

# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HERMOSILLO

## REDES DE COMPUTADORAS

(IF-1020)

Manual de Prácticas

# REDES DE COMPUTADORAS

(IF-1020)

Manual de Prácticas



**ING. JESÚS EMILIO BARAJAS MARISCAL**

Departamento de Sistemas y Computación

Agosto, 2018

## TABLA DE CONTENIDOS

| <i>TEMA:</i>   | <i>Pág.</i> |
|--|-------------|
| Introducción   | 1           |
| 1. FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORAS                    | 2           |
| 1.1 Componentes de una Red de Computadoras                 | 2           |
| 1.2 Dispositivos de interconexión de Redes de Computadoras | 8           |
| 1.3 Dispositivos intermedios de una Red de Computadoras    | 9           |
| 1.4 Dispositivos Finales de una Red de Computadoras        | 16          |
| 1.5 Medios de Transmisión en una Red de Computadoras       | 21          |
| 1.6 Topologías de Redes de Computadoras                    | 27          |
| 2. CAPAS DEL MODELO OSI Y TCP/IP                           | 31          |
| 2.1 El Modelo TCP/IP y el Modelo OSI                       | 31          |
| 2.2 Diferencias entre Modelo OSI y el Modelo TCP/IP        | 34          |
| 2.3 Capas superiores del Modelo OSI                        | 38          |
| 2.4 Capas Inferiores del Modelo OSI                        | 43          |
| 2.5 La Capa de Transporte del Modelo OSI                   | 47          |
| 3. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED DE COMPUTADORAS      | 52          |
| 3.1 Fundamentos de Cableado Estructurado                   | 52          |
| 3.2 Cableado Horizontal y Cableado Vertical                | 58          |
| 3.3 Implementación de una Red de Computadoras              | 65          |
| 3.4 Pruebas Finales y entrega de la Red de Computadoras    | 69          |
| 4. REFERENCIAS DE CONSULTA                                 | 74          |

## **PRACTICAS**

|   |    |
|---|----|
| Práctica 1. Elementos básicos de una red de computadoras. | 5  |
| Práctica 2. Dispositivos de interconexión en una LAN.     | 11 |
| Práctica 3. Dispositivos finales en una LAN.              | 17 |
| Práctica 4. Medios de transmisión en una LAN.             | 24 |
| Práctica 5. Topologías de redes de computadoras (LAN).    | 28 |
| Práctica 6. Modelo OSI vs Modelo TCP/IP                   | 35 |
| Práctica 7. Capas superiores del modelo OSI               | 40 |
| Práctica 8. Capas inferiores del modelo OSI               | 44 |
| Práctica 9. Capa de transporte del modelo OSI             | 49 |
| Práctica 10. Principios básicos del Cableado estructurado | 55 |
| Práctica 11. Cableado horizontal y cableado vertical      | 59 |
| Práctica 12. Implementación de una Red de Computadoras    | 66 |
| Práctica 13. Pruebas finales y entrega de la Red          | 70 |

## INTRODUCCION

El presente manual de prácticas constituye una herramienta de apoyo para la comprensión de los conceptos básicos a considerar en el momento de definir la arquitectura de una Red de Computadoras, los cuales son abordados dentro del programa de estudios de la asignatura *Redes de Computadoras (IFD-1020)* correspondiente a la retícula de la carrera Ingeniería Informática (IINF-2010-220).

Siguiendo un orden conceptual progresivo en la implementación de una Red de Computadoras, en la primera sección de este manual de prácticas se ilustran los fundamentos básicos para la integración de una Red de Computadoras, como son los Dispositivos de interconexión, los Dispositivos intermedios y Finales así como los Medios de Transmisión en una Red de Computadoras. En la segunda sección se aborda el tema del Modelo OSI y TCP/IP, los cuales permiten construir un esquema modular de la estructura funcional de la Red. Teniendo como precursor al Modelo TCP/IP, cuyo concepto permite favorecer la evolución tecnológica de las comunicaciones entre distintas entidades. Como tercera sección se presenta la parte de diseño e implementación de la Red, describiendo conceptos como “cableado horizontal y cableado vertical”, convergencia de medios, normas y estándares a seguir al llevar a cabo la implementación física de la Red. Se realizan las pruebas finales de instalación, tanto de software como de hardware para concluir con la entrega satisfactoria del proyecto.

Los Anexos son documentación de apoyo que permite al lector tener un ejemplo práctico de manera gráfica y descriptiva, del concepto que se trabaja en cada sección. Es una ayuda para dejar en claro algunos conceptos y deben ser tomados de esa forma. Para cada situación en particular, se deben considerar las variables que involucran al proyecto y desarrollar el diseño de red que más se ajuste a las necesidades que se definieron al inicio del mismo.

## 1. FUNDAMENTOS DE REDES DE COMPUTADORAS

**Objetivo:** Conocer el entorno, conceptos básicos y características de las redes, sus componentes, dispositivos intermedios y finales así como los medios de transmisión, estableciendo la topología que permita la entrega de una red de computadoras integra y funcional.

**Temas relacionados de la Asignatura:** 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.10

**Sugerencias didácticas:** Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes. Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo las actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias definidas.

### 1.1. Componentes de una Red de Computadoras.

#### Que es una red de computadoras?

Es un conjunto de dispositivos informáticos, compuestos por hardware y software interconectados entre sí por medio de una estructura cableada o inalámbrica que permiten integrar a todos sus elementos como una sola red.

Entre las principales aplicaciones de una red de este tipo están:

- Compartir recursos, especialmente la información.
- Proveer la confiabilidad: más de una fuente para todos los recursos.
- Escalabilidad de los recursos computacionales.
- Comunicación en general.

## Elementos de una red

Para crear una Red de Área local (LAN) se requieren cinco elementos básicos:

- Equipo a conectar, también denominado equipo activo. Ejemplos: computadoras, tabletas, laptops, teléfonos IP, cámaras IP, cualquier dispositivo de control o cualquiera que requiera conectividad para compartir recursos como lo son los servidores. Ejemplos: servidor de archivos, de correos, de dominios de nombres, de impresión, etcétera).
- Sistemas operativos de red. Cualquier plataforma. Ejemplos Windows, FreeBSD, Linux, RedHat, Ubuntu, Solaris, MacOS, etcétera.
- Infraestructura de transmisión de datos: Cableado horizontal y vertical.
- Dispositivos de conexión inalámbrica. Antenas y Access points.

## Clases de Redes de Computadoras

- **LAN** (Local Area Network, Redes de Área Local)
- **MAN** (Metropolitan Area Network, Redes de Área Metropolitana)
- **WAN** (Wide Area Network, Redes de Área Amplia)
- **WLAN** (Wireless LAN, Redes Inalámbricas)

*Más adelante se describe cada una de las clases de redes.*

## Estándares para Redes de Área Local (LAN)

**IEEE : *Institute of Electrical and Electronics Engineers,***  
**(Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)**



En 1980 el IEEE comenzó un proyecto llamado estándar 802 basado en conseguir un modelo para permitir la intercomunicación de computadoras para la mayoría de los fabricantes. Algunos de los más utilizados son:

- IEEE 802.3 – ISO 8802-3: Red Ethernet
- IEEE 802.4: Red Token Bus
- IEEE 802.5 – ISO 8802-5: Red Token Ring
- IEEE 802.11: Redes Inalámbricas

| <b>Estándar IEEE</b> | <b>Título y comentarios</b>   |
|----------------------|---|
| 802                  | Estándares para redes de área local y metropolitana   |
| 802.1                | Puenteo y administración de LAN y MAN (incluyendo el protocolo Spanning Tree)                                       |
| 802.2                | Control de enlace lógico  |
| 802.3                | Método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD)                            |
| 802.3u               | Fast Ethernet   |
| 802.3z               | Gigabit Ethernet  |
| 802.4                | Método de acceso de bus con transmisión de tokens   |
| 802.5                | Método de acceso Token Ring   |
| 802.6                | Método de acceso de bus dual de cola distribuida (DQDB, para las MAN)   |
| 802.7                | Redes de área local de banda amplia   |
| 802.8                | Redes de área local y metropolitana de fibra óptica   |
| 802.9                | Servicios integrados (internetworking entre subredes)   |
| 802.10               | Seguridad de LAN/MAN  |
| 802.11               | LAN inalámbricas (una señal banda base de radiofrecuencia y dos señales de microondas en la banda de 2400-5000 MHz) |
| 802.12               | LAN de alta velocidad (señales que utilizan el método de acceso de Prioridad bajo demanda)                          |
| 802.14               | Método de acceso de Televisión digital por cable  |

**TABLA 1. Estándares definidos por la IEEE para redes de computadoras.**

**\* PRACTICA \***





| <b>Programa IFD-1020:</b>                         | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>                        |
|---|-------------------------|--|
| <b>1.3 Componentes de una Red de Computadoras</b> | <b>1</b>                | <b>Elementos básicos de una red de computadoras.</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno conocerá los dispositivos que conforman una red de computadoras. Los dispositivos Finales, Dispositivos Intermedios o de interconexión así como los medios de transmisión, cables y conectores.

**INFORMACION PREVIA:** Las redes de computadoras se clasifican dependiendo de su extensión geográfica. La mayoría de los autores clasifican las redes de computadoras en 3 áreas: local, metropolitana y amplia.

- **Redes LAN (Local Area Network)**

Redes generalmente privadas que se localizan dentro de un solo edificio o grupo de edificios (campus). Generalmente se limitan a unos cuantos cientos de metros de cobertura.

- **Redes MAN (Metropolitan Area Network)**

Redes que se forman al interconectar distintas LAN ubicadas dentro una misma área urbana o zona metropolitana. Existen las redes MAN públicas y MAN de tipo privadas.

- **Redes WAN (Wide Area Network)**

Son redes que se extienden dentro de un área geográfica extensa, a través de un país o continente, inclusive uniendo continentes enteros. Son redes de telecomunicaciones globales, generalmente propiedad de grandes empresas privadas de telecomunicaciones.



**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno realizara una visita guiada a una red de computadoras, LAN (Local Área Network) donde llevara a cabo la identificación de cada uno de los elementos que la conforman.

**DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una LAN.
- b) Identificar los dispositivos finales
- c) Identificar los dispositivos intermedios y/o de interconexión.
- d) Identificar los medios de transmisión.
- e) Identificar los tipos de conectores y puertos de red.
- f) Realizar un esquema básico de la LAN.
- g) Elaborar un reporte final

**ANOTA CLARAMENTE TUS OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ELABORA UN ESQUEMA BASICO DE UNA RED LAN**

Debes de dibujar los dispositivos finales, dispositivos intermedios o de interconexión así como el sistema de cableado que se involucran en la LAN.

## 1.2 Dispositivos de Interconexión de Redes.

### Repetidor.

- Operan a nivel físico o Capa 1 del Modelo OSI, debido a que trabajan con señales eléctricas.
- Pueden utilizarse para convertir la señal de un sistema de cableado a otro. Ejemplo: Transceiver o convertidor de medios.
- Son bidireccionales, no distinguen el sentido del flujo de la información.
- Existen varios tipos: Repetidor de continuación, Repetidor modular, Concentradores o hubs.



### Switch.

- Concentran la conectividad de los dispositivos.
- Operan sobre velocidades de 10/100/1000 Mbps.
- Dispositivo de la capa 2 en el modelo OSI.
- Toma decisiones basadas en las direcciones MAC de las PC's.



Un switch es un dispositivo que sirve para conectar varios elementos dentro de una red. Estos pueden ser las PC's, impresoras, Teléfonos IP, etcétera.

### Access Point (Punto de Acceso).

- Son fáciles de configurar.
- Cumplen con el estándar IEEE 802.11x
- Operan con funciones combinadas de bridging o routing.
- Dispositivo que permite a las PC's con conexión inalámbrica integrarse a la red dentro del área de cobertura del Access point.



