



Capítulo 1

Introducción a las redes informáticas.

1.1. ¿Qué es una red?.

Una red es un sistema de ordenadores interconectados entre si. La red más simple posible la forman dos ordenadores conectados mediante un cable. A partir de aquí, la complejidad puede aumentar hasta conectar miles de ordenadores a lo largo del mundo (red Internet). La complejidad de una red y su tamaño depende de las necesidades que está cubra. La forma de conectar ordenadores es variable, y puede ser básicamente, mediante cable o radiofrecuencia. En este capítulo de introducción, se podrán conocer o repasar todos los conceptos básicos referentes a las redes.

1.2. Ventajas que ofrecen las redes.

Las múltiples razones para instalar una red de ordenadores aportan alguna luz sobre lo que es una red y lo que puede suponer para una empresa. Los sistemas operativos de red están diseñados para soportarlas siguientes prestaciones:

- * Compartir programas y archivos.
- * Compartir los recursos de la red.
- * Compartir bases de datos.
- * Expansión económica de una base de PCs.
- * Posibilidad de trabajo en grupo.
- * Gestión centralizada.
- * Seguridad.
- * Interconectividad.
- * Mejoras en la organización de la empresa.

1.3. Tipos de redes, topologías.

La topología de una red está definida por la forma en que se interconectan las estaciones (ordenadores y/o terminales), con uno o varios servidores, o entre ellas, en una red. Existen cinco tipologías básicas de redes, cada una de ellas con sus ventajas e inconvenientes. Los siguientes apartados de este capítulo definen cada topología, sus inconvenientes y ventajas más características.

1.3.1. Topología en estrella.

En esta topología todas las estaciones están unidas a un nodo central, que realiza funciones de conmutación. Este nodo central dispone de la mayor parte de los recursos de la red como pueden ser la memoria, las impresoras y servicios de backup.

Esta topología tiene la ventaja de ser segura en cuanto a averías de estaciones o del cable, ya que si se avería una estación, las demás pueden seguir funcionando normalmente, y una avería del cable no rompe todo el segmento de la red, sólo el que enlaza con una estación determinada.

Es muy flexible, ya que se puede disminuir o aumentar el número de estaciones con gran facilidad, porque las configuraciones se realizan desde el nodo central. Por último, es muy sencillo diagnosticar problemas de conexión, ya que cada estación de trabajo dispone de un segmento que le une con el nodo central. Si una estación deja de funcionar, enseguida se puede acotar el área donde puede estar el fallo.

Los inconvenientes y las desventajas también existen, para conectar cada estación se necesita gran cantidad de cable. Si se avería el nodo central, la avería es crítica, ya que puede colapsar la red, además, si hay un gran número de conexiones, se puede perder el control del cableado en el nodo central. Por último, no permite cursar grandes flujos de información porque puede colapsarse el nodo central. La figura 1.1 muestra un esquema de topología en estrella.

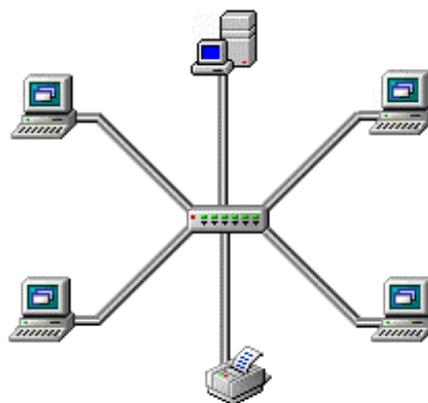


Figura 1.1.

1.3.2. Topología en bus.

Esta topología une a todas las estaciones por un único medio de comunicación (bus), que recorre todas las estaciones que forman la red. En esta topología, todas las estaciones disponen al mismo tiempo de la información, recibiendo ésta sólo la estación a la que va destinada. Este tipo de comunicación se denomina difusión. Este tipo de topología es el más fácil de instalar, siendo también de las más económicas. Si se quiere añadir una nueva estación, basta con unirla al bus. El retardo en la propagación de la información es más reducido que en una topología de anillo.

Como inconvenientes, en caso de fallo del medio de comunicación (el cable que forma el bus, y que une todas las estaciones), el diagnóstico resulta muy difícil, ya que todas las estaciones se desconectan al mismo tiempo. La figura 1.2 muestra un esquema de esta topología.



