

# REDES DE COMPUTADORAS

# CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES DE COMPUTADORAS

## **Red.**

Una red es un conjunto de medios técnicos instalados, organizados operados y administrados con la finalidad de brindar servicios de comunicación a distancia.

## **Redes de Computadoras.**

Las redes de computadoras han tenido un auge extraordinario en los últimos años y han permitido intercambiar y compartir información entre diferentes usuarios a través del correo electrónico, crear grupos de discusión a distancia sobre diversos temas, tener acceso a bibliotecas electrónicas en lugares distantes, utilizar facilidades de cómputo en áreas geográficas diferentes y crear sistemas de procesamiento distribuido de transacciones, por mencionar algunas de las aplicaciones que actualmente se tienen.

Las redes computacionales que operan en la actualidad están formadas por una jerarquía de redes de área amplia, redes metropolitanas y redes locales interconectadas entre sí. Las redes que operan en áreas geográficas reducidas tales como un departamento, un edificio o una corporación son redes de área local.

Algunas de estas redes están interconectadas entre sí formando redes metropolitanas y estas a su vez se interconectan a las redes de área amplia para permitir la comunicación entre puntos muy distantes geográficamente hablando. También se tienen redes de área local conectadas directamente a redes de área amplia.

Las redes de computadoras están hechas con enlaces de comunicaciones que transportan datos (sistema de comunicación), entre dispositivos conectados a la red.

Los enlaces (canales de comunicación) se pueden realizar con cables, fibras ópticas o cualquier otro medio de comunicación.

## Existen tres tipos principales de redes de computadoras:

- **Redes Locales:** Conocidas como **LAN (Local Area Networks)**, son usadas para comunicar un conjunto de computadoras en un área geográfica pequeña, generalmente un edificio o un conjunto de edificios cercanos o en un campus.
- **Redes Metropolitanas:** También conocidas como **MAN (Metropolitan Area Networks)**, cubren por lo general un área geográfica restringida a las dimensiones de una ciudad. Usualmente se componen de la interconexión de varias redes locales y utilizan alguna facilidad pública de comunicación de datos.
- **Redes de Area Amplia:** Las redes de área amplia, también denominadas **WAN (Wide Area Networks)**, son las primeras redes de comunicación de datos que se utilizaron. Estas redes cubren áreas geográficas muy grandes, del tamaño de un país o incluso del mundo entero, como es el caso de la red Internet.

## **TRANSMISIÓN DIGITAL Y SISTEMAS DE CONMUTACIÓN.**

Las redes digitales están diseñadas y equipadas para el transporte de señales digitales, y surgieron ante la necesidad de transmitir digitalmente mensajes codificados. Hoy, la tendencia, es la digitalización de transmisión y conmutación en las redes; por:

- Simplicidad de diseño
- Facilidad de construcción de circuitos integrados
- Posibilidad de regenerar las señales sin necesidad de amplificación
- Minimización del ruido y la interferencia
- Capacidad para transportar concurrentemente voz, imagen y texto.

Una subred en la mayor parte de las redes, consiste en 2 componentes diferentes: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión ( conocidas como circuitos, canales o troncales ), se encargan de mover bits entre máquinas.

Los elementos de conmutación son ordenadores especializados que se utilizan para conectar dos o mas líneas de de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación deberá seleccionar una línea de salida para reexpedirlos .

Para transmitir información se utiliza un método denominado conmutación de paquetes.

La voz y los datos se convierten en paquetes que se transmiten continuamente por la red. Los paquetes de muchas llamadas distintas pueden ir entremezclados a medida que atraviesan las líneas; así se asegura que no hay ningún tiempo muerto en la conexión. El punto final debe ordenar, reorganizar y distribuir los paquetes a los conferenciantes adecuados. Los diseñadores de sistemas pueden utilizar los servicios de conmutación de paquetes para establecer conexiones entre redes.

# CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES LAN

## LAN

- 1.1.- Componentes de una LAN.
- 1.2.- Modelo OSI.
- 1.3.- Topologías de Redes Locales.
- 1.4.- Protocolos de comunicación.