Un punto de acceso es un dispositivo que crea una red de área local inalámbrica (WLAN), normalmente en una oficina o una residencia. Un punto de acceso se conecta a un router, switch o hub por un cable Ethernet y proyecta una señal inalámbrica (Wi-Fi) extendiendo el área de la red para dispositivos móviles.

## Enrutador o Router

- Permite el Filtrado MAC.
- Direccionamiento de Puertos.
- Prioridad a los paquetes multimedia (QoS).
- Doble banda N simultáneamente, en la mayoría de ellos 2.4 y 5 GHz.
- Protocolos de Red y normas compatibles (TCP/IP, DHCP, DNS, NAT, VPN, IPSec, TFTP, PPTP, etcétera).



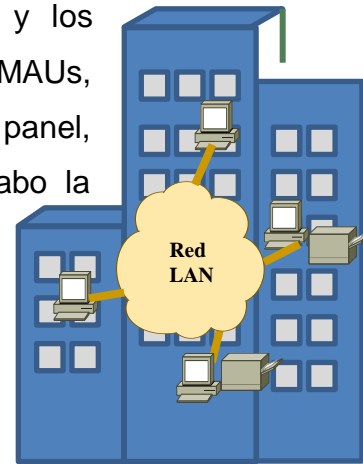
Los enrutadores o routers son dispositivos inteligentes, que son dependientes del protocolo particular de cada red. Envían paquetes de datos de un protocolo común, generalmente IP (Internet Protocol) desde una red LAN a otra conformando una WAN (Red de Área Amplia). El enrutador examina el paquete buscando la dirección de destino y consultando su propia tabla de direcciones, la cual mantiene actualizada intercambiando direcciones con los demás routers para establecer rutas de enlace a través de las redes que los interconectan.

### 1.3 Dispositivos intermedios de una red de computadoras.

Los dispositivos intermedios de una red de computadoras, son todos aquellos que se encuentran entre la *conexión extremo a extremo* en la red. Esto es, de un dispositivo final a otro dispositivo final. Ejemplo: la conexión que se realiza entre una computadora en un lugar de la red, con otra computadora en otro lugar distante en la misma red.

Por lo general los dispositivos intermedios y los dispositivos de interconexión son los mismos, al menos en las redes tipo LAN. En redes de mayor dimensión, los dispositivos de interconexión se diferencian de los dispositivos intermedios por las capacidades de conectividad o de telecomunicación que definen sus alcances o coberturas.

En una red LAN los dispositivos de interconexión y los dispositivos intermedios serían los Switches, Hub's, MAUs, Acces Points y repetidores. Los transceptores, patch panel, patch cords, NICs, puertos y conectores, llevan a cabo la función de conectividad o enlace físico en la red.



En una red de mayor dimensión, además de los dispositivos anteriormente mencionados, se incluirían como dispositivos intermedios las antenas bipolares, antenas parabólicas, mástiles, racks, infraestructura de cableado horizontal, infraestructura de cableado vertical, transmisores de RF, Microondas y laser, amplificadores, convertidores de medios, filtros así como protectores de sobrecarga y ausencia de suministro de energía eléctrica como lo son los no-break, "térnicos", UPS (uninterruptible power supply), fuentes de respaldo y reguladores de voltajes.

## \* PRACTICA \*

| Programa IFD-1020:                         | Practica Numero: | Nombre de la Practica:                    |
|--|------------------|---|
| 1.4 Dispositivos de interconexión de Redes | 2                | Dispositivos de interconexión en una LAN. |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno conocerá e identificará los dispositivos de interconexión de una red de área local observando primeramente su ubicación en la red, conociendo su relevancia en la transmisión de datos y la forma de conexión a través de sus puertos de enlace.

**INFORMACION PREVIA.**

*Dispositivos de interconexión y Dispositivos que se van a interconectar:*

Antes de realizar y estudiar algún diseño de Red LAN, necesitamos conocer qué tipo de dispositivos deben integrar este tipo de redes llamadas LAN:

- *Los Dispositivos de interconexión:* hub, switch, router, Access points, etcétera.
- *Los Dispositivos a interconectarse:* PC's, servidores de cualquier tipo, impresoras, cámaras web, dispositivos móviles como celulares, lap-tops, etcétera.

El objetivo de integrar una red LAN, en una oficina, salón, casa o en un edificio, planta o campus universitario, es la de tener conectados entre sí una serie de dispositivos finales o también llamados *Dispositivos a interconectarse*, como lo son las PCs, las impresoras, los servidores (por ejemplo) y para gestionar estas conexiones necesitamos lo que llamamos *Dispositivos de interconexión*.

*Dispositivos de interconexión:*

- Hub o concentrador: es un repetidor multipuerto. Cualquier información recibida por uno de sus puertos la “repetirá” hacia el resto de puertos. De esta manera, si varios equipos conectados a un mismo hub intentan transmitir paquetes simultáneamente, se producirá una colisión de estos paquetes en el hub y no llegarán correctamente a su destino. El hub es, por tanto, un dispositivo muy sencillo que sólo trabaja a nivel físico del Modelo OSI.
- Switch: es un hub con “cierta inteligencia”. La información que le llega por un puerto sólo la “repetirá” hacia el puerto donde sabe que tiene conectado el equipo al que va dirigida la información. Para ello, necesita tener información de la dirección MAC (Media Access Control) de los equipos que tiene conectados en cada uno de sus puertos. Una dirección MAC identifica unívocamente la tarjeta de red o interface de conexión de red, de un equipo (nivel de enlace) y viene impuesta por el fabricante de dicho dispositivo, no se puede modificar. Por tanto, el switch nos sirve para interconectar equipos pertenecientes a una misma red sin que sus paquetes colisionen entre sí.
- Router o encaminador: lo necesitamos cuando queremos interconectar equipos pertenecientes a redes diferentes. Cada uno de los equipos de una misma red tienen una dirección IP (nivel de red) perteneciente al rango de direcciones asignado a esa red, diferente del de otras redes. Por tanto, el router, en función de la dirección IP destino del paquete de información que le llega, es capaz de calcular la mejor ruta que tiene que seguir este paquete hacia su destino y enviarlo hacia la red correspondiente. Esto es posible gracias al algoritmo de su protocolo de red utilizado. Ejemplo: protocolo de red IPv.4 (Internet Protocol versión 4)





**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno identificara el Hub, el Switch, el Router y en su caso el Access Point en una red de área local en operación. Distinguirá cada uno de los puertos que ofrecen estos dispositivos para interconectarse a la red, señalando el tipo de conector y tipo de cableado requerido para cada dispositivo.

**Sugerencias didácticas:** Con el fin de propiciar la colaboración, integración y trabajo en equipo, se recomienda que esta práctica se elabore por grupos de no más de tres alumnos.

Mediante una investigación documental, recopilar información adicional, analizarla y anotarla en el reporte final enfatizando las similitudes y diferencias entre los conceptos investigados y los observados durante la conducción de la visita guiada.

### **DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una Red de Computadoras en operación.
- b) Identificar los dispositivos intermedios y/o de interconexión.
- c) Identificar los tipos de cables que se conectan a dichos dispositivos.
- d) Identificar los tipos de conectores e interfaces de cada dispositivo.
- e) Realizar un esquema de un Switch, de un router y un Access point con sus puertos e interfaces indicando el tipo de cableado y conector que requieren.
- f) Elaborar el reporte final integrado por el desarrollo de la práctica y conclusiones de la misma.

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**REALICE EL ESQUEMA BASICO DE LOS DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION OBSERVADOS**

Debes de dibujar los dispositivos de interconexión observados. Sus puertos, conectores y cables que se utilizan anotando sus nombres en cada uno de ellos.

## 1.4 Dispositivos finales de una red de computadoras

Las PC's, Servidores, Estaciones de trabajo, portátiles, etcétera. Se incluyen todas las formas de computadoras que el usuario final pueda utilizar como punto de conexión a la red. Ejemplos: Laptop, Desktop, Netbooks, Tablets, Smartphone, consolas de juego, entre otros, y que compartan sus recursos mediante la conexión a la red de datos.





Las Impresoras, cámaras de video, plotters y en general todos aquellos dispositivos periféricos que permitan compartirse en red. Se consideran dispositivos finales por hecho de ser el elemento que directamente permite la inclusión del usuario a la red de datos y esta conectividad le permite a su vez la interoperabilidad común con otros dispositivos finales independientemente de su plataforma, protocolos y topología con la que se hubiera conectado.

Se dice que los *dispositivos finales* son los puntos de acceso de un Usuario a la red de computadoras y sus aplicaciones o software instalados son los entornos de trabajo que le dan la versatilidad y funcionalidad que proyecta a dicho Usuario en la convivencia global de la interconectividad de las redes de computadoras.

La forma más básica de comprender el concepto de *dispositivos finales*, corresponde a la interpretación de puntos o nodos en los extremos de cada conexión a la red. Pueden existir tantos nodos como dispositivos finales sean interconectados. La interpretación de nodo va en función de la parte práctica operativa relacionada directamente al trabajo o desempeño del Usuario de la red y su vía de conectividad al medio de transmisión depende de las interfaces cableadas o inalámbricas con que cuente su dispositivo final, para integrarse a

dicha red y volverse un nodo más que pueda compartir recursos de red a los demás Usuarios o nodos activos.

**\* PRACTICA \***



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> |  |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 3.</b>   | <b>Tema 1.4</b>   | <b>Pág. 1 de 3</b>  |

| Programa IFD-1020:  | Practica Numero: | Nombre de la Practica:                  |
|---|------------------|---|
| <b>1.6 Dispositivos finales de una Rede de computadoras</b> | <b>3</b>         | <b>Dispositivos finales en una LAN.</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno conocerá e identificará los dispositivos finales de una red de área local observando primeramente su ubicación en la red, conociendo su relevancia como nodo final o acceso del Usuario a la red y la forma de conexión a través de sus puertos de enlace.

**INFORMACION PREVIA:** Un dispositivo final es el elemento que interactúa directamente con el Usuario a través de las aplicaciones o software instalados que le permitan realizar alguna actividad computacional. Como ejemplos de dispositivos finales se tienen: Las computadoras personales ya sean de escritorio o portátiles, operando como estaciones de trabajo o como algún tipo de servidor de datos. Los smartphones o celulares, las consolas de juegos, las pantallas táctiles o video proyectores, cámaras web, visores de realidad virtual, etcétera.

También son considerados dispositivos finales aquellos periféricos que ofrecen salida de información visual, impresa o de cualquier otro tipo, permitiendo al usuario de la red, obtener resultados manipulables según el formato que sea requerido.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> |  <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b> |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 3. Tema 1.4</b>  |   | <b>Pág. 2 de 3</b>  |

**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno identificara los dispositivos finales en una red de área local en operación. Distinguirá aquellos dispositivos finales que sirvan como estación de trabajo de aquellos que ofrezcan sus recursos como servidores. Anotará la diferencia y conocerá la forma en la que se conecta a la red considerando lo concerniente a Software y Hardware de red.

**Sugerencias didácticas:** Con el fin de propiciar la colaboración, integración y trabajo en equipo, se recomienda que esta práctica se elabore por grupos de no más de tres alumnos.

Mediante una investigación documental, recopilar información adicional, analizarla y anotarla en el reporte final enfatizando las similitudes y diferencias entre los conceptos investigados y los observados durante la conducción de la visita guiada.

#### **DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una Red de Computadoras en operación.
- b) Identificar los dispositivos finales que se encuentren en la red.
- c) Clasificar estos dispositivos dependiendo de su desempeño en la red.
- d) Identificar los tipos de interfaces con los que acceden a la red.

- e) Realizar un esquema sencillo de estos dispositivos finales indicando el tipo de cableado y conector que requieren.
- f) Elaborar el reporte final integrado por el desarrollo de la práctica y conclusiones de la misma.