Figura 1.2

1.3.3. Topología en anillo.

En esta topología todas las estaciones están conectadas formando un anillo. En anillo suele estar formado por un único medio de comunicación bidireccional, formado por dos cables, uno para transmisión, y otro para conexión (anillo doble). Si se conectan al anillo gran número de estaciones, puede que el retardo del flujo sea excesivo para aplicaciones en tiempo real. Al igual que en la de bus, si se presenta un fallo en el medio de comunicación, se bloquea la red totalmente. Esto se resuelve actualmente creando dos o más anillos. Son muy sensibles a las averías de los interfaces de las estaciones (tarjetas de red de las estaciones). Las averías en las estaciones se resuelven montando un sistema que permita puentear la estación averiada para poder cerrar el anillo, y permitir que la red siga funcionando. Además esto permite aislar y localizar con rapidez las averías.

Esta topología resulta útil para redes que conecten sistemas informáticos muy dispersos geográficamente. La figura 1.3. muestra una topología de anillo simple centralizado.

Un anillo descentralizado no tiene servidores conectados.

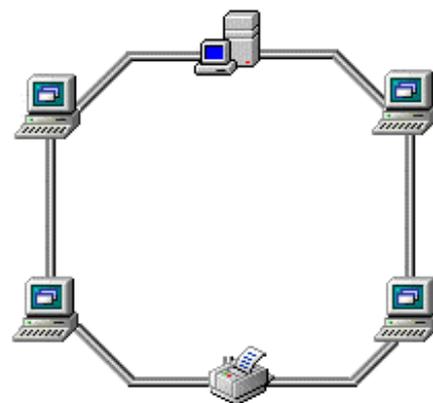


Figura 1.3

1.3.4. Topología en árbol.

Este tipo de topología es una extensión de la topología de estrella. En realidad es una topología que une varios controladores de redes en estrella como muestra la figura 1.4. Esto permite establecer una jerarquía clasificando las estaciones en grupos según el controlador al que están conectadas.

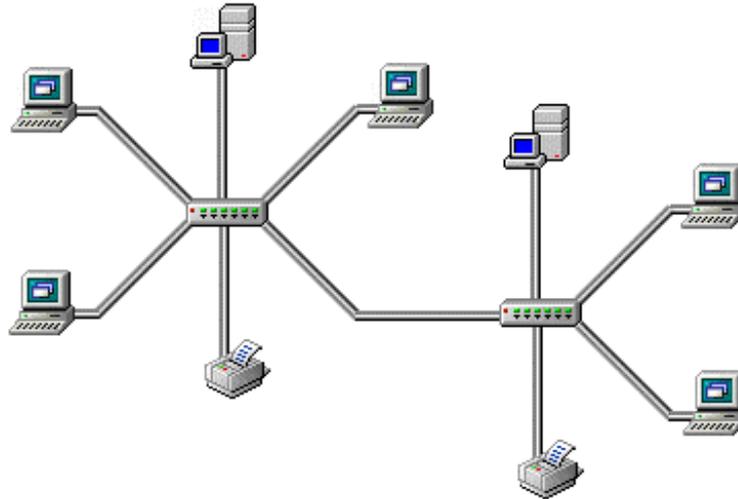


Figura 1.4.

Mantiene características similares a la de estrella, pero reduce la longitud de los medios de comunicación (cables, repetidores ...) aumentando el número de nodos. Se adapta bien a redes conectadas a grandes distancias. No son frecuentes en redes de área local.

1.3.5. Topología en malla.

Esta topología puede formar una red completa o incompleta. La red será completa, si todas las estaciones están conectadas entre sí. Será incompleta si existen estaciones que no están conectadas con otras. Como ventaja fundamental es que es muy fiable frente a fallos, ya que las estaciones están conectadas unas con otras, si una falla no incide en las demás. Dispone además de grandes posibilidades de reconfiguración y admite tráfico elevado de información con retardos pequeños.

El coste de establecer esta topología, dependerá del número de conexiones a establecer, por lo general el coste es elevado. El diseño es complicado, en cuanto a minimizar el número de conexiones. La figura 1.5 muestra los dos tipos de topología, la completa y la incompleta.