## **1.1.- Componentes.**

Una LAN consiste en unos pocos componentes simples:

- Una Tarjeta de Interfaz de Red (NIC o Network Interface Card) para cada ordenador que se desee conectar a la LAN
- El cable para conectarse a LAN
- Un método para conectar la NIC a la LAN.

## **1.2.- El Modelo OSI**

OSI es una estructura o arquitectura que especifica las funciones de comunicación que deben emplearse con el fin de enlazar computadoras de diversos fabricantes y establece las bases para la definición de estándares orientados a ese fin.

El modelo OSI divide las funciones de una red de computadores en siete capas:

Las comunicaciones de datos en una LAN pueden ser examinadas usando el modelo OSI. La comunicación de datos consiste en paquetes de información. Cada paquete puede contener información para cada sección del modelo OSI.



**Nivel Físico:** Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, dispone del control de este medio y especifica bits de control

**Nivel Enlace de Datos:** Este nivel proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos entre dos estaciones de red.

**Nivel de Red:** Este nivel define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes.

**Nivel de Transporte:** Este nivel actúa como un puente entre los tres niveles inferiores totalmente orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores totalmente orientados a el procesamiento.

**Nivel Sesión:** proveer los servicios utilizados para la organización y sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos.

**Nivel Presentación:** Traduce el formato y asignan una sintaxis a los datos para su transmisión en la red.

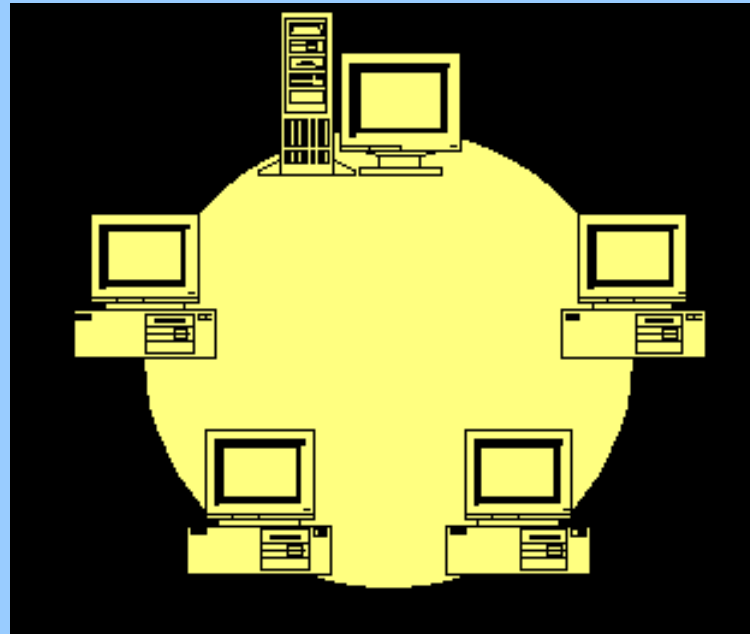
**Nivel Aplicación:** Proporciona servicios al usuario del Modelo OSI.

## **1.3.- Topologías de Redes Locales**

La forma como se construye la red que soporte la comunicación entre los dispositivos de comunicación de datos esta representada por la topología de la red local. Las topologías comúnmente usadas en la construcción de redes de área local son:

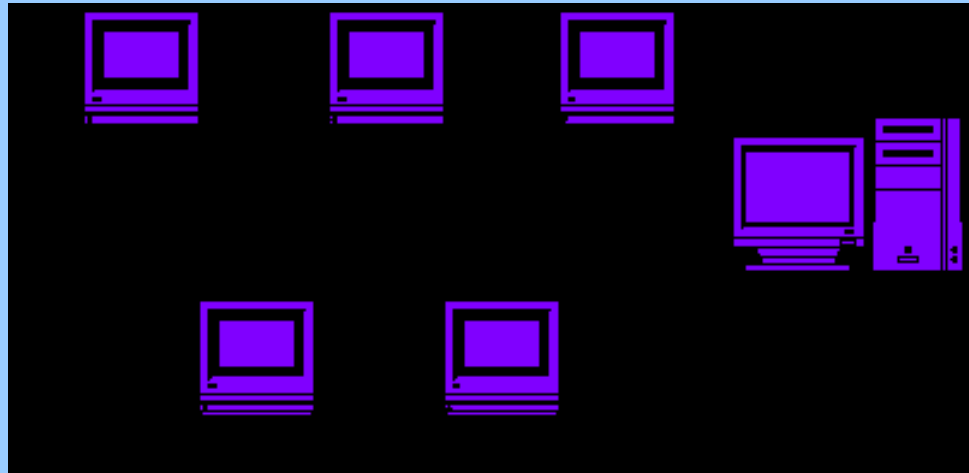
- Topología de Anillo.

