota:** Anote los valores existentes de IP, para poder restaurarlos al final de la práctica. Estos valores incluyen la dirección IP, la máscara de subred, el gateway por defecto y los servidores DNS. Si la estación de trabajo es un cliente DHCP, no es necesario registrar esta información.

Debe realizar lo siguiente:

- a) En su computadora, haga clic en **Inicio**, haga clic con el botón derecho en **Mis sitios de red** y luego un último clic en **Propiedades**. Debe mostrarse la ventana Conexiones de red, con íconos que muestren las diferentes conexiones de red.

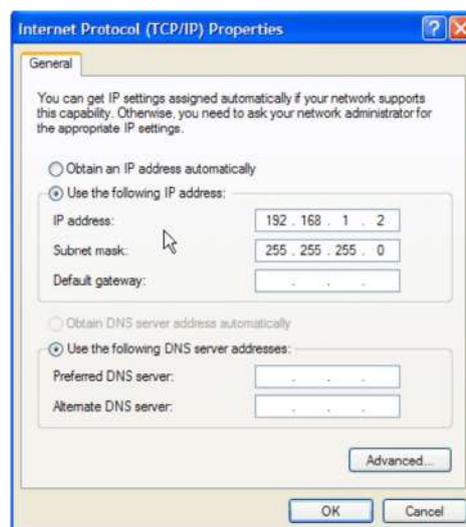


- b) Haga clic con el botón derecho en **Conexión de área local** y haga clic en **Propiedades**.
- c) Seleccione el **Protocolo de Internet (TCP/IP)** y haga clic en el botón **Propiedades**.

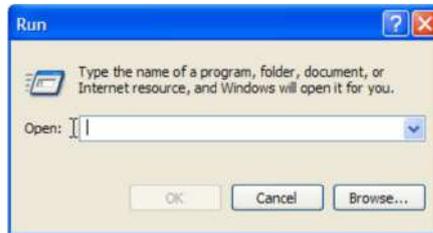


- d) En la ficha General de la ventana Propiedades del Protocolo de Internet (TCP/IP), seleccione la opción **Usar la siguiente dirección IP**.
4. Configure la información de la dirección IP para cada PC según la información en la tabla. Observe que la dirección IP del gateway por defecto no se requiere, dado que estas computadoras están directamente conectadas. El gateway por defecto sólo se requiere en las redes de área local que están conectadas a un router.

Computadora	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
PC – A	192.168.1.1	255.255.255.0	No se requiere
PC – B	192.168.1.2	255.255.255.0	No se requiere



5. Cierre la ventana Propiedades de Conexión de área local.
6. Acceder al símbolo del sistema o MS-DOS: En el menú Inicio, abra la ventana de símbolo del sistema (similar al sistema MS-DOS).



7. Escriba **cmd** en la casilla Abrir y haga clic en Aceptar.
8. Pruebe la conectividad de una PC a otra haciendo "ping" a la dirección IP de la otra computadora. Utilice el comando ping para verificar que PC1 puede alcanzar PC2 y que PC2 puede alcanzar PC1. Desde la petición de entrada de comandos PC1 DOS, escriba ping 192.168.1.3. Desde la petición de entrada de comandos PC2 DOS, escriba ping 192.168.1.2. ¿Cuál es el resultado del comando ping?

Si el comando ping muestra un mensaje de error o no recibe una respuesta de la otra estación de trabajo, realice un diagnóstico de fallas. Las áreas que pueden fallar incluyen:

- Verificación de la dirección IP correcta en ambas estaciones de trabajo
- Comprobación de que se utilizó el tipo de cable correcto entre las estaciones de trabajo

¿Cuál es el resultado del comando ping si se desconecta el cable de red y hace ping en la otra estación de trabajo?

9. Confirmar las configuraciones de red TCP/IP. Escriba el comando **ipconfig** en el símbolo del sistema. Registre los resultados.

- 
10. Restaure los valores originales de IP de las PC, desconecte el equipo y guarde los cables.

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte donde describa el proceso completo de la práctica, incluyendo pantallas y respuesta a las preguntas presentadas en cada sección, así como las conclusiones y resultados, incluyendo la información proporcionada en clase y como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Introducción

- 3) Desarrollo de la práctica
- 4) Conclusiones
- 5) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

# PRÁCTICA 6 “CREACIÓN DE UNA RED BASADA EN HUBS”

---

## OBJETIVO

---

- Crear una red simple con dos PC mediante un hub
- Identificar el cable correcto para conectar los dos PC al hub
- Configurar la información de dirección IP de las estaciones de trabajo
- Probar la conectividad con el comando `ping`

## INTRODUCCIÓN

---

Esta práctica de laboratorio se ocupa de la capacidad para conectar dos PC para crear una red LAN de Ethernet simple basada en hub entre dos estaciones de trabajo. Un hub es un dispositivo de concentración de red que a veces se define como repetidor multipuerto. Los hubs son económicos y fáciles de instalar, pero permiten que se produzcan colisiones. Son apropiados para una LAN pequeña con tráfico liviano.

Además de las conexiones físicas y las de enlace de datos, que son de las Capas 1 y 2, las computadoras también deben configurarse con los valores correctos de red IP, que es un tema de Capa 3, para que puedan comunicarse. Como en esta práctica se usa un hub, se necesita un cable UTP básico de conexión directa de Categoría 5/5e para conectar cada PC al hub. Esto se define como cable de conexión o cableado horizontal, que se usa para conectar estaciones de trabajo y una LAN típica. Inicie esta práctica de laboratorio con el equipo apagado y el cableado desconectado.

Se trabaja en equipos de dos con una persona por PC.

## MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

---

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Dos estaciones de trabajo con una NIC de Ethernet 10/100 instalada
- Un hub de Ethernet 10BaseT o de Fast Ethernet
- Varios cables de Ethernet, de conexión directa y cruzada para elegir, para conectar las dos estaciones de trabajo

## METODOLOGÍA

---

1. Identificar el cable de Ethernet correcto y conectar los dos PC al hub. La conexión entre las dos PC y el hub se realiza mediante un cable de conexión directa de Categoría 5 ó 5e. Busque dos

cables que sean lo suficientemente largos para llegar desde cada PC al hub. Conecte un extremo a la NIC y el otro a un puerto del hub. Inspeccione cuidadosamente los extremos de los cables y seleccione solamente un cable de conexión directa.

a) ¿Qué clase de cable se requiere para conectarse de una NIC al hub?

b) ¿Cuál es la categoría del cable?

c) ¿Cuál es la designación de tamaño de hilo AWG del cable?

2. Enchufe y encienda las computadoras. Para verificar las conexiones de las computadoras, asegúrese de que las luces de los enlaces de ambas NIC de los PC y las interfaces del hub estén encendidas.

¿Todas las luces de los enlaces están encendidas?

3. Acceder a la ventana de valores de IP

**Nota:** Anote los valores existentes de IP, para poder restaurarlos al final de la práctica de laboratorio. Estos valores incluyen la dirección IP, la máscara de subred, el gateway por defecto y los servidores DNS. Si la estación de trabajo es un cliente DHCP, no es necesario registrar esta información.

· Haga clic en **Inicio > Configuraciones > Panel de control** y haga clic en el icono **Conexiones de red**.

· Seleccione **Conexión de área local** y haga clic en **Cambiar la configuración de esta conexión**.

93 - 183 CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v 3.1 – Práctica de laboratorio 5.1.13a Copyright © 2003, Cisco Systems, Inc.

· Seleccione el icono del **protocolo TCP/IP** asociado con la NIC de este PC.

· Haga clic en **Propiedades** y haga clic en **Usar la siguiente dirección IP**.