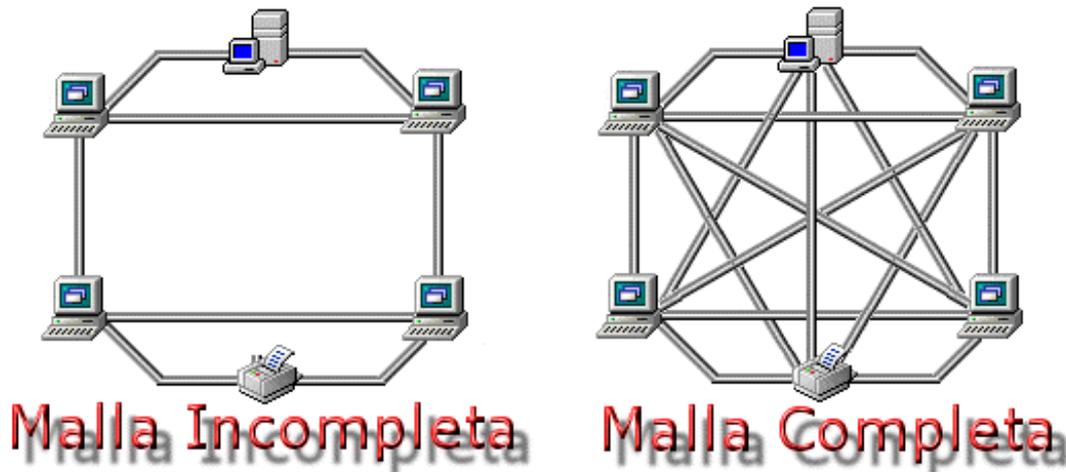


Figura 1.5.

1.4. Cobertura y redes.

Las redes de ordenadores pueden tener un tamaño muy variable. Pueden ser desde pequeñas redes de área local de 3 nodos, hasta redes de gran alcance que unen divisiones de una empresa multinacional en diferentes continentes. Existen cuatro grandes grupos de redes según su cobertura, las redes de área local (LAN), redes interconectadas, redes metropolitanas (MAN) y redes de gran alcance (WAN).

- * *Redes de área local (LAN).* Estas redes son de tamaño pequeño, por lo general tienen entre 3 y 50 nodos, son utilizadas por pequeñas y medianas empresas. Su cobertura abarca el edificio o edificios de la empresa. El medio de transmisión que se utiliza de forma general es el cable. Actualmente están disponibles tarjetas de tipo inalámbrico, que disponen de una pequeña antena, y se conectan mediante una frecuencia de aproximadamente 2,4 GHz.
- * *Redes interconectadas.* Son redes formadas por diversos segmentos de red de área local. En una empresa con diferentes departamentos, cada uno puede disponer de su propia LAN y todas éstas estar conectadas entre sí formando una red de redes. Si se tiene que instalar una red de gran tamaño, se puede segmentar, para así facilitar su administración y gestión. Cada segmento sería como una LAN. Para unir segmentos de red, Novell utiliza el sistema de encaminamiento interno, mediante la instalación de una tarjeta de interfaz de red en el ordenador que se utilice para unir los diferentes segmentos de la red.
- * *Redes metropolitanas.* Conectan diferentes segmentos de una red distantes entre sí utilizando a veces la infraestructura de comunicaciones que exista en la ciudad donde estén ubicados estos segmentos. Otras veces es el dueño de la red el que instala su sistema de transmisión. El medio de conexión puede ser fibra óptica, microondas o cable de alta

velocidad. Son utilizadas por organizaciones que tienen segmentos de red distribuidos por una ciudad. Por ejemplo una empresa que disponga de diversas oficinas distantes entre sí dentro de una misma ciudad.

- * *Redes de gran alcance.* Permiten como se dijo anteriormente, unir redes o segmentos de estas a través de un país o un continente. Son utilizadas por grandes empresas que tienen diseminada su organización a lo largo del mundo. El medio para conectar estos segmentos de red, es a través del alquiler de líneas dedicadas a compañías telefónicas o utilizando las líneas conmutadas que éstas tienen para la transmisión de voz. El coste es mayor si se alquila una línea dedicada. Estas conexiones son algo más lentas que en las redes de área local, pero queda compensado porque el tráfico de información es también más bajo. Para realizar estas conexiones es necesario utilizar módems en cada extremo de la conexión.

1.5. Componentes de una red.

Como se está describiendo a lo largo de este capítulo, una red esta compuesta por múltiples componentes, tanto de tipo hardware como de tipo software. Los componentes hardware son equipos servidores, equipos clientes, equipos periféricos (impresoras, equipos de copia de seguridad ...), tarjetas de red, tarjetas de unión de segmentos de red y cableado básicamente. Los componentes software son principalmente el sistema operativo de red y los controladores de los dispositivos hardware. Los principales componentes de una red se describen a continuación.