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



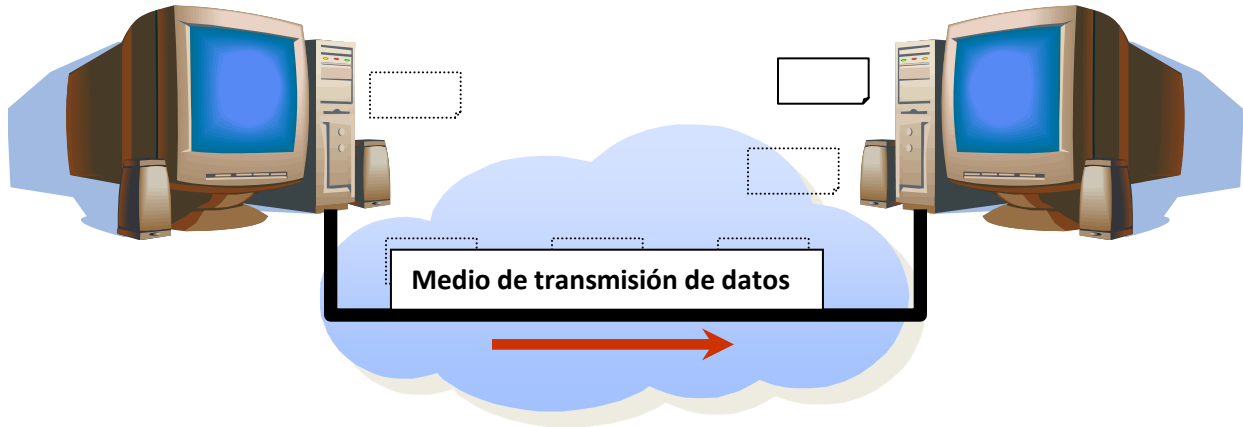
**ELABORA UN ESQUEMA BASICO DE LOS DISPOSITIVOS FINALES  
OBSERVADOS**

Debes de dibujar los dispositivos finales describiendo sus diferentes funciones básicas. Apuntar gráficamente las interfaces que les permiten acceso a la red y el tipo de cable y conector que utilizan.



## 1.5 Medios de Transmisión de una red de computadoras.

El *medio de transmisión* en una red de computadoras, corresponde al camino o vía por donde los datos fluyen de un extremo a otro de cada dispositivo final conectado.

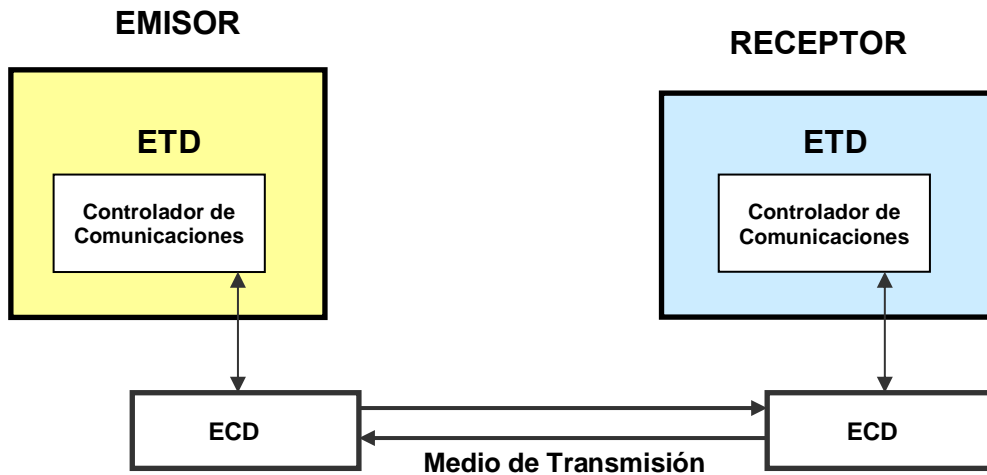


## TRANSMISIÓN DE DATOS

Es el proceso telemático por el que se transportan señales de un lugar a otro. Las señales son entidades de naturaleza diversa y se manifiestan como magnitudes físicas identificables dentro de un patrón definido. Generalmente son niveles de voltaje que le dan identidad a estas señales o magnitudes físicas las cuales se guían de un extremo a otro mediante un conductor conocido como cableado. También existe la transmisión de datos mediante señales de radiofrecuencia siendo en este caso la comunicación inalámbrica entre los nodos o terminales.

## COMUNICACIÓN DE DATOS

Es el proceso telemático el cual consiste en transportar información de un nodo a otro, sabiendo que esta información podrá ser interpretada por el receptor. Existe comunicación de datos, cuando el emisor y el transmisor pueden lograr un enlace exitoso y de compartición de información coherente entre ellos.



ETD: Equipo Terminal de Datos. Son los dispositivos finales.

ECD: Equipo de Comunicación de Datos. Son los dispositivos de interconexión.

En las redes de computadoras el *medio de transmisión* mayormente utilizado es el *cable par trenzado* o UTP (Unshielded Twisted Pair).

El cable de Par Trenzado debe emplear conectores RJ45 en sus extremos para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Generalmente de los ocho conductores que conforman un UTP, sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos en velocidades de 10/100 Mbps. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1, 2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).



## UNIDADES DE MEDICIÓN EN LAS TRANSMISIONES

1 Byte = 8 bits

1 KByte = 1024 Bytes

1 MByte = 1024 KBytes

1 Kbps = 1000 bps

1 Mbps = 1000 Kbps

1 Gbps = 1000 Mbps

1 T1 = 1,544 Mbps

1 E1 = 2,048 Mbps

1 DC3 = 45 Mbps

1 STM-1 = 1 OC-3 = 155 Mbps

**Bit:** Unidad de medida de datos digitales.

**bps:** bits por segundo. Tasa de transmisión de datos digitales.

**Byte:** conjunto de ocho bits.

Relación de cables basados en cobre y sus características particulares:

| Medio de transmisión  | Razón de datos total | Ancho de banda | km       |
|-----------------------|----------------------|----------------|----------|
| Cable de par trenzado | 8 Mbps               | 2 MHz          | 2 a 10   |
| Cable coaxial         | 10 Mbps              | 350 MHz        | 1 a 10   |
| Cable de fibra óptica | 2 Gbps               | 2 GHz          | 10 a 100 |

**\* PRACTICA \***



| <b>Programa IFD-1020:</b>                                 | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>            |
|---|-------------------------|--|
| <b>1.7 Medios de transmisión en Redes de computadoras</b> | <b>4</b>                | <b>Medios de transmisión en una LAN.</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno conocerá los diferentes medios de transmisión utilizados en las redes de computadoras tales como los cables basados en cobre y los cables de fibra óptica así como sus conectores.

**INFORMACION PREVIA:** Los medios de transmisión guiados están constituidos por cables que se encargan de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro. Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace. La velocidad de transmisión depende directamente de la distancia entre los terminales, y de si el medio se utiliza para realizar un enlace punto a punto o un enlace multipunto. Debido a esto, los diferentes medios de transmisión tendrán diferentes velocidades de conexión que se adaptarán a utilidades dispares.

Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las telecomunicaciones y la ínter conexión de computadoras son tres:

- cable de par trenzado
- cable coaxial
- fibra óptica



**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno realizara una colección de segmentos de diferentes tipos de cables en donde llevara a cabo la identificación de los medios de transmisión que la red de computadoras está implementando.

**DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una LAN.
- b) Identificar los tipos de medios y conectores.
- c) Identificar los tipo de dispositivos interconectados.
- d) Elaborar un reporte final.

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### **ELABORA UNA COLECCIÓN DE MEDIOS DE RED**

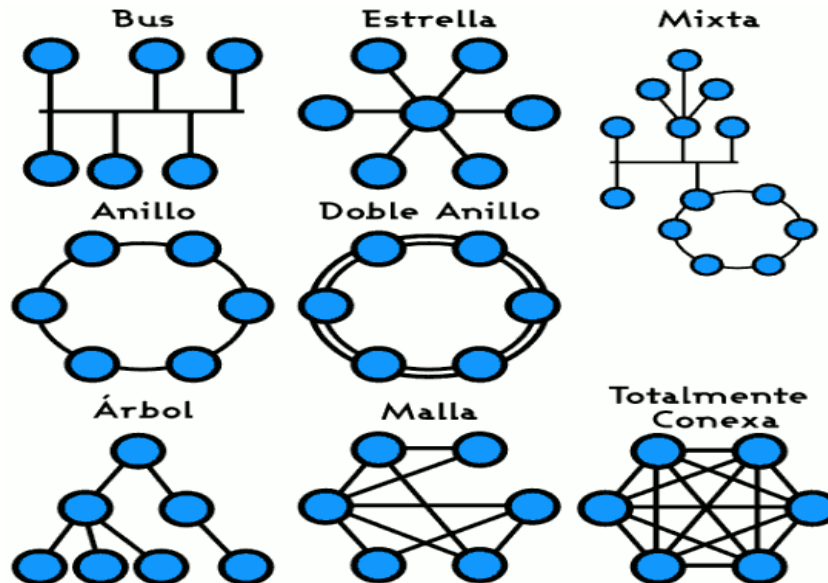
Debes de tomar segmentos de distintos medios de red que se involucran en la LAN y pegarlos en una cartulina. Identifícalos con sus características particulares.

## 1.6 Topologías de redes de computadoras.

La topología en redes de computadoras refiere directamente a la manera en que los nodos se interconectan entre sí. Es decir, como se va dando la interconectividad entre cada dispositivo final de la red. El seguimiento a esta línea o vía de enlace entre nodos establecida de manera física (cableada) o aérea (inalámbrica) es llamada Topología. Existen cuatro formas elementales de topologías de red, sin embargo la combinación de un tipo con otro ofrece la disponibilidad de redes híbridas o mixtas que permiten ajustarse de una manera más efectiva a cada una de las necesidades particulares de cada red de computadoras. Estas cuatro topologías elementales son: Topología Lineal, Topología Anillo, Topología Estrella y Topología malla.



Ejemplos Gráficos:



**\* PRACTICA \***



|   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
| <b>Programa IFD-1020:</b>                                 | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>                     |
| <b>1.10 Medios de transmisión en Rede de computadoras</b> | <b>5</b>                | <b>Topologías de redes de computadoras (LAN).</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno conocerá los diferentes tipos de topologías que se pueden implementar en una red de computadoras.

**INFORMACION PREVIA:** La topología o forma lógica de una red se define como la forma de tender el cable a estaciones de trabajo individuales; por muros, suelos y techos del edificio. Existe un número de factores a considerar para determinar cuál topología es la más apropiada para una situación dada. La topología en una red es la configuración adoptada por las estaciones de trabajo para conectarse entre sí.

DIFERENTES FORMAS DE TOPOLOGÍA Y LA LONGITUD MÁXIMA DE LOS SEGMENTOS DE CADA UNA.

| <b>TOPOLOGÍA DE RED</b>                             | <b>LONGITUD SEGMENTO MÁXIMO</b> |
|---|---------------------------------|
| Ethernet de cable fino <b>(BUS)</b>                 | 185 Mts (607 pies)              |
| Ethernet de par trenzado <b>(Estrella/BUS)</b>      | 100 Mts (607 pies)              |
| Token Ring de par trenzado <b>(Estrella/Anillo)</b> | 100 Mts (607 pies)              |
| ARCNET Coaxial <b>(Estrella)</b>                    | 609 Mts (2000 pies)             |
| ARCNET Coaxial <b>(BUS)</b>                         | 305 Mts (1000 pies)             |
| ARCNET de par trenzado <b>(Estrella)</b>            | 122 Mts (400 pies)              |
| ARCNET de par trenzado <b>(BUS)</b>                 | 122 Mts (400 pies)              |





**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno conocerá cada uno de los tipos de topologías que se utilizan en redes de computadoras, realizando el grafico correspondiente que lo describa.

**DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una LAN.
- b) Identificar los dispositivos finales, intermedios y/o de interconexión.
- c) Identificar los medios de transmisión y puertos de red.
- d) Conociendo el concepto de topología de red, identificar el tipo de topología que se implementa en la red de computadoras.
- e) Elaborar un reporte final

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---



### **ELABORA UN ESQUEMA DE LA TOPOLOGIA DE RED**

Debes de dibujar los dispositivos finales, dispositivos intermedios o de interconexión así como el sistema de cableado indicando claramente el o los tipos de topologías que se implementan. Proponer al menos dos cambios de distinta topologías y llevar a cabo una comparación entre ellas.

## 2. CAPAS DEL MODELO OSI Y TCP/IP

**Objetivo:** Conocer la estructura de la arquitectura del modelo TCP/IP y OSI como modelo de referencia para redes. Investigar el origen del modelo de referencia OSI y su impacto en la construcción de arquitecturas de red. Investigar la arquitectura TCP/IP. Generar un comparativo del modelo OSI y TCP/IP.

**Temas relacionados de la Asignatura:** 3.1, 3.2, 3.3

**Sugerencias didácticas:** Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes. Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo las actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias definidas.

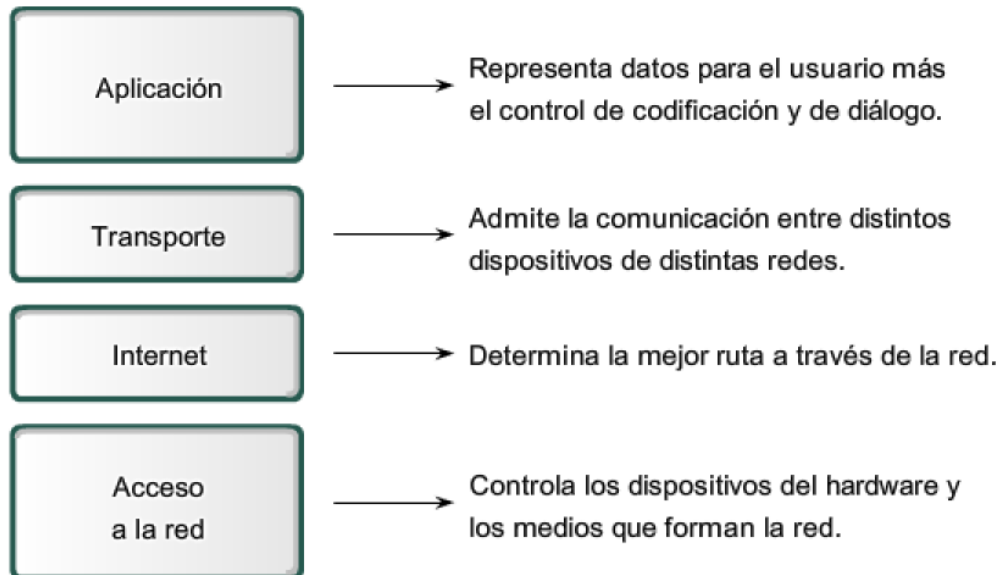
### 2.1 El modelo TCP/IP y el modelo OSI.

Durante los años 60 y 70 se crearon muchas tecnologías de redes, cada una basada en un diseño específico de hardware. Estos sistemas eran construidos de una sola pieza, una arquitectura monolítica. Esto significa que los diseñadores debían ocuparse de todos los elementos involucrados en el proceso, estos elementos forman una cadena de transmisión que tiene diversas partes: Los dispositivos físicos de conexión, los protocolos software y hardware usados en la comunicación.

Los programas de aplicación realizan la comunicación y la interfaz hombre-máquina que permite al humano utilizar la red. Este modelo, que considera la

cadena como un todo monolítico, es poco práctico, pues el más pequeño cambio puede implicar alterar todos sus elementos.

El diseño original de Internet del Departamento de Defensa Americano, DARPA, disponía un esquema de cuatro capas, el llamado MODELO TCP/IP que se muestra a continuación:



A principios de 1980 el desarrollo de redes originó desorden en muchos sentidos. Se produjo un enorme crecimiento en la cantidad y tamaño de las redes. A medida que las empresas tomaron conciencia de las ventajas de usar tecnologías de conexión, las redes se agregaban o expandían a casi la misma velocidad a la que se introducían las nuevas tecnologías de red.

Para mediados de 1980, estas empresas comenzaron a sufrir las consecuencias de la rápida expansión. De la misma forma en que las personas que no hablan un mismo idioma tienen dificultades para comunicarse, las redes que utilizaban diferentes especificaciones e implementaciones no podían intercambiar información.

El mismo problema surgía con las empresas que desarrollaban tecnologías de conexiones propietarias. Una tecnología es llamada «propietaria» cuando su implementación, (ya sea de software o hardware) está sujeta a un copyright. Esto

supone que una empresa controla esta tecnología y las empresas que quieran utilizarla en sus sistemas tienen que pagar derechos por su uso.

Las tecnologías de conexión que respetaban reglas propietarias en forma estricta no podían comunicarse con tecnologías que usaban reglas propietarias diferentes.

Para enfrentar el problema de incompatibilidad de redes, la **ISO** (International Organization for Standardization), investigó modelos de conexión, a fin de encontrar un conjunto de reglas aplicables de forma general a todas las redes. Con base en esta investigación, la **ISO** desarrolló un modelo de red que ayuda a los fabricantes a crear redes que sean compatibles con otras redes: el Modelo OSI (Open System Interconnection).

El modelo de interconexión de sistemas abiertos, más conocido como “**El modelo OSI**”, es un modelo de referencia para los protocolos de la red de arquitectura en capas y se muestra a continuación:





## 2.2 Diferencias entre el modelo OSI y el modelo TCP/IP.

La diferencia básica entre estos modelos es el número de capas implementadas:



Como podemos ver la capa de red (capa 3) y de Internet son similares, al igual que con la capa de transporte (capa 4) que la encontramos en los dos modelos. La capa de Aplicación en TCP/IP se referencia a las capas 5, 6 y 7 de OSI. Así mismo, la capa de acceso a la red en TCP/IP se referencia a las capa física y enlace de datos en el modelo OSI.



**\* PRACTICA \***

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> |  |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 6. Tema 2.1 y 2.2</b>                                  |   | <b>Pág. 1 de 3</b>  |

|                                      |                         |                                    |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Programa IFD-1020:</b>            | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>      |
| 3.0 El modelo OSI y el modelo TCP/IP | 6                       | <b>Modelo OSI vs Modelo TCP/IP</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno identificara los dos modelos de referencia para redes de computadoras el Modelo TCP/IP y el Modelo OSI. Reconociendo sus similitudes y diferencias.

**INFORMACION PREVIA:** Existen dos tipo de modelos de interconexión de redes. Uno es predecesor del otro y facilita la manera en que el desarrollo tecnológico ha podido expandirse logrando una real interconexión de dispositivos independientemente de su plataforma de hardware o software. Al conocer la historia y evolución de cada estrategia de desarrollo, se logra comprender como en la actualidad es posible tener una red de computadoras de dimensiones mundiales, tan funcional y practica como lo es el INTERNET.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> |  |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 6. Tema 2.1 y 2.2</b>                                    |   | <b>Pág. 2 de 3</b>  |

**PROCEDIMIENTO:** Para lograr visualizar las diferencias y similitudes de cada modelo es necesario realizar el esquema de cada uno y describir el propósito de cada capa para cada uno de los diferentes modelos,, de manera que el alumno

conceptualice el desempeño independiente de cada nivel y logre desarrollar un conocimiento integral del propósito del modelo TCP/IP y OSI respectivamente.

**DESARROLLO:**

- a) Realizar gráficamente el Modelo TCP/IP identificando sus 4 capas
- b) Realizar gráficamente el Modelo OSI identificando sus 7 capas
- c) Al margen de cada capa indique su propósito o desempeño
- d) Con diferentes colores realce las similitudes en ambos modelos
- e) Con diferentes colores realce las diferencias en ambos modelos
- f) Elaborar un reporte final anotando sus propias observaciones

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---





**ELABORA UN DIAGRAMA DE LOS DOS MODELOS COMPARATIVAMENTE**

Debes de realizar un diagrama sin consultar ningún material, de memoria, anotando el nombre de cada una de las capas y su propósito.

## 2.3 Capas superiores del modelo OSI

El modelo OSI consta de 7 capas, de las cuales se dividen entre superiores e inferiores, entre las superiores están las siguientes:

### ***Capa de Aplicación***

La capa de aplicación define las aplicaciones de red y los servicios de Internet estándar que puede utilizar un usuario. Estos servicios utilizan la capa de transporte para enviar y recibir datos. Existen varios protocolos de capa de aplicación. En la lista siguiente se incluyen ejemplos de protocolos de capa de aplicación:

- Servicios TCP/IP estándar como los comandos ftp, tftp y telnet.
- Comandos UNIX "r", como rlogin o rsh.
- Servicios de nombres, como NIS o el sistema de nombre de dominio (DNS).
- Servicios de directorio (LDAP).
- Servicios de archivos, como el servicio NFS.
- Protocolo simple de administración de red (SNMP), que permite administrar

### ***Capa de Red.***

La capa de red, o Capa 3 de OSI, provee servicios para intercambiar secciones de datos individuales a través de la red entre dispositivos finales identificados. Para realizar este transporte de extremo a extremo la Capa 3 utiliza cuatro procesos básicos:

- Direccionamiento
- Encapsulación
- Enrutamiento
- Desencapsulación

Ejemplos de protocolos que se desempeñan en este nivel:

- Protocolo RDISC (Router Discovery Server) y protocolos RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open shortest path first)

### ***Capa de presentación***

Se encarga de la representación de la información, de manera que, aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres

(ASCII, Unicode, EBCDIC), sonido o imágenes, los datos lleguen de manera reconocible. Cumple tres funciones principales.



Estas funciones son las siguientes:

- Formateo de datos
- Cifrado de datos
- Compresión de datos

### ***Capa de sesión***

La capa de sesión permite que los usuarios de diferentes maquinas puedan establecer sesiones entre ellos. A través de una sesión se puede llevar a cabo un transporte de datos ordinario, tal y como lo hace la capa de transporte, pero mejorando los servicios que esta proporciona y que se utilizan en algunas aplicaciones.

**\* P R A C T I C A \***



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> | <br><small>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</small> |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 7. Tema 2.3</b>  |   | <b>Pág. 1 de 3</b>   |

| Programa IFD-1020:                   | Practica Numero: | Nombre de la Practica:           |
|--------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 3.1 Capas superiores del modelo OSI. | 7                | Capas superiores del modelo OSI. |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno identificara las capas superiores del modelo OSI, conocerá sus funciones y reconocerá ejemplos de protocolos que se desempeñan en cada una de ellas.

**INFORMACION PREVIA:** La forma en que se interconectan cada una de estas capas superiores es mediante los llamados PDU's (protocol Data Units).

Las unidades de protocolo de datos, también llamadas PDU, se utilizan para el intercambio de datos entre unidades disparejas, dentro de una capa del modelo OSI. Los PDU de datos, que contiene los datos del usuario principal (en el caso de la capa de aplicación) o la PDU del nivel inmediatamente inferior corresponden a la relación de las capas subsecuentes con lo cual se logra la correcta interpretación y seguimiento de los segmentos de información durante el encapsulamiento o el des encapsulamiento de los datos de usuario.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> | <br><small>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</small> |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 7. Tema 2.3</b>  |   | <b>Pág. 2 de 3</b>   |

**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno realizara una investigación donde describa claramente cuáles son las capas superiores del modelo OSI, cuál es su función y

como se logra la correcta vinculación entre ellas. Indicará ejemplos y todo esto lo deberá plasmar en un diagrama o mapa mental.