Vea el ejemplo siguiente:

4. Paso 4 Configurar los valores de TCP/IP para los dos PC

a. Configure la información de la dirección IP para cada PC según la información en la tabla.

b. Observe que la dirección IP del gateway por defecto no se requiere, dado que estos computadores están directamente conectados. El gateway por defecto sólo se requiere en las redes de área local que están conectadas a un router.

**Computadora Dirección IP Máscara de subred Gateway por defecto**

PC – A 192.168.1.1 255.255.255.0 No se requiere

PC – B 192.168.1.2 255.255.255.0 No se requiere

5. Paso 5 Acceder al símbolo del sistema o MS-DOS

b. En el menú Inicio, abra la ventana de símbolo del sistema (similar al sistema MS-DOS).

**Inicio > Programas > Accesorios > Símbolo del sistema**

6. Paso 6 Verificar si los PC se pueden comunicar

a. Pruebe la conectividad de una PC al otro a través del hub haciendo “ping” a la dirección IP de la otra computadora. Introduzca el comando siguiente en la ventana de comandos.

```
C:>ping 192.168.1.1 (o 192.168.1.2)
```

b. Fíjese si los resultados son similares a los que aparecen a continuación. De lo contrario, verifique las conexiones de los PC y las configuraciones de TCP/IP en ambos PC. ¿Cuál fue el resultado de ping?

---

—

---

—

7. Paso 7 Confirmar las configuraciones de red TCP/IP

b. Escriba el comando `ipconfig` en el símbolo del sistema. Registre los resultados.

Paso 8 Restaure los valores originales de IP de los PC, desconecte el equipo y **guarde los cables**

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte donde describa el proceso completo de la práctica, incluyendo pantallas y respuesta a las preguntas presentadas en cada sección, así como las conclusiones y resultados, incluyendo la información proporcionada en clase y como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Introducción
- 3) Desarrollo de la práctica
- 4) Conclusiones
- 5) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

# **PRÁCTICA 7 “CREACIÓN DE UNA RED BASADA EN SWITCHES”**

---

## **OBJETIVO**

---

- Crear una red simple con dos PC mediante un switch
- Identificar el cable correcto para conectar los dos PC al switch
- Configurar la información de dirección IP de las estaciones de trabajo
- Probar la conectividad con el comando `ping`

## **INTRODUCCIÓN**

---

Esta práctica de laboratorio se ocupa de la capacidad para conectar dos PC para crear una red LAN de Ethernet simple basada en switches entre dos estaciones de trabajo. Un switch es un dispositivo de concentración de networking que a veces se define como puente multipuerto. Los switches son relativamente económicos y fáciles de instalar. Al operar en el modo full-duplex, proporcionan ancho de banda dedicado a las estaciones de trabajo. Los switches eliminan colisiones creando microsegmentos entre los puertos a los que se conectan las dos estaciones de trabajo. Son apropiados para LAN pequeñas a grandes con tráfico moderado a pesado.

Además de las conexiones físicas y las de enlace de datos, que son de las Capas 1 y 2, las computadoras también deben configurarse con los valores correctos de red IP, que es un tema de Capa 3, para que puedan comunicarse. Como en esta práctica se usa un switch, se necesita un cable UTP básico de conexión directa de Categoría 5/5e para conectar cada PC al switch. Esto se define como cable de conexión u cableado horizontal, que se usa para conectar estaciones de trabajo y una LAN típica. Inicie esta práctica de laboratorio con el equipo apagado y el cableado desconectado. Se trabaja en equipos de dos con una persona por PC. Serán necesarios los siguientes recursos:

- Dos estaciones de trabajo con una NIC de Ethernet 10/100 instalada
- Un switch de Ethernet 10BaseT o de Fast Ethernet
- Varios cables de Ethernet, de conexión directa y cruzada para elegir, para conectar las dos estaciones de trabajo

## **METODOLOGÍA**

---

### 1. Paso 1 Identificar el cable de Ethernet correcto y conectar los dos PC al switch

a. La conexión entre los dos PC y el switch se realiza mediante un cable de conexión directa de Categoría 5 ó 5e. Busque dos cables que sean lo suficientemente largos para llegar desde cada PC al switch. Conecte un extremo a la NIC y el otro a un puerto del switch. Inspeccione cuidadosamente los extremos de los cables y seleccione solamente un cable de conexión directa.

b. ¿Qué clase de cable se requiere para conectarse de una NIC al switch?

c. ¿Cuál es la categoría del cable? \_\_\_\_\_

d. ¿Cuál es la designación de tamaño de hilo AWG del cable?

2. Paso 2 Verificar la conexión física

a. Enchufe y encienda las computadoras. Para verificar las conexiones de las computadoras asegúrese de que las luces de los enlaces de ambas NIC de los PC y las interfaces del switch estén encendidas. ¿Todas las luces de los enlaces están encendidas? \_\_\_\_\_

3. Paso 3 Acceder a la ventana de valores de IP

**Nota:** Anote los valores existentes de IP, para poder restaurarlos al final de la práctica de laboratorio. Estos valores incluyen la dirección IP, la máscara de subred, el gateway por defecto y los servidores DNS. Si la estación de trabajo es un cliente DHCP, no es necesario registrar esta información.

- Haga clic en **Inicio > Configuraciones > Panel de control** y haga clic en el icono **Conexiones de red**.
- Seleccione **Conexión de área local** y haga clic en **Cambiar la configuración de esta conexión**.
- Seleccione el icono del **protocolo TCP/IP** asociado con la NIC de este PC.
- Haga clic en **Propiedades** y haga clic en **Usar la siguiente dirección IP**.

Vea el ejemplo siguiente:

4. Configurar los valores de TCP/IP para los dos PC

- Configure la información de la dirección IP para cada PC según la información en la tabla.
- Observe que la dirección IP del gateway por defecto no se requiere, dado que estas computadoras están directamente conectados. El gateway por defecto sólo se requiere en las redes de área local que están conectadas a un router.

**Computadora Dirección IP Máscara de subred Gateway por defecto**

PC – A 192.168.1.1 255.255.255.0 No se requiere

PC – B 192.168.1.2 255.255.255.0 No se requiere

5. Acceder al símbolo del sistema o MS-DOS

a. En el menú Inicio, abra la ventana de símbolo del sistema (similar al sistema MS-DOS).

**Inicio > Programas > Accesorios > Símbolo del sistema**

6. Verificar si los PC se pueden comunicar

a. Pruebe la conectividad de un PC al otro a través del switch haciendo “ping” a la dirección IP de la otra computadora. Introduzca el comando siguiente en la ventana de comandos.

**C:>ping 192.168.1.1 (o 192.168.1.2)**

b. Fíjese si los resultados son similares a los que aparecen a continuación. De lo contrario, verifique las conexiones de los PC y las configuraciones de TCP/IP en ambos PC. ¿Cuál fue el resultado de ping?

---

---

7. Confirmar las configuraciones de red TCP/IP

a. Escriba el comando `ipconfig` en el símbolo del sistema. Registre los resultados.

---

8. Restaure los valores originales de IP de los PC, desconecte el equipo y guarde los cables

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte donde describa el proceso completo de la práctica, incluyendo pantallas y respuesta a las preguntas presentadas en cada sección, así como las conclusiones y resultados, incluyendo la información proporcionada en clase y como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Introducción
- 3) Desarrollo de la práctica
- 4) Conclusiones
- 5) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

# PRÁCTICA 8 “USO DE PING Y TRACERT DESDE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO”

---

## OBJETIVO

---

Aprender a usar los comandos de TCP/IP **ping** (Packet Internet Groper) y **tracert** (tracert) desde una estación de trabajo. Observar las ocurrencias de resolución de nombres con servidor DNS.

## INTRODUCCIÓN

---

Esta práctica de laboratorio puede realizarse con cualquier versión de Windows. Esta es una práctica no destructiva que puede hacerse en cualquier máquina sin que se produzcan cambios en la configuración del sistema.

## MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO

---

Lo ideal es que esta práctica se realice en un entorno de LAN conectado a Internet. Puede realizarse desde una sola conexión remota a través de un módem o conexión de tipo DSL. El estudiante necesita las direcciones IP que se registraron en la práctica anterior. El instructor también puede proporcionar direcciones IP adicionales.

## METODOLOGÍA

---

1. Establecer y verificar la conectividad a Internet

Esto garantiza que la computadora tenga una dirección IP.

2. Acceder al indicador de comando

Desde el menú Inicio, abran la ventana de Símbolo del Sistema. Presione **Inicio > Programas > Accesorios > Símbolo del Sistema** o **Inicio > Programas > Símbolo del Sistema** o **Inicio > Todos los programas > cmd**.

3. Hacer ping a la dirección IP de otro computadora

En la ventana, escriba **ping**, un espacio, y la dirección IP de una computadora registrado en la práctica anterior (verifique con sus compañeros las direcciones asignadas a sus equipos).

**ping** usa la función de petición de eco y respuesta de eco ICMP para probar la conectividad física.

Como **ping** se informa en cuatro intentos, da una indicación de la confiabilidad de la conexión. Vea los resultados y verifique que **ping** haya tenido éxito. ¿El **ping** fue exitoso? En caso contrario, realice la detección de problemas correspondiente. \_\_\_\_\_

Si hay una segunda computadora en red, intente hacer **ping** a la dirección IP de la segunda máquina.

Observe y anote los resultados. \_\_\_\_\_

4. Hacer ping a la dirección IP del gateway por defecto

Intente hacer **ping** a la dirección IP del gateway por defecto si había uno en el último ejercicio. Si el **ping** tuvo éxito, esto significa que hay conectividad física al router en la red local y, probablemente, con el resto del mundo.

5. Hacer ping a la dirección IP de un DHCP o servidores DNS

Intente hacer **ping** a la dirección IP de cualquier DHCP y/o servidores DNS que se hayan detectado en el último ejercicio. Si esto funciona para cualquiera de los dos servidores, y si no están en la red.

¿Qué significa esto?

\_\_\_\_\_

¿El **ping** fue exitoso? \_\_\_\_\_

En caso contrario, realice la detección de problemas correspondiente.

6. Hacer ping a la dirección IP de Loopback de esta computadora

Escriba los siguientes comandos: **ping 127.0.0.1**

La red 127.0.0.0 se reserva para las pruebas de loopback. Si el **ping** tiene éxito, TCP/IP está bien instalado y funcionando en esta computadora.

¿El **ping** fue exitoso? \_\_\_\_\_

En caso contrario, realice la detección de problemas correspondiente.

7. Hacer ping a un sitio web

Escriba en la línea de comandos ping a la dirección web a la que quiera hacer ping, por ejemplo siguiente comando: **ping www.itmorelia.edu.mx**

La primera línea de resultado muestra el Nombre de Dominio Plenamente Calificado (FQDN), seguido de la dirección IP. En alguna parte de la red un Servicio de Denominación de Dominio

(DNS) pudo resolver el nombre a una dirección IP. Los servidores DNS resuelven nombres de dominio, no de host, a direcciones IP.

Sin esta resolución de nombres, el **ping** habría fallado porque TCP/IP sólo entiende las direcciones IP válidas. No sería posible usar el navegador de web sin esta resolución de nombres.

Sin DNS, la conectividad a las computadoras en la Internet se puede verificar con una dirección web o nombre de dominio bien conocido, o sin que haga falta conocer la dirección IP en sí. Si el servidor DNS más cercano no conoce la dirección IP, el servidor hace una petición a un servidor DNS que esté en un nivel superior en la estructura de Internet.

Ahora escriba el siguiente comando: **ping www.microsoft.com**

Observe que el servidor DNS pudo resolver el nombre a una dirección IP, pero no hubo respuesta.

Algunos routers de Microsoft están configurados para ignorar las peticiones de **ping**. Esta es una medida de seguridad que se implementa con frecuencia.

Haga **ping** a algunos otros nombres de dominio y registre los resultados. Por ejemplo, **ping www.google.com**

---

---

#### 8. Hacer **tracert** a la ruta de un sitio web

Escriba **tracert www.itmorelia.edu.mx** y presione **Intro**.

**tracert** es la abreviatura de TCP/IP para "trace route", observe que se muestra el resultado exitoso de la ejecución de **tracert** desde un servidor llamado *deneb* ubicado en el ItMorelia, con la dirección del DNS correspondiente. Por lo tanto, un servidor DNS pudo resolver el nombre a una dirección IP. Hay listas de todos los routers que las peticiones **tracert** deben atravesar para llegar a destino.

Ahora haga lo mismo para la dirección **www.cisco.com**, observe que **tracert** usa las mismas peticiones de eco y respuestas que el comando **ping** pero de manera algo diferente. **tracert** realmente se puso en contacto con cada router tres veces. Compare los resultados para determinar la coherencia de la ruta. Observe en el ejemplo anterior que había demoras relativamente largas después del router 11 y 13, posiblemente debido a congestión. Lo principal es que parece haber una conectividad relativamente coherente.

Cada router representa un punto donde una red se conecta con otra y por donde se envió el paquete.

#### 9. Hacer **tracert** a otras direcciones IP o nombres de dominio

Intente hacer **tracert** a otros nombres de dominio o direcciones IP y registre los resultados.

---

## RESULTADOS

---

Si los pasos anteriores tienen éxito y **ping** o **tracert** pueden verificar la conectividad con un sitio Web de Internet, ¿qué es lo que esto indica acerca de la configuración del computadora y acerca de los routers entre el computadora y el sitio web? ¿Qué hace el gateway por defecto, si es que hace algo? ¿Qué diferencia encontró entre el acceso a [www.itmorelia.edu.mx](http://www.itmorelia.edu.mx) y las otras direcciones?

---

---

---

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte donde describa el proceso completo de la práctica, incluyendo pantallas y respuesta a las preguntas presentadas en cada sección, así como las conclusiones y resultados, incluyendo la información proporcionada en clase y como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 11) Portada
- 12) Introducción
- 13) Desarrollo de la práctica
- 14) Conclusiones
- 15) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

# PRÁCTICA 9 “CONSTRUCCIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL”

---

## OBJETIVO

---

El alumno será capaz de

- Identificar y configurar la tarjeta de interfaz de red de una computadora
- Identificar el nivel apropiado del modelo OSI para este dispositivo
- Crear una LAN básica a partir de dos computadoras
- Crear una LAN usando un concentrador
- Conectar la LAN creada a Internet

## INTRODUCCIÓN

---

La fusión de las computadoras y comunicaciones ha tenido gran influencia en la manera como están organizados los sistemas computacionales.

Anteriormente se utilizaba una computadora que realizaba todas las tareas de una empresa; esto hoy ha sido reemplazado por otro modelo en el que un gran número de computadoras separadas pero interconectadas entre si las cuales hacen en trabajo de forma organizada.

### **Clasificación de las redes**

En un sentido amplio hay dos tipos de clasificación de las redes: la tecnología de transmisión y la escala, aunque por lo general no hay una sola clasificación, éstas son las que destacan de manera importante.

Por su tecnología de transmisión existen dos tipos de redes:

1. Enlaces de difusión
2. Enlaces punto a punto

Las redes de difusión (broadcast) tienen un solo canal de comunicación, por lo que todas las máquinas de la red lo comparten. Si una máquina envía un mensaje corto (conocido como paquete) todas las demás lo reciben. Un campo de dirección dentro del paquete especifica el destinatario; cuando una máquina recibe un paquete, verifica el campo de dirección, si el paquete va destinado a esa máquina, lo procesa, si no, lo ignora.