1.5.1. El servidor.

El servidor , es el ordenador que ejecuta el sistema operativo de red. Además proporciona servicios a las estaciones de trabajo que estén conectadas a él, como el servicio de impresión, de backup, de almacenamiento de archivos y de control de acceso. Las características de este servidor dependerán de los servicios y el número de usuarios que formen la red. Con la caída constante de los precios en componentes hardware, la elección de un servidor esta pasando a no ser una elección demasiado crítica para las medianas y pequeñas empresas.

Para una red, de hasta 50 estaciones de trabajo, se puede instalar un servidor básico con microprocesador PentiumIII de 550 MHz, 256 Mb de memoria RAM, dos discos duros de arquitectura SCSI de 17 Gb cada uno, por un precio de 500.000 Pts. aproximadamente.

Las firmas comerciales dedicadas al desarrollo de hardware disponen de líneas de servidores que se adaptan a las necesidades de los clientes. Estas líneas van desde servidores básicos para redes de pequeño tamaño como el mostrado anteriormente, hasta servidores con varios microprocesadores

trabajando en paralelo (del tipo PentiumIII Xeon), y que permiten, en caso de avería, el cambio de componentes "en caliente", sin que deje de funcionar el servidor. Si la red es de gran tamaño, es recomendable instalar varios servidores para facilitar la gestión, el rendimiento y la tolerancia a fallos de la red.

Los servidores pueden ofrecer los siguientes servicios a los usuarios de una red:

- * Servidor de archivos.
- * Servidor de correo electrónico
- * Servidor de comunicaciones.
- * Servidor de fax.
- * Servidor de pasarela o gateway.
- * Servidor de bases de datos.
- * Servidor de copias de seguridad y archivos definitivos.
- * Servidor de impresión.
- * Servidor de los servicios de directorios
- * Servidor de aplicaciones.

En general, el hardware del servidor está construido de acuerdo con dos necesidades principales: *la transferencia de datos de una manera rápida y la seguridad e integridad de los datos.*

1.5.2. Estaciones de trabajo o Cliente de Red.

Se denomina estación de trabajo a cualquier ordenador que se conecta a una red. Pueden ser ordenadores con sistemas operativos DOS, Macintosh, OS/2 o UNIX. Es también posible conectar estaciones de trabajo sin disco. La elección de estaciones de trabajo dependerá de las tareas a realizar, de la organización del trabajo, y de si se quiere ejecutar algún tipo de software en modo local.

En el sistema cliente se ejecuta software para gestionar la conexión a la red, la entrada al sistema, las peticiones al servidor y otras comunicaciones de la red.. El software cliente dirige las peticiones al servidor realizadas por usuarios o aplicaciones a un servidor adecuado de la red, y recibe las respuestas de dichos servidores.

1.5.3. Tarjetas de red.

Para conectar un ordenador a una red, es necesario instalarle una tarjeta de red. Las tarjetas de red a conectar dependen de la topología a la que la estación de trabajo se conecte. Las tarjetas de red a instalar serán diferentes según la red sea Ethernet (bus), ArcNet (estrella o bus) o Token Ring (anillo).

Existen gran cantidad de tarjetas de red disponibles. Sus precios oscilan entre las 3.000 Pts. de una tarjeta de tipo NE3000 con una sola conexión BNC. Hasta las 30.000 Pts. de una tarjeta de tipo 3 Com con tres tipos de conexión, BNC, RJ-45 y AUI, para una red de 10/100Mbs.

Todas las tarjetas se venden con sus correspondientes controladores para facilitar su instalación en ordenadores. No obstante, Windows dispone de gran número de controladores de las tarjetas de red más utilizadas.

Si la red es inalámbrica, es necesario utilizar tarjetas de tipo inalámbrico que disponen de una pequeña antena como se describió en el apartado 1.4. Estas tarjetas en al actualidad mantienen un precio elevado, de alrededor de 80.000 pts.

1.5.4. Cableado.

El sistema de cableado se encarga de conectar el servidor a las estaciones de trabajo, y a éstas entre sí. Existen tres tipos básicos de cableado de redes, según su topología:

- * Para una topología en bus (Ethernet), el tipo de cable a utilizar es de tipo cable coaxial fino o grueso.
- * Para una topología que combine anillo y estrella (Token Ring), se utiliza un cable de par trenzado apantallado o sin apantallar.
- * Para una topología en estrella, se utiliza generalmente el par trenzado.