**DESARROLLO:**

- h) Investigar cuales son las capas superiores del modelo OSI
- i) Investigar cuales son los PDU's de cada capa
- j) Investigar la función específica de estas capas superiores
- k) Anotar ejemplos de protocolos que se desempeñan es estas capas
- l) Realizar un diagrama ilustrativo de lo anteriormente indicado

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ELABORA UN ESQUEMA O MAPA MENTAL.**

Debes realizar un mapa mental o diagrama ilustrativo de los conceptos que investigaste indicando la relación entre cada uno y los ejemplos según corresponda

## 2.4 Capas inferiores del modelo OSI



Las capas inferiores del modelo OSI se refieren a las capas o niveles que se encuentran más relacionadas con la integración de los elementos transportables o manipulables por los diferentes dispositivos que se interconectan en una red. Son aquellas que permiten el formato básico de la información y la manera en que estas tienen acceso al medio. Las capas inferiores son:

Capa 1 - FISICA encargada de mantener la conexión física mediante los medios de transmisión.

Capa 2 – ENLACE DE DATOS encargada de dar el debido formato a los segmentos de información e identificarlos con un direccionamiento básico para redes locales o del mismo segmento de red.

Capa 3 - RED encargada de generar el paquete de datos que contiene la suficiente información para que se desempeñe de manera autónoma en una red local o de área amplia (red de redes).



**\* PRACTICA \***

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> | <br><small>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</small> |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 8. Tema 2.4</b>  |   | <b>Pág. 1 de 3</b>   |

| Programa IFD-1020:                   | Practica Numero: | Nombre de la Practica:           |
|--------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 3.2 Capas inferiores del modelo OSI. | 8                | Capas inferiores del modelo OSI. |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno identificara las capas inferiores del modelo OSI, conocerá sus funciones y reconocerá ejemplos de protocolos y formatos de información de usuario que se generan en cada una de ellas.

**INFORMACION PREVIA:** Las redes de computadoras se clasifican dependiendo de su extensión geográfica. La

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> | <br><small>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</small> |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 8. Tema 2.4</b>  |   | <b>Pág. 2 de 3</b>   |

**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno realizara una investigación donde describa claramente cuáles son las capas inferiores del modelo OSI, cuál es su función y como se logra la correcta vinculación entre ellas. Indicará ejemplos y todo esto lo deberá plasmar en un diagrama o mapa mental.



**DESARROLLO:**

- a) Investigar cuales son las capas inferiores del modelo OSI
- b) Investigar cuales son los PDU's de cada capa
- c) Investigar la función específica de estas capas inferiores
- d) Anotar ejemplos de protocolos que se desempeñan es estas capas
- e) Realizar un diagrama ilustrativo de lo anteriormente indicado

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ELABORA UN ESQUEMA O MAPA MENTAL.**

Debes realizar un mapa mental o diagrama ilustrativo de los conceptos que investigaste indicando la relación entre cada uno y los ejemplos según corresponda

## 2.5 Capa de transporte del modelo OSI.

La capa de transporte permite la segmentación de datos y brinda el control necesario para reensamblar las partes dentro de las distintas ráfagas de paquetes de comunicación. Las responsabilidades principales que debe cumplir son:

- Rastreo de comunicación individual entre aplicaciones en los hosts de origen y destino.
- Segmentación de datos y manejo de cada parte.
- Reensamble de segmentos en paquetes de datos de aplicación.
- Identificación de diferentes aplicaciones.

En la capa de Transporte, cada conjunto de secciones en particular que fluyen desde una aplicación de origen a una de destino se conoce como conversación. Para identificar todos los segmentos de datos, la capa de Transporte agrega un encabezado a la sección que contiene datos binarios. Este encabezado contiene campos de bits. Son los valores de estos campos los que permiten que los distintos protocolos de la capa de Transporte lleven a cabo las diversas funciones.

Uno de los principales Protocolos que se desempeñan en esta capa es el llamado TCP (que significa Protocolo de Control de Transmisión). En el nivel de aplicación, posibilita la administración de datos que vienen del nivel más bajo del modelo.

Las principales características del protocolo TCP son las siguientes:

TCP coloca los datagramas nuevamente en orden cuando vienen del protocolo IP.

TCP monitorea del flujo de los datos y así evita la saturación de la red.

TCP permite que los datos se formen en segmentos de longitud variada para "entregarlos" al protocolo IP.

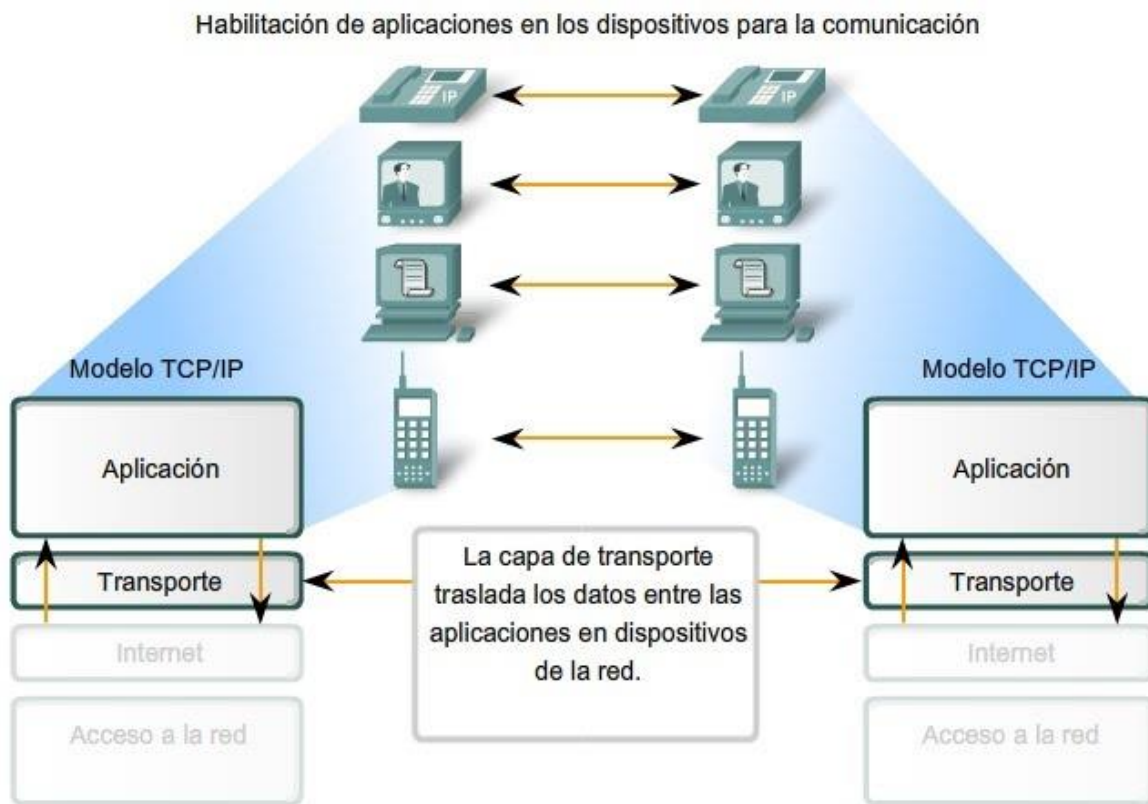
TCP permite multiplexar los datos, es decir, que la información que viene de diferentes fuentes en la misma línea pueda circular simultáneamente.

TCP permite comenzar y finalizar la comunicación satisfactoriamente por lo que se logra una calidad de servicio aceptable.

TCP es un protocolo orientado a conexión, es decir, que permite que dos máquinas que están comunicadas controlen el estado de la transmisión.

El protocolo TCP permite garantizar la transferencia de datos confiable, a pesar de que usa el protocolo IP, que no incluye ningún monitoreo de la entrega de datagramas.

De hecho, el protocolo TCP tiene un sistema de acuse de recibo que permite al cliente y al servidor garantizar la recepción mutua de datos.



**\* PRACTICA \***



| <b>Programa IFD-1020:</b>                    | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>            |
|--|-------------------------|--|
| <b>3.3 Capa de transporte del modelo OSI</b> | <b>9</b>                | <b>Capa de transporte del modelo OSI</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno deberá describir los protocolos que proporcionan las reglas para la comunicación entre las aplicaciones. Identificar las funciones que ofrece la capa de transporte para la transferencia de datos de extremo a extremo. Y describir en qué consiste el direccionamiento de puertos.

**INFORMACION PREVIA:** Con el uso del protocolo TCP, las aplicaciones pueden comunicarse en forma segura (gracias al sistema de acuse de recibo del protocolo TCP) independientemente de las capas inferiores. Esto significa que los routers (que funcionan en la capa de Internet) sólo tienen que enviar los datos en forma de datagramas, sin preocuparse con el monitoreo de datos porque esta función la cumple la capa de transporte (o más específicamente el protocolo TCP).

Durante una comunicación usando el protocolo TCP, las dos máquinas deben establecer una conexión. La máquina emisora (la que solicita la conexión) se llama cliente, y la máquina receptora se llama servidor. Por eso es que decimos que estamos en un entorno Cliente-Servidor. Las máquinas de dicho entorno se comunican en modo en línea, es decir, que la comunicación se realiza en ambas direcciones.

Otra función del TCP es la capacidad de controlar la velocidad de los datos usando su capacidad para emitir mensajes de tamaño variable. Estos mensajes se llaman segmentos.



**PROCEDIMIENTO:** El Alumno deberá seleccionar y aplicar el uso de herramientas de análisis de red, para examinar la forma en que funcionan las aplicaciones de usuario. Identificar los números de puerto así como las características particulares de los segmentos creados en la capa de transporte.

**DESARROLLO:**

- a) Ubicarse en un nodo de la red de computadoras
- b) Crear la conexión utilizando la herramienta de análisis de red
- c) Realizar el análisis de la información obtenida
- d) Definir los números de puerto correspondiente a cada aplicación
- e) Elaborar un reporte final

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---



**ELABORA UN ESQUEMA BASICO DE UNA CONEXIÓN EXTREMO-EXTREMO**

Debes de dibujar los dispositivos finales, los cuales son los extremos de la conexión. Apuntar las aplicaciones que ejecutan y sus números de puertos correspondientes.

### 3. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED DE COMPUTADORAS

**Objetivo:** Realizar el diseño e implementación de una red de computadoras basándose en los elementos básicos, como el cableado, el sistema de configuración de las terminales y los dispositivos de interconexión que permitan llevar a buen término una conectividad entre entidades de cómputo. Para ello deberá elaborar el sistema de cableado requerido y la configuración necesaria de las estaciones de trabajo que permita la entrega de una red de computadoras íntegra y funcional.

**Temas relacionados de la Asignatura:** 5.1, 5.2, 5.3

**Sugerencias didácticas:** Se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias específicas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión de manera práctica, que se dé la formalización. Se sugiere que se diseñen problemas con datos reales o virtuales (ficticios) de manera que el alumno se ejercite en la identificación de información relevante y elaboración de soluciones viables.

#### 3.1 Fundamentos de cableado estructurado.

A mediados de la década de los '80, la TIA (Telecommunication Industry Association) y la EIA (Electronic Industries Association) llamada comúnmente TIA/EIA, comenzó a desarrollar métodos de cableado de edificios con la intención de contemplar un sistema de cableado uniforme que apoyara los productos de múltiples fabricantes y entornos con el fin de lograr una estandarización. A esto se le denominó Sistema de Cableado Estructurado.

El sistema de cableado estructurado es una serie de estándares definidos por la TIA/EIA que definen como diseñar, construir y administrar la infraestructura de



cableado para redes de datos. Este sistema está diseñado en elementos principales que tienen características de desempeño muy específicas. A continuación se describen algunas de ellas.