Por lo general, los sistemas de difusión también permiten el direccionamiento de un paquete a todos los destinos utilizando un código especial en el campo de dirección; cuando se transmite un paquete con este código, todas las máquinas de la red lo reciben y lo procesan. Este modo de operación se conoce como difusión (broadcasting).

En contraste, las redes punto a punto constan de muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino, un paquete en este tipo de red podría tener que visitar primero una o más máquinas intermedias. Por regla general, las redes más pequeñas localizadas en una misma área geográfica tienden a utilizar difusión, mientras que las más grandes suelen ser de punto a punto. La transmisión de punto a punto con un emisor y un receptor se conoce como unidifusión.

Otra alternativa es clasificar las redes por su escala, es decir por su tamaño físico y el espacio que ocupan. Por ejemplo, una red inalámbrica que conecta una computadora con su ratón, teclado e impresora, es una red de área personal (PAN) y se encuentra ubicada dentro de un metro cuadrado.

A continuación las redes mas grandes se pueden dividir en redes de área local (LAN), de área metropolitana (MAN) y de área amplia (WAN), por último, la conexión de dos o más redes se conoce como interred o red de redes, el ejemplo más claro de ésta es la Internet.

### Redes LAN

Las redes de área local son redes de propiedad privada que se encuentran en un solo edificio o campus de pocos kilómetros de longitud. Se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de una empresa para compartir recursos e intercambiar información.

Las redes LAN ofrecen a los usuarios muchas ventajas, incluyendo acceso compartido a los dispositivos y aplicaciones, intercambio de archivos entre usuarios conectados y comunicación vía correo electrónico y otras aplicaciones.

Los modelos LAN operan en las dos capas inferiores del modelo OSI, esto es en la capa física y en la capa de enlace.

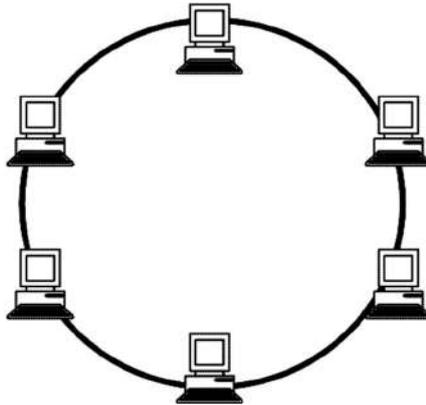
Las transmisiones de datos en una red LAN caen dentro de tres clasificaciones: unicast, multicast y broadcast. En cada tipo de transmisión, un solo paquete es enviado a uno o más nodos. En una transmisión unicast, un paquete es enviado desde la fuente hacia un destino en la red. Primero, el nodo fuente direcciona el paquete usando la dirección del nodo destino. El paquete es enviado entonces sobre la red, y finalmente, llega a su destino. Una transmisión multicast consiste de un solo paquete de datos que es copiado y enviado a una subred específica de nodos en la red. Primero, el nodo fuente direcciona el paquete usando una dirección de multicast. El paquete es enviado entonces por la red, la cual hace copias del paquete y envía una copia a cada nodo que es parte de la dirección de multicast. Una transmisión broadcast consiste de un solo paquete de datos que es copiado y enviado hacia todos los nodos de la red. En estos tipos de transmisiones, el nodo fuente direcciona el paquete usando la dirección de broadcast. El paquete es enviado entonces por la red, la cual hace copias del paquete y envía una copia a cada nodo de la red.

### Topologías LAN

Las topologías LAN definen la forma en la que están organizados los dispositivos en la red. Las cuatro topologías LAN más comúnmente utilizadas son: bus, anillo, estrella y árbol. Estas topologías son arquitecturas lógicas, pero los dispositivos actuales no necesitan estar organizados físicamente en estas configuraciones. Las topologías lógicas de bus y de anillo, por ejemplo, comúnmente están organizadas en forma física como una estrella. Una topología de bus es una arquitectura lineal, las transmisiones desde las estaciones se propagan a lo largo del medio y son recibidas por las demás estaciones. Las redes Ethernet/IEEE 802.3 incluyendo 10BaseT, implementan una topología de bus, la cual es ilustrada en la figura siguiente:



Una topología de anillo es una arquitectura LAN que consiste de una serie de dispositivos conectados entre sí por enlaces unidireccionales para formar un solo lazo cerrado. Ambas redes, Token Ring/IEEE 802.5 y FDDI usan una topología de anillo. La figura siguiente ilustra una topología lógica de anillo.



Una topología de estrella es una arquitectura LAN en la cual los puntos finales en una red están conectados a un hub central, o switch, a través de enlaces dedicados. Frecuentemente las topologías lógicas de bus y de anillo son implementadas físicamente en una topología de estrella, lo cual es ilustrado en la figura siguiente. Una topología de árbol es una arquitectura LAN que es idéntica a la topología de bus, excepto que ramas con múltiples nodos son posibles en este caso.

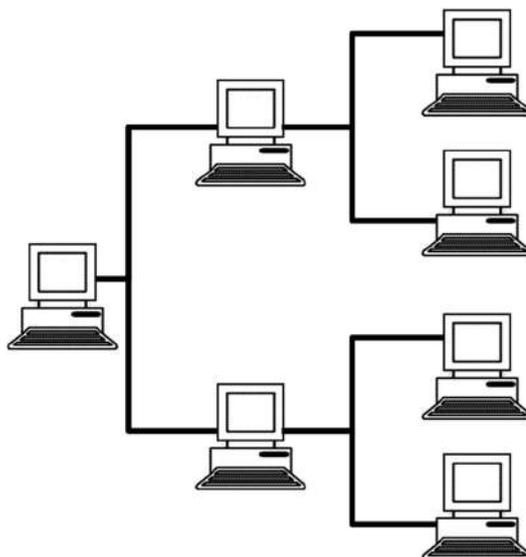


Figura 4. Una topología lógica de árbol puede contener múltiples nodos.

#### Tarjeta de Interfaz de Red (NIC)

Los dispositivos de conectividad son aquellos dispositivos usados para hacer conexiones físicas a la red. Estos dispositivos operan en la Capa física del modelo OSI. Generalmente hablando estos dispositivos son pasivos en sus acciones, esto quiere decir que no hacen cambios en los datos o

en la ruta de transmisión de los mismos. Estos dispositivos simplemente proporcionan el enlace físico entre estaciones de trabajo y otros dispositivos de red.