Además existe el cable de fibra óptica que es el más seguro, no necesita ningún tipo de apantallamiento, su capacidad de transmisión es muy elevada, pero es el más caro de todos ellos. La tabla 1.1 muestra las diferentes características del cableado.

Medio	Capacidad	Interfe. y Perdidas	Longitud Típica
Coaxial Grueso	Alta	Bajas	500 m.
Coaxial Fino	Alta	Bajas	200 m.
Par Trenzado (sin Apantallar)	Media/Baja	Muy Altas	20 – 30 m.
Par Trenzado (Apantallado)	Media	Altas	100 m.
Fibra Óptica	Muy Alta	Ninguna	500 m.
Radio	Media/Alta	Medias	10 m / 10 Km.
Infrarrojos	Media	Medias	20 m.
Láser	Alta	Medias / Altas	1-5 Km.

Tabla 1.1. Tipo de cable.

1.5.5. Dispositivos para ampliar la red.

Los sistemas de cableado de red tienen limitaciones de distancia debidas a la pérdida de señales y otras características eléctricas. Puede ampliarse la distancia de segmentos de red instalando un repetidor, que regenera la señal eléctrica y dobla la longitud permitida del cable aunque no permite añadir más computadores de las definidas en la red.

Para incrementar la distancia de una red y añadir más estaciones, se puede añadir otro segmento de red y conectar las estaciones mediante un **punto** (bridge), o si una red existente está colapsada hay demasiados usuarios intentando acceder a ella, puede dividirla y conectar los dos segmentos mediante un puente. Esta última técnica permite filtrar el tráfico entre ambos segmentos para que el tráfico local se quede en el segmento local.

Los **encaminadores** (routers) permiten interconectar redes, que pueden tener diferentes topologías y protocolos. Un encaminador comprende las direcciones de red creadas por protocolos como IPX o IP. Estas direcciones son lógicas y permiten la conexión entre estaciones situadas en distintas redes. Como algunas redes son muy grandes, la interconexión entre dos estaciones puede hacerse por caminos diferentes, por eso los encaminadores se encargan de buscar el camino idóneo.

Los **concentradores** (hubs) son centralitas de conexiones se utilizan para crear sistemas de cableado estructurado. Un concentrador forma el centro de un esquema de cableado jerárquico configurado en estrella. Los hubs de alto nivel pueden soportar diversos tipos de redes como Ethernet, Token Ring y redes ópticas. Los concentradores para grupos de trabajo conectan todos los ordenadores de una zona específica o de un departamento y están conectados a los concentradores de la empresa que pueden conectar prácticamente toda la organización.

1.5.6. Equipos periféricos.

A una red se le pueden conectar gran número de equipos periféricos, los más habituales son impresoras, fax, módems, y equipos de almacenamiento y backup de cinta o disco. Estos equipos periféricos pueden estar conectados a servidores o a estaciones de trabajo. Esto se decide al diseñar la red. En los siguientes capítulos se aprenderá a configurar y administrar estos equipos periféricos, utilizando tanto el servidor como las estaciones de trabajo.

1.6. Sistema operativo de red.

El sistema operativo de red ofrece todas las prestaciones que permiten a los usuarios comunicarse por la red y compartir recursos como archivos e impresoras. En redes punto a punto, como Windows9x,

el sistema operativo ejecutado en el ordenador del usuario contiene el soporte de red. Con sistemas operativos de servidor dedicado como NetWare o WindowsNT, los servidores gestionan el tráfico de la red y la compartición de archivos o periféricos. Es necesario instalar el software cliente en los ordenadores de los usuarios que necesitan acceder al servidor.

1.6.1. Redes cliente/servidor en comparación con redes de igual a igual.

Hasta el momento hemos mencionado varias veces los términos *cliente/servidor* y *conectividad de igual a igual*.

Cliente/servidor y de igual a igual son términos que describen las relaciones lógicas entre los ordenadores y una red. Recuerde que la relación lógica no es lo mismo que la relación física, los ordenadores pueden operar, ya sea como cliente/servidor o de igual a igual en cualquier topología de red, desde 10BASE2 hasta FDDI.

1.6.2. Redes cliente/servidor.

En una red cliente/servidor, los ordenadores están divididos en servidores y clientes. Generalmente, el servidores una máquina dedicada muy poderosa que cumple con todas las características de los servidores como se describió anteriormente; en general los clientes son menos poderosos que el servidor y solamente se conectan a éste a través de la red.