**Cableado vertical o backbone.** El sistema de cableado vertical proporciona interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos, Cables entre edificios, sistema dorsal de transmisión de datos en un campus o nave empresarial. Corresponde a la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio mediante las llamadas “acometidas”.



Centro de cableado



Rack de telecomunicaciones

**Cableado horizontal.** El sistema de cableado horizontal se extiende desde el área de las estaciones de trabajo hasta el rack o cuarto de telecomunicaciones. En este sistema de cableado horizontal se consideran todas las vías de enlace con los diferentes tipos de cableado, Coaxial, UTP, Fibra Óptica, sus conectores y patch panel o terminaciones identificables que permitan la correcta y debida organización de cada correspondencia entre puertos activos y sus terminales.



**Área de Trabajo.** El área de trabajo identifica el sitio donde residen los dispositivos finales de nuestra red. Es donde se da el encuentro de los usuarios de la red con el punto de enlace a la misma. Existe un gran porcentaje de fallas en la conectividad, debido a los frecuentes movimientos de las estaciones de trabajo con el punto de conexión a la red. Por ello es conveniente realizar un diseño apropiado a las condiciones del entorno de trabajo, evitando en lo posible fallas que perjudiquen el rendimiento general de la red.



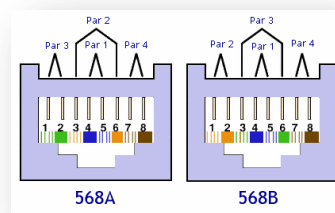
**\* PRACTICA \***



| Programa IFD-1020:                        | Practica Numero: | Nombre de la Practica:                       |
|---|------------------|--|
| 5.1 Fundamentos del cableado estructurado | 10               | Principios básicos del Cableado estructurado |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno identificara los bloques que corresponden a un sistema de cableado estructurado. Describirá cada uno de sus elementos indicando las características haciendo énfasis en las ventajas y posibles desventajas que pudiera observar durante la práctica.

**INFORMACION PREVIA:** En un sistema de cableado estructurado de telecomunicaciones genérico, especialmente usados para edificios comerciales que soportan un ambiente multiproducto y multifabricante, existen estándares que también proporciona directivas para el diseño de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales. Estos estándares son las normas 568-A y la 568-B. Aplican específicamente en la configuración de las puntas o terminales de cada cableado, con lo cual se logra asegurar una conectividad universal. Esto es, independientemente del fabricante del producto, se establece una comunicación entre entidades de cómputo independientemente de la plataforma y capacidades de hardware de los mismos.





**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno realizara una visita guiada a una red de computadoras, donde llevara a cabo la identificación del sistema de cableado estructurado, señalando los elementos que lo conforman y anotando la pertinencia de diseño o faltas que existen, según sea el caso, en cada segmento de red.

**DESARROLLO:**

- a) Visita guiada por un asesor a una red.
  - b) Identificar el cableado vertical, horizontal y sus elementos
  - c) Identificar el área de trabajo y sus elementos
  - d) Analizar la propiedad en que se encuentran instalados
  - e) Proponer al menos tres mejoras con su debida justificación
  - f) Realizar un esquema básico del sistema de cableado
  - g) Elaborar un reporte final

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---



**ELABORA UN ESQUEMA BASICO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO**

Debes de dibujar todo el sistema de cableado estructurado identificando los principales segmentos como el Cableado vertical, Cableado horizontal y el Área de trabajo. Remarca los cambios de mejoras propuestos.

## 3.2 Cableado horizontal y Cableado vertical

El cableado horizontal contempla las vías de enlace por medio de cables desde el área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o rack de equipo activo. Esto debe ser tendido de manera ordenada, identificable y protegida de elementos que pudieran dañar físicamente al material conductor. Los componentes del área de trabajo son los siguientes:

Dispositivos: computadoras, terminales, teléfonos, etc.

Cables de parcheo: cables modulares, cables adaptadores/conversores, cables de fibra y sus conectores.

Adaptadores: deberán ser externos al enchufe de telecomunicaciones y ayudan en la conexión de los dispositivos.





Es en este segmento del sistema de cableado, donde se aplican las normas TIA/EIA 568-a y 568-B para la elaboración de los segmento de conexión hacia los dispositivos finales.

El cableado vertical, sin embargo, no tiene conexión directa con los dispositivos finales sino que permite el debido enlace entre áreas distantes o con alto nivel de tráfico de datos. Por lo que este sistema de cableado generalmente se identifica por el uso de medios de alto ancho de banda como lo es la fibra óptica y

dispositivos de gran calado que mantengan el óptimo rendimiento general de la red. Se considera la espina dorsal de toda la red, cuyo integro desempeño redonda en un alto nivel de calidad de datos y satisfacción de los usuarios.

**\* PRACTICA \***

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO</b><br><b>Instituto Tecnológico de Hermosillo</b> |  |
| <b>PRACTICA DE LABORATORIO 11. Tema 3.2</b>  |   | <b>Pág. 1 de 3</b>   |

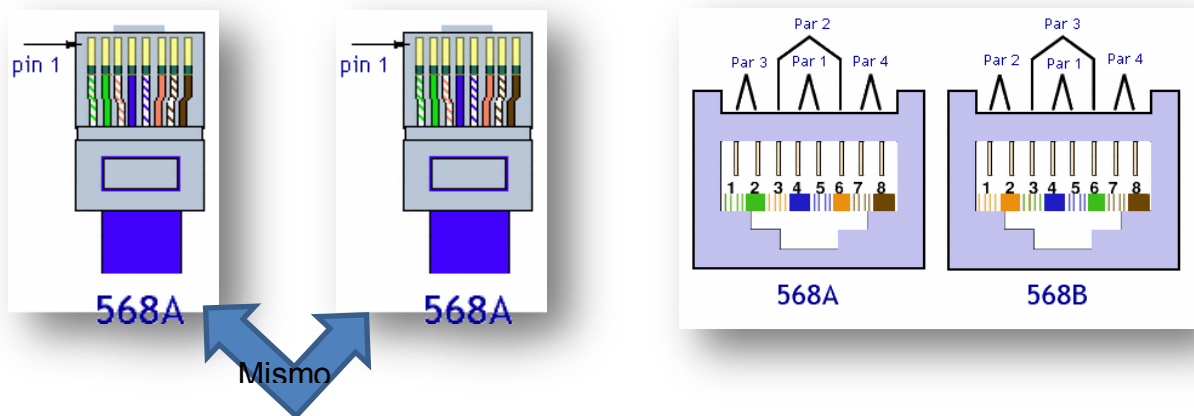
| Programa IFD-1020:                                   | Practica Numero: | Nombre de la Practica:                         |
|--|------------------|--|
| <b>5.1.4 Cableado horizontal y cableado vertical</b> | <b>11</b>        | <b>Cableado horizontal y cableado vertical</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El Alumno elaborará un sistema de cableado horizontal basándose en las normas establecidas para la comunicación de dos estaciones de trabajo conectadas directamente. Realizará las pruebas correspondientes y anotará sus conclusiones. Elaborará un álbum de fotos de evidencias.

**INFORMACION PREVIA:** El UTP es el cable de red más convenientemente utilizado en las redes de computadoras. Este cable consta de ocho conductores pareados con un código de colores. Los colores que se manejan de forma estandarizada son: El Azul, el Naranja, el Verde y por último el color café. Cada

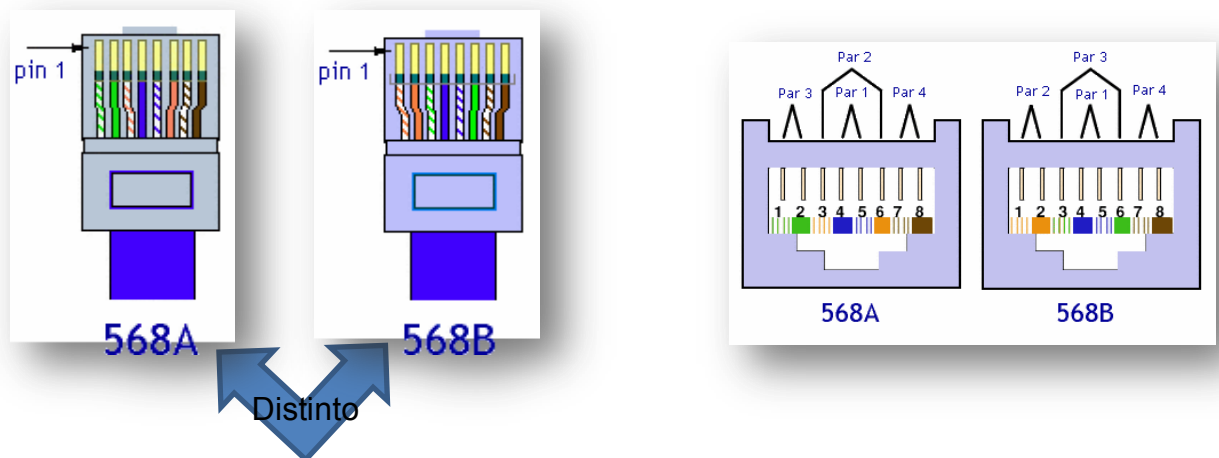
uno de estos colores viene pareado con un conductor color blanco al cual se le denomina color común. La norma 568-A y 568-B indica la forma en que los colores del cable UTP deberán disponerse a la hora de fijarse al conector RJ45 de manera que a cada tramo de cable le deberá corresponder un conector en cada extremo. A continuación se muestra el código de colores correspondiente al 568-A y 568-B.

Al poner los dos extremos del cable con el mismo estándar, construiremos un cable llamado: *DIRECTO* (listo para conectar una PC a un HUB o a un Switch)



Recordar el código de colores y los estándares evitando cometer error al colocar los hilos del UTP dentro del conector RJ45.

Al poner los extremos del cable con diferente estándar, construiremos un cable llamado: *CRUZADO*. (conecta una PC con otra PC directamente)







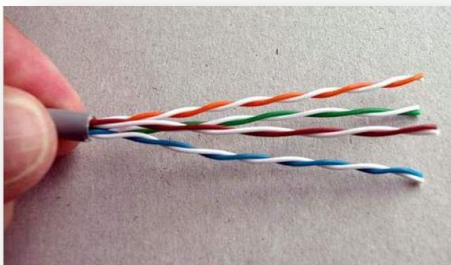
**PROCEDIMIENTO:** El material y la herramienta requerida son mostradas en el desarrollo, la cual se ilustra en cada paso indicado de esta práctica. Considerando que esta práctica requiere habilidades manuales, se recomienda apoyar en todo momento a quienes por alguna razón no les favorezca su condición física.

**DESARROLLO:**

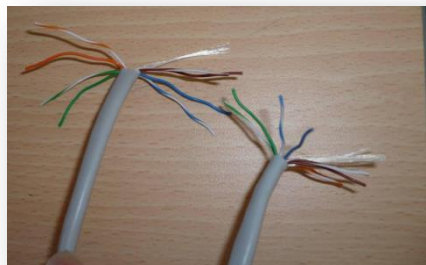
**PASO 1.** Tomamos el cable UTP y con las pinzas ponchadoras o con una navaja, cortamos el recubrimiento del alambre (forro exterior) de tal forma que los hilos no sean lastimados y que estos queden al descubierto para luego poder organizarlos con los estándares que deben cumplir.



**PASO 2.** Los hilos conductores deben permanecer con su recubrimiento de color. Se deben separar cuidadosamente para no confundir cada uno de los pares.