Consiste en un conjunto de repetidores unidos por líneas de comunicación punto a punto, que forman un ciclo cerrado.



- Topología de Bus.

Las estaciones comparten una misma línea de comunicación (medio). Cuando una estación quiere transmitir, simplemente envía sus tramas al bus (medio de comunicación).

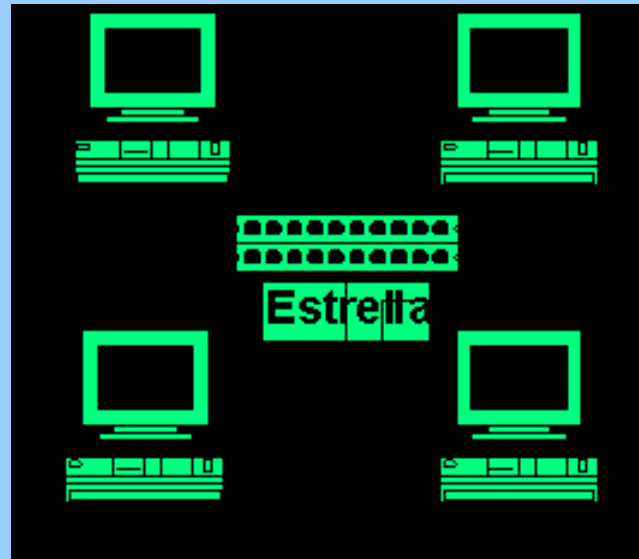


## Topología de Árbol.

Es una generalización de la topología en bus. Esta topología comienza en un punto denominado cabezal o raíz (headend). Uno ó más cables pueden salir de este punto y cada uno de ellos puede tener ramificaciones en cualquier otro punto.

## Topología de Estrella.

Cada estación tiene una conexión directa a un acoplador (conmutador) central. Una manera de construir esta topología es con conmutadores telefónicos que usan la técnica de conmutación de circuitos.



.

## **1.4.- Protocolos de LAN más frecuentes.**

-Protocolo TCP

-Protocolo IP

-Protocolo ICMP

-Protocolo UDP

-Protocolo RIP

# HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

La necesidad de seguridad ha llegado a ser importante en las Redes de Área Local, y con el uso de filtros programables, la seguridad puede ser fácil y eficazmente incorporada a través de los límites de los segmentos. Definiendo un filtro programable, el administrador de la red puede controlar qué tráfico se permite entre segmentos LAN y controlar así la seguridad de recursos previniendo accesos de usuarios no autorizados.

El filtrado programable proporciona al administrador de la red la habilidad de controlar bajo que condiciones las tramas Ethernet se remite a través de los puertos del puente. Hay muchas razones por las que esto puede ser necesario, algunas de las cuales son seguridad, discriminación protocolar, conservación del ancho de banda, y restricciones generales.

Para completar un objetivo específico de filtrado, normalmente hay más de una posible expresión del filtro que podría usarse. Esto es, por supuesto, dependiente de los requisitos específicos de filtrado, y cuan flexible ha de ser el filtro.

Además de patrones programable de filtros, los puentes también pueden proporcionar filtrado en función de direcciones. Filtrando una trama basándose en su dirección fuente o destino, se puede impedir a dispositivos LAN específicos acceder a determinadas porciones de la red LAN.

