

# CAPÍTULO I

## PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Antecedentes

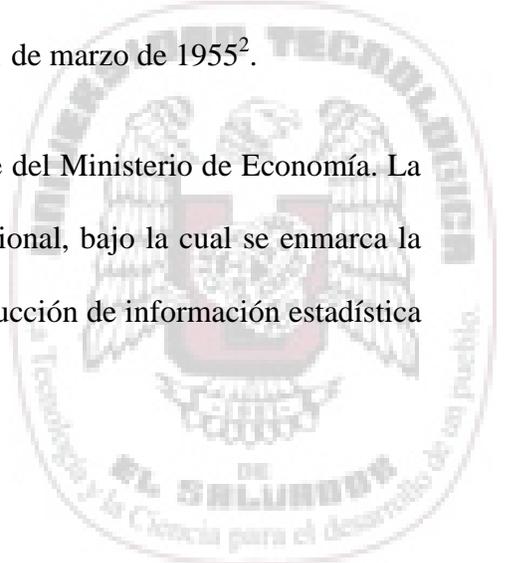
#### 1.1.1 Antecedentes de la Institución

La Dirección General de Estadísticas y Censos Fue fundada el 5 de noviembre de 1881, el cual fue emitido el decreto de fundación de la oficina de estadística, como dependencia del Ministerio de Gobernación. Por medio del decreto legislativo N° 55, de septiembre de 1940, pasa a ser dependencia del Ministerio de Hacienda. El 12 de marzo de 1952, mediante el decreto legislativo N° 671, se fusionó la Dirección de Servicio Estadístico y el Departamento Nacional de Censos que es cuando se origina la actual Dirección General de Estadística y Censos, llamada también DIGESTYC<sup>1</sup>. Ley que la rige es, Ley del Servicio Estadístico Nacional, creada mediante el decreto N° 1784, del 21 de marzo de 1955<sup>2</sup>.

En la actualidad, la institución forma parte del Ministerio de Economía. La ley Orgánica del Servicio Estadístico Nacional, bajo la cual se enmarca la institución, señala la obligación de la producción de información estadística

---

<sup>1</sup> Fuente: Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC)



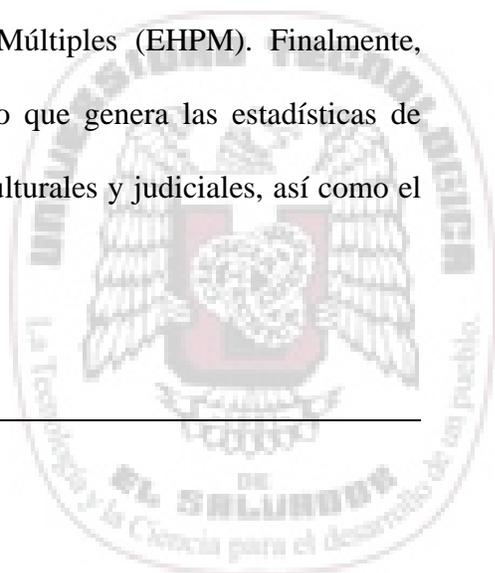
a nivel nacional, tales como Censos y Encuestas de carácter continuo. Este instrumento legal designa a la Dirección General como máximo organismo coordinador de la producción estadística.

El objetivo general de la institución es investigar, recolectar, analizar, publicar, etc. Datos estadísticos y censales del país.

La DIGESTYC se divide principalmente en cinco departamentos (ver anexo 1) los cuales tienen sus funciones definidas como se detalla a continuación: el departamento de administración que se encarga de la parte financiera, de proporcionar los recursos materiales y humanos a los demás departamentos. Precios es el área en la cual se calculan los indicadores económicos tales como, el Índice de Precios al Consumidor (IPC), Índice de Precios al Por Mayor (IPM), entre otros. Mientras que el departamento de Encuestas Económicas su función proporcionar información relacionada a los censos de población, de vivienda y económicos. Información Social se encarga de las encuestas coyunturales y en especial la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). Finalmente, Estadísticas Continuas es el departamento que genera las estadísticas de nacimientos, defunciones, matrimonios, culturales y judiciales, así como el levantamiento cartográfico de El Salvador.