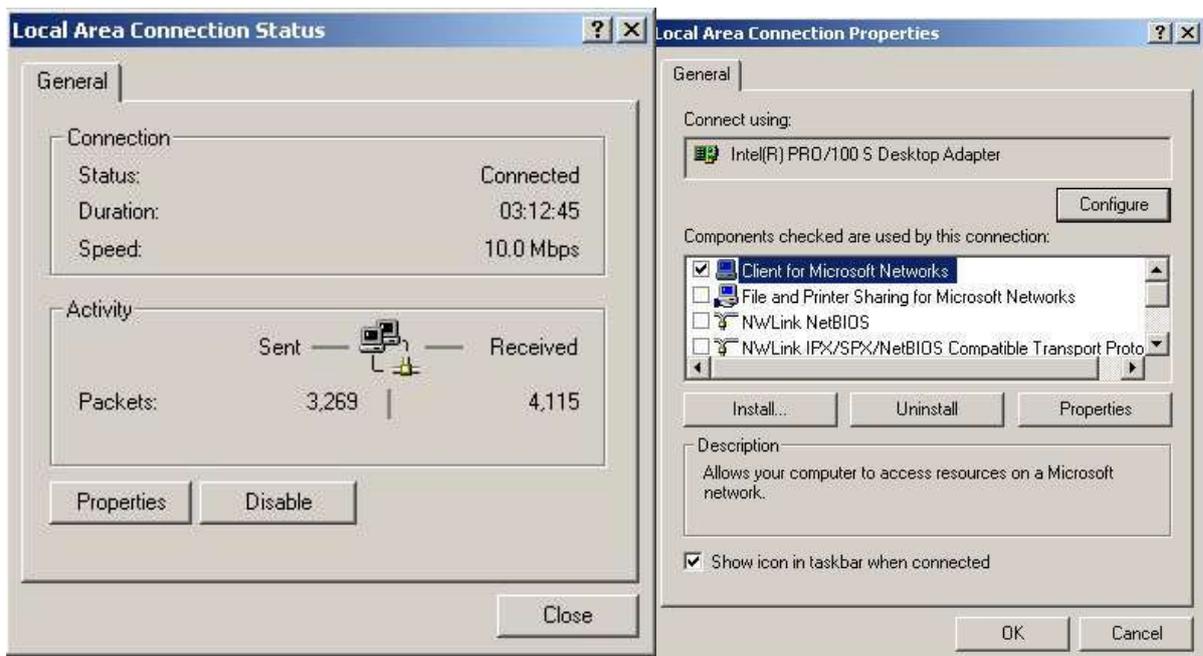
Las NIC's son tarjetas de circuito impreso que son instaladas en las estaciones de trabajo. Las funciones de una tarjeta NIC son las siguientes:

- Establece la comunicación de la PC a la tarjeta NIC
- Buferización
- Formación de tramas
- Conversión serie-paralelo
- Codificación/decodificación de línea
- Acceso al medio de comunicación (ethernet, token ring) usando una dirección MAC (Media Access Control); cada equipo en la red tiene una dirección física exclusiva que reside en la NIC
- Establecimiento de parámetros de transmisión
- Transmisión y recepción
- La NIC opera en la Capa 2 del modelo OSI (aunque en el sentido estricto abarca también a la Capa 1)

## METODOLOGÍA

Identificación y manipulación de la NIC

- Vaya al panel de control y después a conexiones de red y telefónicas.
- De clic en Conexión de área local y después en propiedades.
- Identificaremos el fabricante de nuestra tarjeta de red.
- En configuración se pueden hacer cambios en el driver de la interfaz



### Configuración de la red

1. Establezca como nombre de su ordenador PCX, donde X es el número de su puesto en el Laboratorio. Por ejemplo, para el puesto 1 hostname PC1
2. Use el comando ifconfig para descubrir la dirección MAC de la tarjeta Ethernet de su ordenador y anótela a continuación:  
Puesto:  
Dirección MAC:
3. Utilizando ifconfig, configure en su equipo la interfaz eth0 con la dirección IP y la máscara (/M) siguientes:

## **REPORTE DEL ALUMNO**

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte con los ejercicios resueltos, así como las conclusiones, donde indique para qué sirven las conversiones en direccionamiento, y cuál es su finalidad. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Desarrollo de la práctica
- 3) Conclusiones

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

Las conclusiones deberán no ser menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo y presentarse limpio.

## PRÁCTICA 10 “CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL SWITCH”

---

### OBJETIVO

---

Al concluir esta práctica el alumno será capaz de:

- Cablear una red según el diagrama de topología
- Borrar una configuración existente en un switch
- Examinar y verificar la configuración predeterminada

### INTRODUCCIÓN

---

En esta práctica de laboratorio, examinará y configurará un switch de LAN independiente. Pese a que el switch realiza funciones básicas en su estado predeterminado de manera no convencional, existe una cantidad de parámetros que un administrador de red debe modificar para garantizar una LAN segura y optimizada. Esta práctica de laboratorio presenta los conceptos básicos de la configuración del switch.

### METODOLOGÍA

---

1. Revisar detenidamente la siguiente Topología y su tabla de direccionamiento

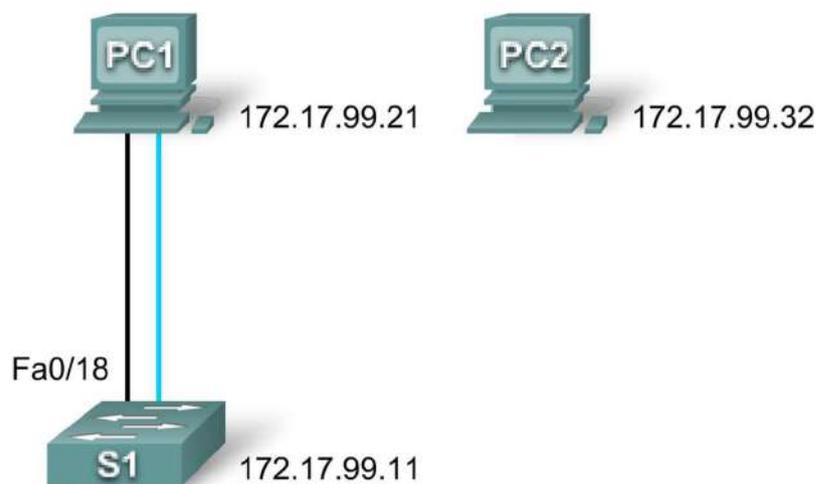


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
PC1	NIC	172.17.99.21	255.255.255.0	172.17.99.1
PC2	NIC	172.17.99.32	255.255.255.0	172.17.99.1
S1	VLAN99	172.17.99.11	255.255.255.0	172.17.99.1

Actividad: Cablear, borrar y cargar nuevamente el switch

- Conectar una red que sea similar a la del diagrama de topología. Cree una conexión de la consola al switch. Puede utilizar cualquier switch actual en su práctica de laboratorio siempre y cuando éste tenga las interfaces necesarias que se muestran en la topología. El resultado que se muestra en esta práctica de laboratorio corresponde a un switch 2960. Si utiliza otros switches, el resultado del switch y las descripciones de la interfaz podrían aparecer diferentes.
- Borre la configuración en el switch siguiendo las indicaciones del maestro.

Verificar la configuración predeterminada de un switch.

- Entre al modo privilegiado. Puede acceder a todos los comandos del switch en modo privilegiado. Sin embargo, debido a que muchos de los comandos privilegiados configuran parámetros operativos, el acceso privilegiado se debe proteger con una contraseña para evitar el uso no autorizado. El conjunto de comandos EXEC privilegiados incluye aquellos comandos del modo EXEC del usuario, así como también el comando configure a través del cual se obtiene acceso a los modos de comando restantes. Entre al modo EXEC privilegiado introduciendo el comando enable.

```
Switch>enable
Switch#
```

Observe que el indicador cambia en la configuración para reflejar el modo EXEC privilegiado.

- Examine la configuración actual del switch.

```
Switch#show running-config
```

¿Cuántas interfaces FastEthernet tiene el switch? \_\_\_\_\_

¿Cuántas interfaces Gigabit Ethernet tiene el switch? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el rango de valores que se muestra para las líneas vty? \_\_\_\_\_

Examine el contenido actual de la NVRAM:

```
Switch#show startup-config
```

startup-config is not present

¿Por qué el switch emite esta respuesta?

---

Examine las características de la interfaz virtual VLAN1:

Switch#**show interface vlan1**

¿Hay una dirección IP establecida en el switch? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la dirección MAC de esta interfaz virtual del switch? \_\_\_\_\_

¿Está activa esta interfaz? \_\_\_\_\_

Ahora visualice las propiedades del IP de la interfaz:

Switch#**show ip interface vlan1**

¿Qué resultado ve? \_\_\_\_\_

6. Examine la siguiente información acerca de la versión generada por el switch.

Switch#**show version**

¿Cuál es la versión de IOS de Cisco que está ejecutando el switch?