Los beneficios de una configuración cliente/servidor (o arquitectura, como se le conoce a veces) son primordialmente de interés para la gente que depende en gran medida de la confiabilidad de la red. Dentro de los beneficios se incluyen los siguientes:

- * Administración centralizada de los recursos de la red.
- * La capacidad de establecer controles estrictos y rigurosos en cuanto a la seguridad, el acceso a archivos y otro tipo de material altamente sensible.
- * Una reducción significativa de la función de administración en el cliente.
- * La capacidad de asegurar y respaldar datos desde el servidor.
- * La capacidad de “escalar”, es decir, de aumentar el tamaño de una manera natural.

Las desventajas de la relación cliente/servidor son menos aparentes:

- * Las redes cliente/servidor son más costosas de implementar que las configuraciones de igual a igual debido al costo del servidor (una máquina dedicada que nadie utiliza como estación de trabajo, dependiendo del S.O.).

- * El servidor se convierte en un solo punto de falla. Si se daña, la red deja de funcionar.

Muchos servidores tienen características de tolerancia a fallos (como las de los servidores RAID que se describieron anteriormente), la tolerancia a fallas es en verdad necesaria en las redes cliente/servidor.

Las redes cliente/servidor son casi siempre la arquitectura en la que se basan las grandes redes empresariales. Las razones en las que se basa lo anterior son casi siempre su confiabilidad y escalabilidad, sin embargo, la seguridad en los datos y la administración centralizada, que son factores que significan un substancial ahorro de dinero, también son factores determinantes en la elección de una red cliente/servidor.

1.6.3. Redes de igual a igual.

En el otro extremo del espectro se encuentran las redes de igual a igual. En una configuración de igual a igual, todas las estaciones de trabajo del usuario también manejan algunas funciones de servidor. Por ejemplo, una máquina con una gran unidad de disco duro se puede utilizar para almacenar algunos de los archivos de los usuarios. Otro sistema, conectado a una impresora, puede compartir esa impresora con otras estaciones de trabajo. Sin embargo, el hecho importante respecto a la conectividad de redes de igual a igual es el siguiente: en una red de igual a igual no existe un servidor y todas los ordenadores se pueden utilizar como estaciones de trabajo del usuario.

Una red de igual a igual tiene como ventajas:

- * Facilidad de instalación y de configuración.
- * Barata en comparación con las redes cliente/servidor.

Sin embargo, la conectividad de redes de igual a igual tiene varias desventajas que (en mi opinión) superan sus beneficios:

- * Carece totalmente de un control centralizado, lo cual significa que una red de igual a igual, en principio, no es administrable.
- * Es completamente insegura, de hecho no existe “seriedad” en una red de igual a igual.
- * No es confiable. La conectividad de igual a igual depende de las vicisitudes de las estaciones de trabajo de los usuarios, lo que significa que la red puede ser afectada de manera significativa si (por ejemplo) la estación de trabajo a la que la impresora se encuentra conectada se reinicia o se cuelga.

La conectividad de igual a igual es apropiada solamente para las redes de menor tamaño, para la gente que las instala para aprender conectividad por sí mismos o para la gente en una oficina con no más de tres o cuatro ordenadores.

1.7. Responsabilidades del Administrador de red.

Las responsabilidades de un Administrador de red varían en función del tamaño y de la organización de la red. Si la red es de gran tamaño y da soporte a una organización grande, pueden existir varios administradores. Una red de tamaño pequeño/medio puede administrarla un solo Administrador. A continuación se enumeran las responsabilidades más genéricas que tiene un Administrador de red:

- * Configuración de hardware y el software de la red, tanto en el servidor como en las estaciones de trabajo.
- * Instalación y configuración de los servicios de red.
- * Configuración del espacio asignado para compartir datos y aplicaciones.
- * Organizar, instalar y configurar los diferentes recursos de la red.
- * Determinar y mantener un sistema de seguridad.
- * Determinar y mantener el sistema de impresión de la red.
- * Garantizar la integridad de los datos.
- * Determinar los procedimientos de auditoría.
- * Determinar un procedimiento de copias de seguridad y recuperación de los datos.
- * Realizar las operaciones necesarias para obtener el máximo rendimiento del servidor o servidores de la red.
- * Determinar qué usuarios pueden alcanzar categorías de supervisores, asignándoles los derechos adecuados.