Un ejemplo de filtrado según direcciones sería un terminal financiero conectado a la LAN corporativa, pero que sólo debe de ser accesible por un pequeño grupo de otras máquinas. Filtrando todas las tramas que se destinan al terminal financiero que no sean originadas en una máquina permitida, se mantiene la seguridad en la LAN.

## ADMINISTRACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN.

Consiste en la planeación y diseño de la red; la instalación y administración del software; administración de hardware, y el aprovisionamiento.

**Planeación y diseño de la red.** Satisface los requerimientos inmediatos y futuros de la red, reflejarlos en su diseño hasta llegar a su implementación.

El proceso de planeación y diseño de una red contempla varias etapas, algunas son:

- Reunir las necesidades de la red. Las cuales pueden ser específicas o generales, tecnológicas, cuantitativas, etc. Algunas de las necesidades específicas y de índole tecnológico de una red pueden ser:
  - a. Multicast
  - b. Voz sobre IP (VoIP),
  - c. Calidad de servicio (QoS), etc.

Este tipo de requerimientos solamente involucra una adecuación en el diseño de la red, no requiere de un rediseño completo, en el caso de alguna necesidad más general puede requerir de un cambio total en la red ya que en estos casos los cambios afectan a gran parte del diseño. Una necesidad general, por ejemplo, se presenta cuando se desea la implementación de nuevas tecnologías de red como el cambiar de ATM a GigabitEthernet, o cambiar los protocolos de ruteo interno.

- Diseñar la topología de la red
- Determinar y seleccionar la infraestructura de red basada en los requerimientos técnicos y en la topología propuesta. Determinar y seleccionar la infraestructura de red basada en los requerimientos técnicos y en la topología propuesta.
- Diseñar, en el caso de redes grandes, la distribución del tráfico mediante algún mecanismo de ruteo, estático o dinámico.

Si el diseño y equipo propuesto satisfacen la necesidades, se debe proceder a planear la implementación, en caso contrario, repetir los pasos anteriores hasta conseguir el resultado esperado.

**Instalaciones de hardware.** Las tareas de instalación de hardware contemplan, tanto la agregación como la sustitución de equipamiento, y abarcan un dispositivo completo, como un switch o un ruteador; o solo una parte de los mismos, como una tarjeta de red, tarjeta procesadora, un módulo, etc.

**Administración del software.** Es la actividad responsable de la instalación, desinstalación y actualización de una aplicación, sistema operativo o funcionalidad en los dispositivos de la red. Además, de mantener un control sobre los programas que son creados para obtener información específica en los dispositivos.

**Aprovisionamiento.** Esta tarea tiene la función de asegurar la redundancia de los elementos de software y hardware mas importantes de la red.

Es la responsable de abastecer los recursos necesarios para que la red funcione, elementos físicos como conectores, cables, multiplexores, tarjetas, módulos, elementos de software como versiones de sistema operativo, parches y aplicaciones. Además de hacer recomendaciones para asegurar que los recursos, tanto de hardware como de software, siempre se encuentren disponibles ante cualquier eventualidad.

## ADMINISTRACIÓN DEL RENDIMIENTO.

Tiene como objetivo recolectar y analizar el tráfico que circula por la red para determinar su comportamiento en diversos aspectos, ya sea en un momento en particular (tiempo real) o en un intervalo de tiempo. Esto permitirá tomar las decisiones pertinentes de acuerdo al comportamiento encontrado.

La administración del rendimiento se divide en 2 etapas: monitoreo y análisis.

- Monitoreo
- Análisis

## Monitoreo

El monitoreo consiste en observar y recolectar la información referente al comportamiento de la red en aspectos como los siguientes:

- Utilización de enlaces:

Se refiere a las cantidades ancho de banda utilizado por cada uno de los enlaces de área local (Ethernet, Fastethernet, GigabitEthernet, etc), ya sea por elemento o de la red en su conjunto.

- Caracterización de tráfico:

Es la tarea de detectar los diferentes tipos de tráfico que circulan por la red, con el fin de obtener datos sobre los servicios de red, como http, ftp, que son más utilizados. Además, esto también permite establecer un patrón en cuanto al uso de la red.