---

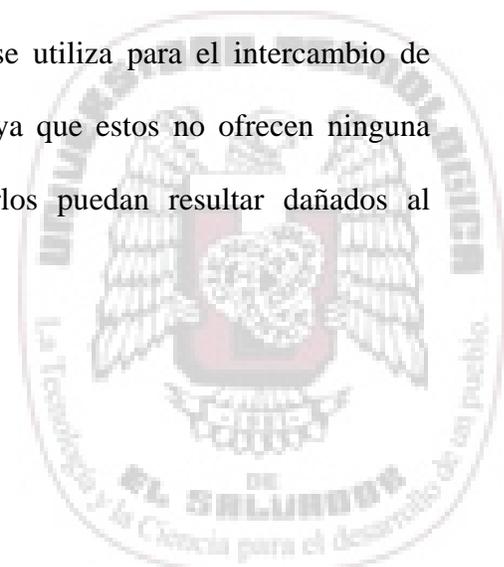
<sup>2</sup> Fuente: Unidad de Punto Focal Nacional. DIGESTYC



### 1.1.2 Antecedentes Problemáticos

Como se mencionó anteriormente la Dirección General de Estadística y Censos esta formada por cinco departamentos (Anexo 1), los cuales se viven en "islas de información" es decir, cada quien con sus propios recursos. Cada departamento demanda lo último en tecnología para satisfacer los requerimientos de los empleados, por ejemplo: el empleado solicita tener en su computadora con Módem, líneas de comunicación, dispositivos de almacenamiento masivo, impresoras, hasta sus propias aplicaciones. Y el problema mayor es que cada departamento quiere tomar sus propias decisiones en cuanto al proceso y manejo de la información.

Entre los departamentos existe mucho intercambio de archivos, mensajes e información. Pero dada la extensión de las instalaciones y que algunos departamentos están distantes (la distancia entre departamentos en promedio son 50 metros), esto ocasiona cierto grado de fatiga a los empleados por el hecho de trasladarse de un departamento a otro. Pero el mayor problema está en el medio que se utiliza para el intercambio de información por ejemplo los disquetes, ya que estos no ofrecen ninguna seguridad y al momento de manipularlos puedan resultar dañados al transportar los archivos e información.

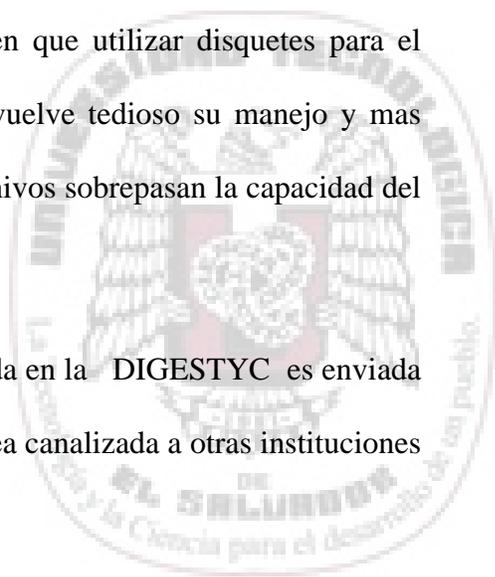


En la DIGESTYC no se cuenta con políticas de seguridad en el uso del hardware como el software. El software es manipulado de forma inadecuada, teniendo como resultado de programas que no funcionan correctamente y también últimamente se ha proliferado la instalación de software ilegal o que no cuentan con su respectiva licencia de compra. Creando a la institución un problema de credibilidad y mala imagen.

Otro de los problemas que se tienen, es que no existen controles en el manejo de los datos e información así también no cuentan con un control de los usuarios que gestionan dicha información. Poniendo en riesgo de que pueda ser manipulada para otros fines.

La institución cuenta con un centro de información para la atención del público que demanda información estadística, pero los encargados de esta área se ven en el problema al momento de obtener dicha información, ya que tienen que hacer trámites engorrosos, desplazarse hasta los departamentos donde se genera la información, ocasionando pérdida de tiempo y fatiga física y también se tienen que utilizar disquetes para el transporte de la información, el cual se vuelve tedioso su manejo y mas problemático cuando el tamaño de los archivos sobrepasan la capacidad del medio magnético.