---

¿Cuál es el nombre del archivo de imagen del sistema?

---

¿Cuál es la dirección MAC base de este switch? \_\_\_\_\_

7. Examine las propiedades predeterminadas de la interfaz FastEthernet que utiliza la PC1.

Switch#**show interface fastethernet 0/18**

¿La interfaz está activa o desactivada? \_\_\_\_\_

¿Qué haría que una interfaz se active? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la dirección MAC de la interfaz? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la configuración de velocidad y de dúplex de la interfaz?

---

8. Examine la configuración VLAN predeterminada del switch.

Switch#**show vlan**

¿Cuál es el nombre de la VLAN 1? \_\_\_\_\_

¿Qué puertos hay en esta VLAN? \_\_\_\_\_

¿La VLAN 1 está activa? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de VLAN es la VLAN predeterminada? \_\_\_\_\_

Ejecute uno de los siguientes comandos para examinar el contenido del directorio flash.

Switch#**dir flash:**    0 Switch#**show flash**

¿Qué archivos o directorios se encuentran?

---

Los archivos tienen una extensión, como .bin, al final de su nombre. Los directorios no tienen una extensión de archivo. Para examinar los archivos en un directorio, ejecute el siguiente comando utilizando el nombre de archivo que se muestra en el resultado del comando anterior:

```
Switch#dir flash:c2960-lanbase-mz.122-25.SEE3
```

El resultado deberá verse de manera similar a lo siguiente:

```
Directory of flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.SEE3/
6 drwx 4480 Mar 1 1993 00:04:42 +00:00 html
618 -rwx 4671175 Mar 1 1993 00:06:06 +00:00 c2960-lanbase-mz.122-
25.SEE3.bin
619 -rwx 457 Mar 1 1993 00:06:06 +00:00 info
32514048 bytes total (24804864 bytes free)
```

¿Cuál es el nombre del archivo de imagen de IOS de Cisco?

---

9. Paso 7: Examine el archivo de configuración de inicio.

Para ver el contenido del archivo de configuración de inicio, ejecute el comando **show startup-config** en el modo EXEC privilegiado:

```
Switch#show startup-config
startup-config is not present
```

¿Por qué aparece este mensaje?

---

Haga una modificación a la configuración del switch y guárdela. Escriba los siguientes comandos:

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Switch(config)# hostname S1
S1(config)#exit
S1#
```

Para guardar el contenido del archivo de configuración en ejecución en la RAM no volátil (NVRAM), ejecute el comando **copy running-config startup-config**.

```
Switch#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? (Intro)
Building configuration...
[OK]
```

Nota: Es más fácil ingresar este comando mediante la abreviatura **copy run start**.

Ahora muestre los contenidos de la NVRAM usando el comando **show startup-config**.

```
S1#show startup-config
Using 1170 out of 65536 bytes
```

```
!  
version 12.2  
no service pad  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname S1  
!
```

La configuración actual se ha escrito en la NVRAM.

## **REPORTE DEL ALUMNO**

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte con los ejercicios resueltos, así como las conclusiones, donde indique para qué sirven las conversiones en direccionamiento, y cuál es su finalidad. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 4) Portada
- 5) Desarrollo de la práctica
- 6) Conclusiones

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

Las conclusiones deberán no ser menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo y presentarse limpio.

# PRÁCTICA 11 “CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL SWITCH” (PARTE 2)

---

## OBJETIVO

---

Al concluir esta práctica el alumno será capaz de:

- Crear una configuración básica de switch, que incluya un nombre y una dirección IP
- Configurar contraseñas para garantizar que el acceso a la CLI sea seguro
- Configurar la velocidad del puerto de switch y las propiedades dúplex para una interfaz
- Configurar la seguridad básica de puerto del switch

## INTRODUCCIÓN

---

En esta práctica de laboratorio, examinará y configurará un switch de LAN independiente. Pese a que el switch realiza funciones básicas en su estado predeterminado de manera no convencional, existe una cantidad de parámetros que un administrador de red debe modificar para garantizar una LAN segura y optimizada. Esta práctica de laboratorio presenta los conceptos básicos de la configuración del switch.

## METODOLOGÍA

---

En el último paso de la tarea anterior, usted configuró el nombre de host. A continuación encontrará un resumen de los comandos utilizados.

```
S1#configure terminal  
S1 (config)#hostname S1  
S1 (config)#exit
```

1. Establezca las contraseñas de acceso.

Entre al modo de configuración de línea para la consola. Establezca **cisco** como contraseña para iniciar sesión. También configure las líneas vty 0 a 15 con la contraseña **cisco**.

```
S1#configure terminal  
Enter the configuration commands, one for each line. When you are  
finished,  
return to global configuration mode by entering the exit command or  
pressing  
Ctrl-Z.  
S1 (config)#line console 0  
S1 (config-line)#password cisco  
S1 (config-line)#login  
S1 (config-line)#line vty 0 15  
S1 (config-line)#password cisco  
S1 (config-line)#login  
S1 (config-line)#exit
```

## ¿Por qué se requiere el comando `login`?

---

2. Configure las contraseñas del modo de comando.

Establezca la contraseña secreta de enable como `class`. Esta contraseña protege el acceso al modo EXEC privilegiado.

```
S1(config)#enable secret class
```

3. Configure la dirección de la capa 3 del switch.

Antes de poder administrar la S1 en forma remota desde la PC1, necesita asignar una dirección IP al switch. La configuración predeterminada del switch es que la administración de éste sea controlada a través de VLAN1. Sin embargo, una optimización para la configuración básica del switch es modificar la administración para que la realice una VLAN que no sea VLAN 1. Las implicancias y razones de esta acción se explican en el próximo capítulo.

A los fines administrativos, utilizaremos VLAN 99. La selección de VLAN 99 es arbitraria y no implica, de modo alguno, que siempre debe utilizarse ésa.

En primer lugar, creará la nueva VLAN 99 en el switch. Luego, configurará la dirección IP del switch en 172.17.99.11 con la máscara de subred 255.255.255.0 en la interfaz virtual interna VLAN 99.

```
S1(config)#vlan 99
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan99
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
down
S1(config-if)#ip address 172.17.99.11 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#
```

Observe que la interfaz VLAN 99 está en estado desactivado aunque usted ha ingresado el comando `no shutdown`. La interfaz se encuentra desactivada actualmente debido a que no se asignaron puertos del switch a la VLAN 99. Asigne todos los puertos de usuario a VLAN 99.

```
S1(config)#interface range fa0/1 - 24
S1(config-if-range)#switchport access vlan 99
S1(config-if-range)#exit
S1(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to
down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
up
```

La exploración completa de las VLAN está fuera del alcance de esta práctica de laboratorio. Este tema se analiza en detalle en el próximo capítulo. Sin embargo, para establecer la conectividad entre el host y el switch, los puertos que utiliza el host deben estar en la misma VLAN que el switch. Observe en el resultado anterior que la interfaz VLAN 1 se desactiva porque no se le asigna ningún puerto. Después de algunos segundos, VLAN 99 se activará porque se le asigna al menos un puerto a esta última.

4. Establezca el gateway predeterminado del switch.

S1 es un switch de Capa 2, por lo tanto toma decisiones de envío en base al encabezado de la Capa 2. Si se conectan múltiples redes a un switch, es necesario que especifique cómo el switch envía las tramas de internetwork, ya que la ruta se debe determinar en la Capa 3. Esto se lleva a cabo al especificar una dirección de gateway predeterminado hacia un router o al switch de la Capa 3. Aunque esta actividad no incluye un gateway IP externo, se debe tener en cuenta que finalmente conectará la LAN a un router para tener acceso externo. Si suponemos que la interfaz de LAN en el router es 172.17.99.1, establezca el gateway predeterminado para el switch.