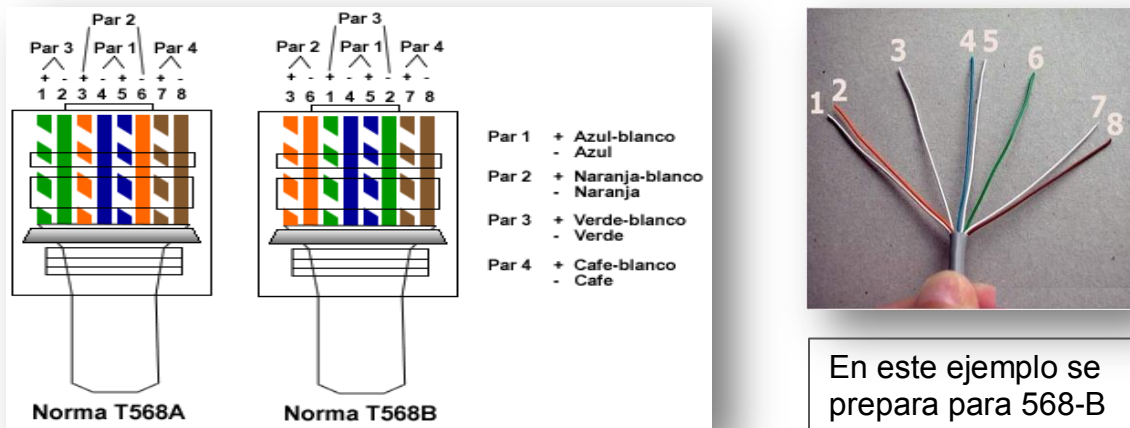


Se separan los pares de hilos



Se destrenzan

**PASO 3.** Organizamos los hilos del cable de tal forma que ambas puntas cumplan con el estándar 568-A o con el estándar 568-B. Según el tipo de cable que hará.



**PASO 4.** Se aplanan y se recorta el exceso a uno y medio centímetro. Después se introduce en el conector RJ45 de la forma que se ilustra, evitando que se pierda el orden de los hilos. Antes de ponchar o fijar el conector con las pinzas ponchadoras, vuelva a verificar el correcto orden de los hilos.



**PASO 5.** Una vez seguros de haber acomodado los hilos en el orden correcto, los insertamos en la ponchadora y hacemos presión para dejar bien firme el conector RJ45 al cable UTP. A esto se le llama *Ponchar el cable*. Una vez ponchado el cable ya no se puede corregir alguna falla.

Si existiera algún error en la posición de los hilos, se tiene que cortar el segmento de cable con todo y conector y volver a realizar todos los pasos anteriores.



**PASO 6.** Seguros de haber ponchado correctamente el cable, procedemos a la certificación utilizando un probador de cables. Este aparato nos indicará si el cable presenta alguna falla o si ha quedado listo para utilizarse.

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

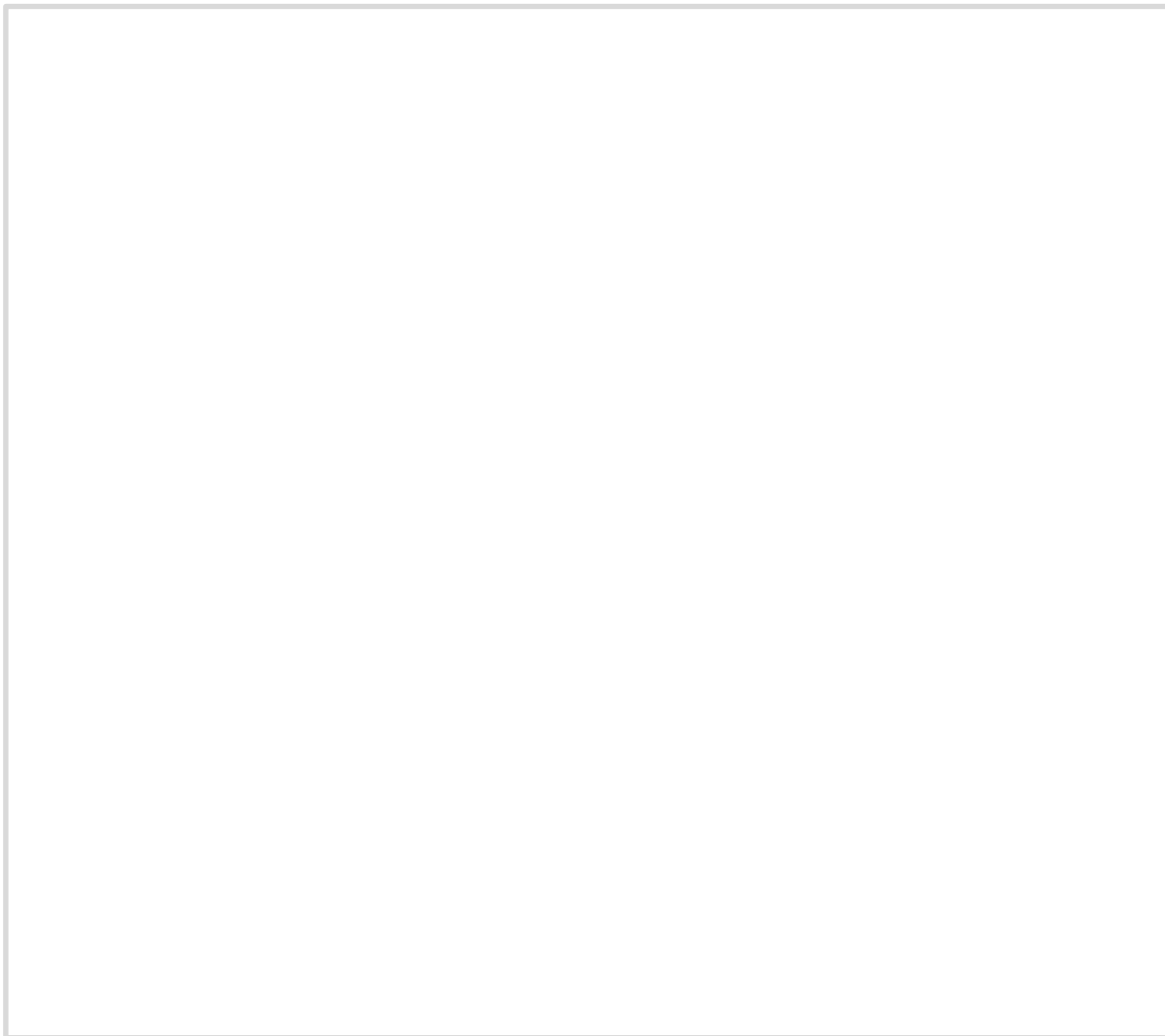
---

---



### **ELABORA UN ALBUM FOTOGRAFICO**

Debes de tomar fotos de la secuencia de elaboración del cable, según cada paso indicado en la práctica. Imprímelas y pégalas para evidenciar tu trabajo.



### 3.3 Implementación de una red de computadoras

Implementar una red de computadoras nos ofrece una gran ventaja en el manejo y almacenamiento de la información. Por ello se dice que quien no se involucre en el uso de alguna red, se queda obsoleto y en algunas veces inoperante ante la dinámica de la vida social y económica presente. Existe una red que logra la comunicación entre redes a nivel mundial, o sea una red de redes y se encuentran *inter*-conectadas. Por eso le llamamos INTERNET. Mediante un punto de enlace, podemos conectarnos a cualquier parte del mundo. Además nos provee de algunas ventajas como: tener el acceso a noticias, documentales, programas, manuales o tutoriales en diferentes ramas del conocimiento, los cuales se encuentran disponibles y al alcance de todos.

Actualmente Internet es el medio para obtener información sobre cualquier tema. Pero el uso de las redes y sobre todo de Internet implica la práctica de valores como son la responsabilidad y la ética, con respecto a lo que se “sube” o se “baja” de la red. Es un aspecto relevante, el uso moderado y serio de la información.

La comunicación entre dos o más computadoras entre si se le considera una red ya que pueden compartir sus recurso tales como información, disponibilidad de espacio en medios de almacenamiento, compartir periféricos o cualquier otro recurso disponible en el sistema de cómputo. Para lograr la comunicación entre dos computadoras, basta conectar un cable que las una a través de sus interfaces de red. Para conectar tres o más computadoras, se requiere un switch que permita la conmutación entre cada una de ellas. Para ello se requiere un cable UTP que le permita a cada computadora realizar el enlace hacia el dispositivo intermediario que, en este caso, sería el switch. Por último, después de la conexión física de las computadoras, se tiene que realizar la configuración de cada terminal. Para esto debe asignarse una dirección IP a cada computadora, de tal forma que pertenezcan a la misma red o segmento.

**\* PRACTICA \***



| <b>Programa IFD-1020:</b>                            | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>                    |
|--|-------------------------|--|
| <b>5.2 Implementación de una red de computadoras</b> | <b>12</b>               | <b>Implementación de una Red de Computadoras</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** EL Alumno elaborará los cables de red que sean necesarios para la correcta conectividad entre al menos tres computadoras para armar una red. Utilizar un switch y configurar las terminales con sus direcciones.

**INFORMACION PREVIA:** La conexión de estas tres o más computadoras deberá formar parte de la misma red o segmento, por lo que deben tener direcciones IP del mismo tipo. Algo como: 192.168.0.1 consecutivamente las demás computadoras tendrán las direcciones 192.168.0.2, 192.168.0.3 y así sucesivamente hasta la última computadora. La máscara de red deberá ser la misma para todas las computadoras del mismo segmento. Algo como: 255.255.255.0 Esa será la parte de configuración de las terminales lo cual le permitirá el enlace lógico, mientras que con los cables elaborados conectados del switch a cada computadora, permitirá el enlace físico de la red.

Después de eso, es cuestión de poner a correr alguna aplicación que evidencie la comunicación entre cada una de las computadoras en red.





**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno implementará una red de computadoras utilizando los conocimientos previos de elaboración de cables y configuración de terminales, entregando un red en operación. Permitir la compartición de archivos entre ellas.

**DESARROLLO:**

- a) Conseguir al menos tres computadoras con puertos de red
- b) Conseguir un switch con mínimo cuatro puertos
- c) Elaborar los cables de red requeridos para cada computadora
- d) Conectar cada cable desde el switch a cada computadora
- e) Configurar cada terminal con sus respectivas direcciones de red
- f) Llevar a cabo la certificación de la conectividad lograda
- g) Elaborar un reporte final