- Porcentaje de transmisión y recepción de información:

Encontrar los elementos de la red que mas solicitudes hacen y atienden, como servidores, estaciones de trabajo, dispositivos de interconexión, puertos y servicios.

- Utilización de procesamiento:

Es importante conocer la cantidad de procesador que un servidor esta consumiendo para atender una aplicación.

## **Análisis.**

Una vez recolectada la información mediante la actividad de monitoreo, es necesario interpretarla para determinar el comportamiento de la red y tomar decisiones adecuadas que ayuden a mejorar su desempeño. En el proceso de análisis se pueden detectar comportamientos relacionados a lo siguiente:

### Utilización elevada:

Si se detecta que la utilización de un enlace es muy alta, se puede tomar la decisión de incrementar su ancho de banda o de agregar otro enlace para balancear las cargas de tráfico. También, el incremento en la utilización, puede ser el resultado de la saturación por tráfico generado maliciosamente, en este caso se debe contar con un plan de respuesta a incidentes de seguridad.

### Tráfico inusual:

El haber encontrado, mediante el monitoreo, el patrón de aplicaciones que circulan por la red, ayudará a poder detectar tráfico inusual o fuera del patrón, aportando elementos importantes en la resolución de problemas que afecten el rendimiento de la red.

## Elementos principales de la red:

Un aspecto importante de conocer cuáles son los elementos que más reciben y transmiten, es el hecho de poder identificar los elementos a los cuales establecer un monitoreo más constante, debido a que seguramente son de importancia. Además, si se detecta un elemento que generalmente no se encuentra dentro del patrón de los equipos con mas actividad, puede ayudar a la detección de posibles ataques a la seguridad de dicho equipo.

## Calidad de servicio:

Otro aspecto, es la Calidad de servicio o QoS, es decir, garantizar, mediante ciertos mecanismos, las condiciones necesarias, como ancho de banda, retardo, a aplicaciones que requieren de un trato especial, como son la voz sobre IP (VoIP), el video sobre IP mediante H.323, etc.

## Control de tráfico:

El tráfico puede ser reenviado o ruteado por otro lado, cuando se detecte saturación por un enlace, o al detectar que se encuentra fuera de servicio, esto se puede hacer de manera automática si es que se cuenta con enlaces redundantes.

# ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD

Su objetivo es ofrecer servicios de seguridad a cada uno de los elementos de la red así como a la red en su conjunto, creando estrategias para la prevención y detección de ataques, así como para la respuesta ante incidentes de seguridad.

## Prevención de ataques:

El objetivo es mantener los recursos de red fuera del alcance de potenciales usuarios maliciosos. Una acción puede ser la implementación de alguna estrategia de control de acceso. Obviamente, los ataques solamente se reducen pero nunca se eliminan del todo.

## Detección de intrusos:

El objetivo es detectar el momento en que un ataque se está llevando a cabo. Hay diferentes maneras en la detección de ataques, tantas como la variedad de ataques mismo. El objetivo de la detección de intrusos se puede lograr mediante un sistema de detección de intrusos que vigile y registre el tráfico que circula por la red apoyado en un esquema de notificaciones o alarmes que indiquen el momento en que se detecte una situación anormal en la red.

## Respuesta a incidentes:

El objetivo es tomar las medidas necesarias para conocer las causas de un compromiso de seguridad en un sistema que es parte de la red, cuando éste hay sido detectado, además de tratar de eliminar dichas causas.

## Políticas de Seguridad:

La meta principal de las políticas de seguridad es establecer los requerimientos recomendados para proteger adecuadamente la infraestructura de cómputo y la información ahí contenida.

## Servicios de seguridad

## Mecanismos de seguridad

# PLANEACION DE LA CAPACIDAD DE REDES DE COMPUTADORAS.

Se necesita determinar previamente el nivel de comunicación, de forma que se configure el equipo, software y conexiones necesarios. Las decisiones se basarán en los siguientes puntos:

- Número de usuarios que van a necesitar acceder a la conexión.
- Tipo de las aplicaciones y de acceso a los archivos.
- ¿Se transferirán archivos?
- ¿Se usará el correo electrónico?