```
S1(config)#ip default-gateway 172.17.99.1
S1(config)#exit
```

5. Verifique la configuración de las LAN de administración.

Verifique la configuración de interfaz de la VLAN 99.

```
S1#show interface vlan 99
Vlan99 is up, line protocol is up
Hardware is EtherSVI, address is 001b.5302.4ec1 (bia 001b.5302.4ec1)
Internet address is 172.17.99.11/24
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:06, output 00:03:23, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
4 packets input, 1368 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
1 packets output, 64 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

¿Cuál es el ancho de banda en esta interfaz? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los estados de la VLAN?: VLAN99 está \_\_\_\_\_, el Protocolo de línea está \_\_\_\_\_

¿Cuál es la estrategia para formar las colas? \_\_\_\_\_

6. Configure la dirección IP y el gateway predeterminado para PC1.

Establezca la dirección IP de la PC1 en 172.17.99.21 con una máscara de subred 255.255.255.0. Configure un gateway predeterminado de 172.17.99.1.

7. Verifique la conectividad.

Para verificar que los hosts y el switch estén configurados correctamente, haga ping a la dirección IP del switch (172.17.99.11) desde la PC1.

¿Tuvo éxito el ping? \_\_\_\_\_

En caso contrario, resuelva los problemas del switch y de la configuración del host. Observe que pueden ser necesarios varios intentos para que los pings tengan éxito.

8. Configure la velocidad del puerto y la configuración dúplex para una interfaz FastEthernet.

Realice la configuración de velocidad y dúplex en FastEthernet 0/18. Utilice el comando **end** para regresar al modo EXEC privilegiado al finalizar.

```
S1#configure terminal
S1(config)#interface fastethernet 0/18
S1(config-if)#speed 100
S1(config-if)#duplex full
S1(config-if)#end
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/18, changed
state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
down
%LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/18, changed state to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/18, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/18, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
up
```

El protocolo de línea para la interfaz FastEthernet 0/18 y la interfaz VLAN 99 se desactivará de forma temporal.

El valor predeterminado en la interfaz Ethernet del switch es de detección automática, por lo tanto negocia automáticamente las configuraciones óptimas. Usted debe establecer el modo dúplex y la velocidad manualmente sólo si un puerto debe funcionar a una cierta velocidad y en modo dúplex.

Configurar puertos en forma manual puede conducir a una falta de concordancia en el dúplex, lo cual puede disminuir el rendimiento en forma significativa.

Verifique las nuevas configuraciones de dúplex y de velocidad en la interfaz FastEthernet.

```
S1#show interface fastethernet 0/18
```

```
FastEthernet0/18 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is FastEthernet, address is 001b.5302.4e92 (bia 001b.5302.4e92)
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full-duplex, 100Mb/s, media type is 10/100BaseTX
input flow-control is off, output flow-control is unsupported
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input never, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
```

```
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
265 packets input, 52078 bytes, 0 no buffer
Received 265 broadcasts (0 multicast)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 watchdog, 32 multicast, 0 pause input
0 input packets with dribble condition detected
4109 packets output, 342112 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier, 0 PAUSE output
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

9. Guarde la configuración.

Ha completado la configuración básica del switch. Ahora haga una copia de seguridad del archivo de configuración en ejecución a NVRAM para garantizar que los cambios que se han realizado no se pierdan si el sistema se reinicia o se apaga.

```
S1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?[Intro] Building configuration...
[OK]
S1#
```

10. Examine el archivo de configuración de inicio.

Para ver la configuración guardada en la NVRAM, ejecute el comando **show startup-config** en el modo EXEC privilegiado.

```
S1#show startup-config
```

¿Todos los cambios realizados están grabados en el archivo? \_\_\_\_\_

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

El Alumno deberá entregar un reporte con la tabla llena con los datos correspondientes, así como las conclusiones al respecto del comparativo entre ambos modelos, basado en la información proporcionada en clase, así como resultado de la investigación del tema. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Introducción
- 3) Desarrollo de la práctica
- 4) Conclusiones
- 5) Bibliografía

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

La introducción y las conclusiones deberán ser no menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo e ir en el orden de la metodología, presentarse limpio y en computadora

## PRÁCTICA 12 “ADMINISTRAR LA TABLA DE DIRECCIONES MAC”

---

### OBJETIVO

---

Al concluir esta práctica el alumno será capaz de:

- Administrar la tabla de direcciones MAC
- Asignar direcciones MAC estáticas
- Agregar y mover hosts en un switch

### INTRODUCCIÓN

---

En esta práctica de laboratorio, examinará y configurará un switch de LAN independiente. Pese a que el switch realiza funciones básicas en su estado predeterminado de manera no convencional, existe una cantidad de parámetros que un administrador de red debe modificar para garantizar una LAN segura y optimizada. Esta práctica de laboratorio presenta los conceptos básicos de la configuración del switch.

### METODOLOGÍA

---

1. Anote las direcciones MAC de los hosts.

Determine y anote las direcciones de Capa 2 (físicas) de las tarjetas de interfaz de red de la PC utilizando los siguientes comandos:

**Inicio > Ejecutar > cmd > ipconfig /all**

PC1: \_\_\_\_\_

PC2: \_\_\_\_\_

2. Determine las direcciones MAC que el switch ha aprendido.

Muestre las direcciones MAC utilizando el comando **show mac-address-table** en modo EXEC privilegiado.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones dinámicas hay? \_\_\_\_\_

¿Cuántas direcciones MAC hay en total? \_\_\_\_\_

¿La dirección MAC dinámica concuerda con la dirección MAC de la PC1?  
\_\_\_\_\_

3. Enumere las opciones show mac-address-table.

```
S1#show mac-address-table ?
```

¿Cuántas opciones hay disponibles para el comando **show mac-address-table**? \_\_\_\_\_  
Muestre solamente las direcciones MAC de la tabla que se aprendieron de forma dinámica.

```
S1#show mac-address-table address dynamic
```

¿Cuántas direcciones dinámicas hay? \_\_\_\_\_

Visualice la entrada de la dirección MAC para la PC1.

```
S1#show mac-address-table address <MAC de la PC1 aquí>
```

4. Limpie la tabla de direcciones MAC.

Para eliminar las direcciones MAC existentes, use el comando **clear mac-address-table** en modo EXEC privilegiado.

```
S1#clear mac-address-table dynamic
```

5. Paso 5: Verifique los resultados.

Verifique que la tabla de direcciones MAC esté en blanco.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones MAC estáticas hay? \_\_\_\_\_

¿Cuántas direcciones dinámicas hay? \_\_\_\_\_

6. Examine nuevamente la tabla de direcciones MAC

Hay muchas posibilidades de que una aplicación activa en su PC1 ya haya enviado una trama desde la NIC hacia la S1. Observe nuevamente la tabla de direcciones en modo EXEC privilegiado para ver si S1 ha reaprendido la dirección MAC para la PC1.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones dinámicas hay? \_\_\_\_\_

¿Por qué cambió esto desde la última visualización? \_\_\_\_\_

Si S1 aún no ha reaprendido la dirección MAC para la PC1, haga ping a la dirección de la VLAN 99 del switch desde la PC1 y repita el Paso 6.

7. Configure una dirección MAC estática.

Para especificar a qué puertos se puede conectar un host, una posibilidad es crear una asignación estática de la dirección MAC del host a un puerto.

Configure una dirección MAC estática en la interfaz FastEthernet 0/18 utilizando la dirección que se anotó para PC1 en el paso 1 de esta tarea. La dirección MAC **00e0.2917.1884** se utiliza sólo como ejemplo. Debe utilizar la dirección MAC de su PC1, que es distinta a la del ejemplo.