**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

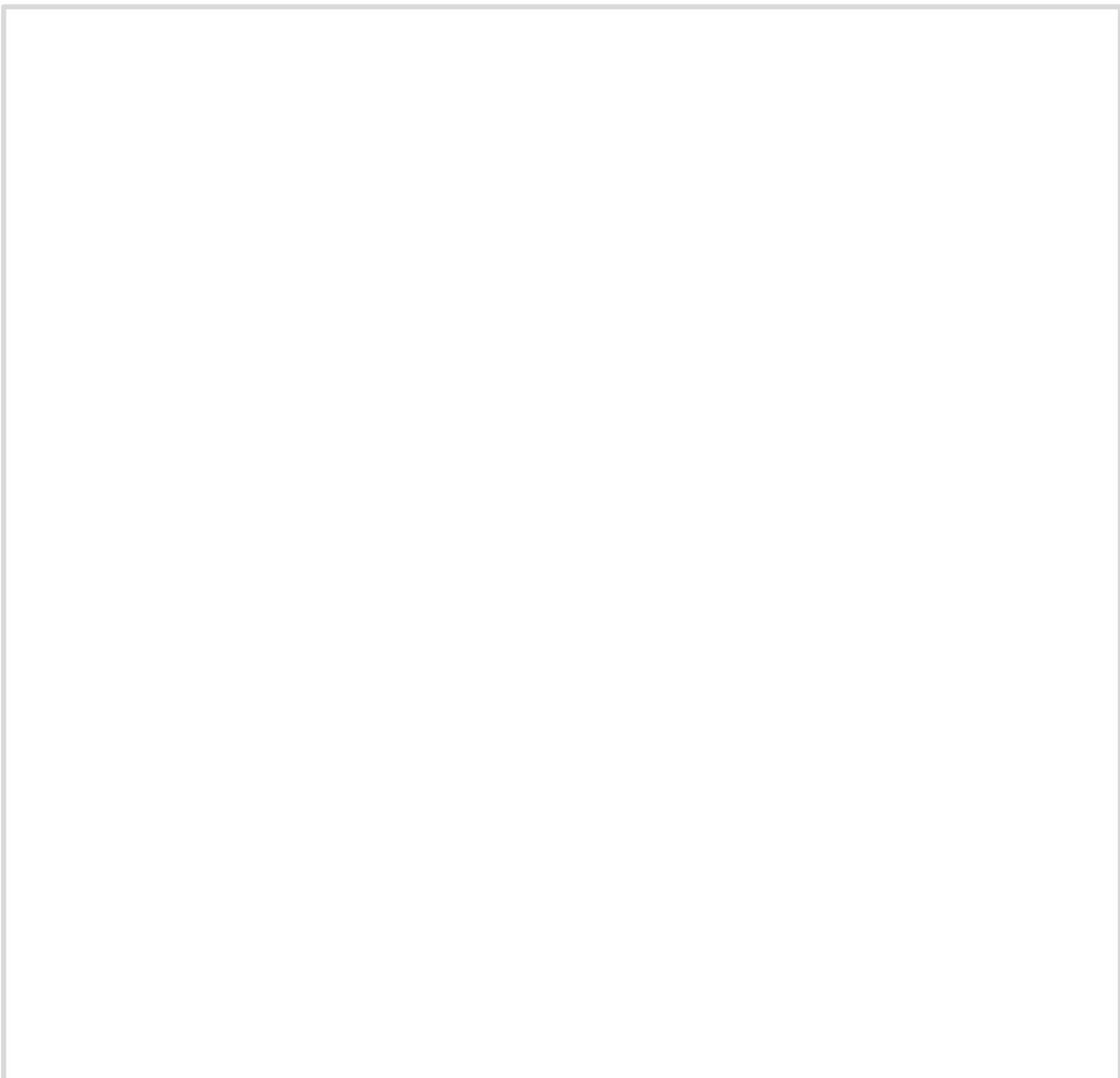
---

---



**ELABORA UN DIAGRAMA DE TU RED TERMINADA Y FUNCIONAL**

Debes de dibujar las estaciones de trabajo, el switch y la trayectoria del cable utilizado. Etiqueta cada elemento indicando su dirección IP.





### **3.4 Pruebas finales y entrega de la red.**

La entrega de la red consiste en dar por finalizado todo el proyecto de red que se planificó. Para ello se consideran los aspectos de conectividad y calidad de servicio. El aspecto terminal de la red, por decir el acabado físico, consiste en cuidar los detalles de acabado en la elaboración de cada cableado y su instalación. Cuidar la parte estética o visual así como la funcionalidad del mismo. En pocas palabras, que nuestra red sea agradable a la vista y que evoque confianza y profesionalismo en sus creadores.

Por otro lado, las herramientas de software o aplicaciones son creadas para verificar la calidad de servicio o rendimiento de nuestra red ya en operación. Algunos comandos se encuentran incluidos dentro del mismo sistema operativo de red y las aplicaciones se deben de instalar en cada terminal para que sus algoritmos o líneas de programación realicen lo propio en la verificación y medición de la calidad de nuestra red. Algunas aplicaciones se pueden conseguir gratuitamente y otras, las más confiables y amigables, se pueden adquirir por una módica cantidad de dinero.

Para este caso, se utilizaran herramientas de línea de comandos que nos brinden información con las cuales realizaremos nuestras pruebas finales.

**\* P R A C T I C A \***



| <b>Programa IFD-1020:</b>                       | <b>Practica Numero:</b> | <b>Nombre de la Practica:</b>               |
|---|-------------------------|---|
| <b>5.3 Pruebas finales y entrega de la red.</b> | <b>13</b>               | <b>Pruebas finales y entrega de la Red.</b> |

**OBJETIVO ESPECIFICO:** El alumno aplicará las herramientas de software requeridas para llevar a cabo la verificación de la conectividad entre las computadoras conectadas en red. Utilizará los comandos ipconfig, netstat, ping.

**INFORMACION PREVIA:** Deberás verificar la configuración IP de tus equipos. Los sistemas de Windows ofrecen una herramienta de línea de comandos, llamada ipconfig, que te permite saber cuál es la configuración IP de tu equipo. El resultado de este comando proporciona la configuración de cada interfaz.

Para visualizar la configuración IP de tu equipo, solo debes ingresar el siguiente comando tras presionar Inicio > Ejecutar: ipconfig /all Analiza la información y verifica que sea la correcta.

El comando netstat, mostrará una lista de las direcciones de red activas junto a sus números de puertos que nos indican la aplicación que se ejecuta.

El ping me permite enviar paquetes de datos de prueba hacia la dirección que se indica, el resultado de este comando nos permite comprobar la correcta o fallida conectividad con la terminal a la que se hace referencia en la línea de comando.

```

C:\Documents and Settings\Stephen>ping laptop
Ping request could not find host laptop. Please check the name and try again.

C:\Documents and Settings\Stephen>ping 192.168.0.100

Pinging 192.168.0.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.100: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Stephen>

```

Ejemplo de pantalla del comando: ping

```

C:\Users\Kent>netstat

Active Connections

Proto Local Address           Foreign Address         State
TCP   127.0.0.1:5354           Win8-T420:49155        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:19872        Win8-T420:50063        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:27015        Win8-T420:49613        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:38888        Win8-T420:55251        TIME_WAIT
TCP   127.0.0.1:38888        Win8-T420:55287        TIME_WAIT
TCP   127.0.0.1:49155        Win8-T420:5354         ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:49261        Win8-T420:49262        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:49262        Win8-T420:49261        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:49613        Win8-T420:27015        ESTABLISHED
TCP   127.0.0.1:50063        Win8-T420:19872        ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49172     200-193-93-154:8195    ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49190     187-122-154-116:29837 ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49192     179-165-96-209:29837 ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49209     bn1vms1011702:https    ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49254     bn1vms1011716:https    ESTABLISHED
TCP   192.168.1.78:49264     .:http                  CLOSE_WAIT
TCP   192.168.1.78:49265     ec2-54-225-220-171:https CLOSE_WAIT
TCP   192.168.1.78:49266     UIP15:https             CLOSE_WAIT
TCP   192.168.1.78:49267     ec2-54-225-220-171:https CLOSE_WAIT
TCP   192.168.1.78:49277     UIP15:https             CLOSE_WAIT

```

Ejemplo de pantalla del comando: netstat

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

D:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . : 
    IP Address. . . . . : 192.168.1.100
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

D:\>

```

Ejemplo de pantalla del comando: ipconfig



**PROCEDIMIENTO:** EL Alumno verificará la red de computadoras, LAN (Local Area Network), mediante el uso de las herramientas de software necesarias para evidenciar la correcta conectividad. En caso de presentar fallas, deberá realizarse el análisis pertinente e identificar y corregir el problema para poder realizar la aceptable entrega de la red.



**DESARROLLO:**

- a) Analizar la configuración de cada una de las estaciones de trabajo
- b) Verificar la conectividad entre cada una de las computadoras
- c) Ejecutar una aplicación que certifique la operación de la red
- d) Elaborar un reporte final

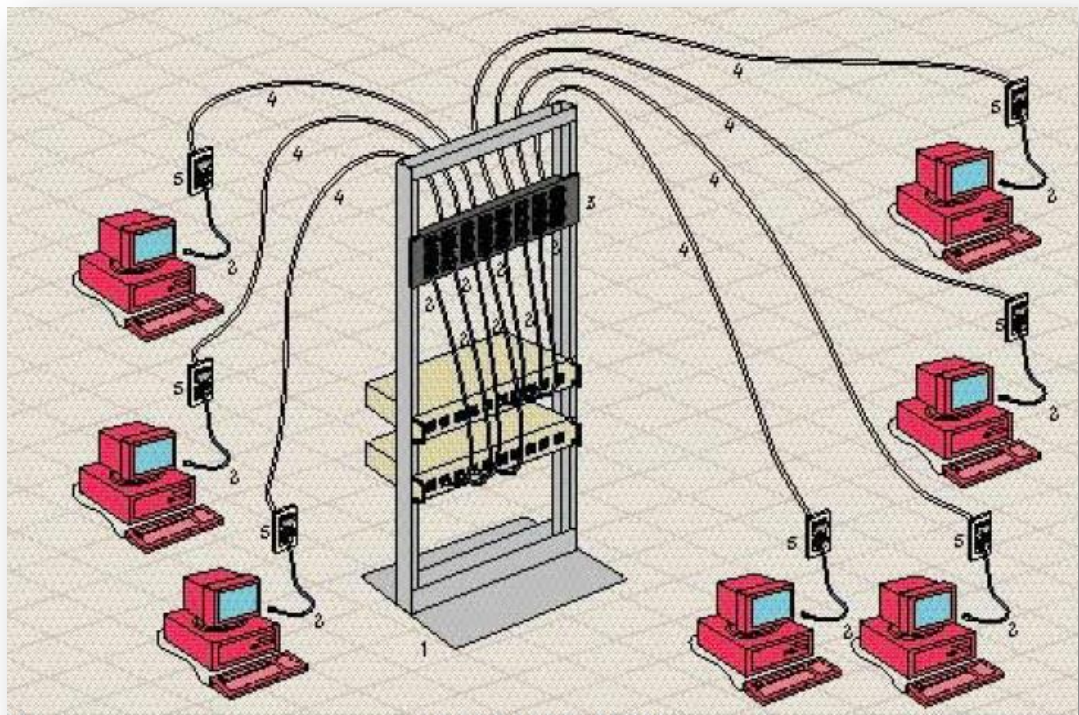
**ANOTA TUS CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES:**

---

---

---

---



## REFERENCIAS DE CONSULTA

- [Gil, 2010] P. Gil, J. Pomares, F.A. Candelas, “*Redes y Transmisión de Datos*”. Publicaciones Universidad de Alicante, 2010. Transparencias asociadas al libro en Repositorio de la Universidad de Alicante (RUA)
- [Torres, 2001] F. Torres, F.A. Candelas, S.T. Puente, “*Sistemas para la Transmisión de Datos*”. 2º Edición. Publicaciones Universidad de Alicante, Alicante, 2001.
- [Barcia, 2005] N. Barcia, C. Fernández, S. Frutos, G. Gómez y otros, “*Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones. Supuestos prácticos*”. Prentice-Hall, Madrid, 2005.
- [Beasley, 2008] J. S. Beasley, “*Networking*”. 2º Edición. Pearson Education, Michigan, 2008.
- [Berná, 2002] J.A. Berná, M. Pérez, L.M. Cr3espo, “*Redes de Computadores para Ingenieros en Informática*”. Publicaciones Universidad de Alicante, Alicante, 2002.
- [Cisco, 2008a] “*Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año CCNA 1 y 2*”. 3º Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- [Cisco, 2008b] “*Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del segundo año CCNA 3 y 4*”. 3º Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- [Forouzan, 2007] B. Forouzan, “*Transmisión de datos y redes de comunicaciones*”. 4º Edición. Mc-Graw Hill, Madrid, 2007.
- [Kurose, 2004] J. F. Kurose, K.W. Ross, “*Redes de Computadores: Un Enfoque Descendente Basado en Internet*”. 2º Edición. Pearson Education, Madrid, 2004.
- [Magaña, 2003] E. Magaña, E. Izkue, M. Prieto, J. Villadangos, “*Comunicaciones y Redes de Computadores. Problemas y ejercicios resueltos*”. Prentice-Hall, Madrid, 2003.
- [Stallings, 2004] W. Stallings, “*Comunicaciones y Redes de Computadores*”. 7º Edición. Pearson Education, Madrid, 2004.
- [Tanenbaum, 2003] A. S. Tanenbaum, “*Redes de Computadoras*”. 4º Edición. Pearson Education, Mexico, 2003.