```
S1(config)#mac-address-table static 00e0.2917.1884 vlan 99 interface fastethernet 0/18
```

8. Verifique los resultados.

Verifique las entradas de la tabla de direcciones MAC.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones MAC hay en total? \_\_\_\_\_

¿Cuántas direcciones estáticas hay? \_\_\_\_\_

9. Elimine la entrada de MAC estática.

Para completar la siguiente tarea será necesario eliminar la entrada de la tabla de direcciones MAC estáticas. Ingrese al modo de configuración y elimine el comando escribiendo **no** al comienzo de la cadena de comandos.

Nota: La dirección MAC 00e0.2917.1884 se utiliza sólo en el ejemplo. Utilice la dirección MAC para su PC1.

```
S1(config)#no mac-address-table static 00e0.2917.1884 vlan 99 interface fastethernet 0/18
```

10. Verifique los resultados.

Verifique que la dirección MAC estática se haya borrado.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones MAC estáticas hay en total? \_\_\_\_\_

### **Configurar la seguridad de puerto**

11. Configure un segundo host.

Para esta tarea es necesario un segundo host. Establezca la dirección IP de la PC2 en 172.17.99.32 con una máscara de subred 255.255.255.0 y un gateway predeterminado en 172.17.99.1. No conecte aún esta PC al switch.

12. Verifique la conectividad.

Verifique que la PC1 y el switch aún están correctamente configurados haciendo ping a la dirección IP de la VLAN 99 del switch desde el host.

¿Los pings tuvieron éxito? \_\_\_\_\_

Si la respuesta es no, resuelva los problemas en la configuración de los hosts y del switch.

13. Copie las direcciones MAC del host.

Anote las direcciones MAC.

PC1 \_\_\_\_\_

PC2 \_\_\_\_\_

14. Determine qué direcciones MAC ha aprendido el switch.

Muestre las direcciones MAC aprendidas utilizando el comando **show mac-address-table** en modo EXEC privilegiado.

```
S1#show mac-address-table
```

¿Cuántas direcciones dinámicas hay? \_\_\_\_\_

¿La entrada de la dirección MAC concuerda con la dirección MAC de la PC1?  
\_\_\_\_\_

15. Enumere las opciones de seguridad de puerto.

Explore cuáles son las opciones para configurar la seguridad de puerto en la interfaz FastEthernet 0/18.

```
S1# configure terminal
S1(config)#interface fastethernet 0/18
S1(config-if)#switchport port-security ?
aging Port-security aging commands
mac-address Secure mac address
maximum Max secure addresses
violation Security violation mode
<cr>
S1(config-if)#switchport port-security
```

16. Configure la seguridad de puerto en un puerto de acceso.

Configure el puerto del switch FastEthernet 0/18 para que acepte sólo dos dispositivos, para que aprenda las direcciones MAC de dichos dispositivos dinámicamente y para que bloquee el tráfico de hosts inválidos en caso de violación.

```
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport port-security
S1(config-if)#switchport port-security maximum 2
S1(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
S1(config-if)#switchport port-security violation protect
S1(config-if)#end
```

17. Verifique los resultados.

Muestre la configuración de seguridad de puerto.

```
S1#show port-security
```

¿Cuántas direcciones seguras se permiten en FastEthernet 0/18? \_\_\_\_\_

¿Qué medida de seguridad debe tomarse para este puerto? \_\_\_\_\_

18. Examine el archivo de configuración activo.

```
S1#show running-config
```

¿Hay afirmaciones enumeradas que reflejan directamente la implementación de seguridad de la configuración en ejecución? \_\_\_\_\_

19. Modifique la configuración de seguridad de puerto en un puerto.

En la interfaz FastEthernet 0/18, establezca la dirección MAC de seguridad máxima del puerto en 1 y que se desactive en caso de violación.

```
S1(config-if)#switchport port-security maximum 1
S1(config-if)#switchport port-security violation shutdown
```

20. Verifique los resultados.

Muestre la configuración de seguridad de puerto.

```
S1#show port-security
```

¿Las configuraciones de seguridad de los puertos reflejan las modificaciones del Paso 9?  
\_\_\_\_\_

Haga ping en la dirección VLAN99 del switch desde PC1 para verificar la conectividad y actualizar la tabla de direcciones MAC. En este momento debe ver la dirección MAC para la PC1 "insertada" en la configuración en ejecución.

```
S1#show run Building configuration...
<se omite el resultado>
!
interface FastEthernet0/18
switchport access vlan 99
switchport mode access
switchport port-security
switchport port-security mac-address sticky
switchport port-security mac-address sticky 00e0.2917.1884
speed 100
duplex full
!
<se omite el resultado>
```

21. Introduzca un host no autorizado.

Desconecte la PC1 y conecte la PC2 al puerto FastEthernet 0/18. Haga ping a la dirección 172.17.99.11 de la VLAN 99 desde el nuevo host. Espere a que la luz de enlace color ámbar se torne verde. Una vez que se torna verde, debe apagarse casi inmediatamente.

Anote cualquier observación:

---

---

22. Muestre la información sobre la configuración del puerto.

Para ver la información de configuración sólo para el puerto FastEthernet 0/18, ejecute el siguiente comando en modo EXEC privilegiado:

```
S1#show interface fastethernet 0/18
```

¿Cuál es el estado de esta interfaz?

FastEthernet0/18 está \_\_\_\_\_ El protocolo de línea está \_\_\_\_\_

23. Reactive el puerto.

Si se produce una violación de seguridad y el puerto se desconecta, puede utilizar el comando **no shutdown** para reactivarlo. Sin embargo, mientras el host no autorizado se encuentre conectado a FastEthernet 0/18, cualquier tráfico desde el host desactivará el puerto. Vuelva a conectar la PC1 a FastEthernet 0/18 e ingrese los siguientes comandos en el switch:

```
S1# configure terminal
S1(config)#interface fastethernet 0/18
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
```

Nota: Algunas versiones de IOS pueden requerir un comando **shutdown** manual antes de ingresar el comando **no shutdown**.

24. Limpieza

A menos que se indique lo contrario, borre la configuración en los switches, desconecte el suministro eléctrico a la computadora host y a los switches y retire y guarde los cables.

---

## REPORTE DEL ALUMNO

---

La práctica deberá entregarse mediante un reporte con los ejercicios resueltos, así como las conclusiones, donde indique para qué sirven las conversiones en direccionamiento, y cuál es su finalidad. Las condiciones generales del formato se presentan a continuación:

Deberá ir en el orden que se indica.

- 1) Portada
- 2) Desarrollo de la práctica
- 3) Conclusiones

La portada deberá llevar los datos de la institución, la materia cursada, nombre del alumno, número de práctica, nombre de la práctica y fecha.

Las conclusiones deberán no ser menores a media cuartilla y estarán en una página independiente del desarrollo.

El desarrollo de la práctica deberá estar completo y presentarse limpio.



## BIBLIOGRAFÍA

---

- **Transmisión de datos y redes de comunicaciones**, Behrouz A. Forouzan, Ed. Mc Graw Hill, 4ª. Edición.
- **Redes de Computadoras**, Andrew S. Tanenbaum, Ed. Pearson Prentice Hall, 4ª. Edición.
- 
- **Redes Cisco**. Guía de estudio para la certificación CCNA 640-802, Alfaomega, Primera Edición.

### Páginas en la Web:

- <http://www.monografias.com>
- <http://www.geocities.com>
- <http://www.mitecnologico.com>
- <http://www.galeon.com>
- <http://www.andinalink.com>
- <http://lsc.fie.umich.mx>
- <http://www.lcc.uma.es>
- [http://lwwa175.servidoresdns.net:9000/proyectos\\_wireless/Web/direcciones\\_mac.htm](http://lwwa175.servidoresdns.net:9000/proyectos_wireless/Web/direcciones_mac.htm)