La información estadística que es procesada en la DIGESTYC es enviada al Ministerio de Economía para que esta sea canalizada a otras instituciones



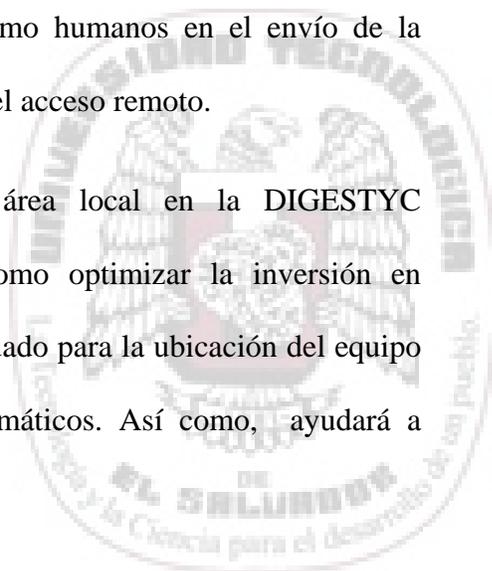
del gobierno. Pero existe el problema de envío de la información ya que por lo distante (aproximadamente 5 km) que se encuentran las instituciones, se tiene que prescindir de una persona encargada de llevar la información y también de un medio de transporte, el cual tiene que pasar por procesos burocráticos para su remisión. Generando el problema de objetividad, oportunidad e interés de la información.

En vista de la problemática que existe en la DIGESTYC es necesario de una red para compartir recursos como hardware y software y así optimizarlos de la mejor manera y adquirir solamente lo que la institución necesita y no lo que el usuario requiere de forma individual.

## 1.2 Justificación de la Investigación

Los recursos informáticos al conectarse a través de un diseño de una red local tendrá relevancia porque se aprovecharan de la mejor manera y habrá una mayor eficiencia en el intercambio de archivos e información entre los departamentos y se ahorrarán otros recursos, tanto materiales como humanos en el envío de la información al Ministerio de Economía a través del acceso remoto.

Con el estudio del diseño de una red de área local en la DIGESTYC indudablemente generará muchos beneficios como optimizar la inversión en tecnología informática, elegir el punto mas adecuado para la ubicación del equipo de red, permitirá aprovechar los recursos informáticos. Así como, ayudará a



eliminar el concepto de “islas de información” por información centralizada, se ofrecerá la estrategia para la transferencia de archivos entre los departamentos y una adecuada alternativa para la transferencia de información a través del acceso remoto con el Ministerio de Economía.

La institución se fortalecerá con la adquisición de la tecnología ya que será trascendental por el hecho de que se mejorará la capacitación de los empleados en lo que respecta a la parte informática, también se utilizarán los diferentes medios, ofreciendo a los usuarios la oportunidad de una mejor interacción.

El estudio realizado será novedoso porque la institución contará con un diseño en el cual se podrá demostrar la relación entre Hardware, sistemas operativos y redes de comunicación, haciendo evidente que cada componente no sólo es muy estrecha, sino que cada uno de ellos se fundamenta en el otro, mediante un proceso de integración.

## **1.3 Delimitaciones**

### **1.3.1 Delimitación Espacial**

La investigación se llevará a cabo en el departamento de San Salvador.

### **1.3.2 Delimitación Geográfica**

El desarrollo de la Red de Área Local y la Conexión Remota se llevaran a cabo en el municipio de Ciudad Delgado y municipio de San Salvador, respectivamente.



### **1.3.3 Delimitación Específica**

El estudio se efectuará en la Dirección General de Estadística y Censos, ubicado en la avenida Juan Bertis, # 79 y en el Ministerio de Economía Plan Maestro edificio “C” entre calle Guadalupe y alameda Juan Pablo II.

### **1.3.4 Delimitación Temporal**

La investigación del trabajo será en la Dirección General de Estadística y Censos, el tiempo de duración para el desarrollo será de Julio 2002 hasta Junio 2003.

## **1.4 Alcances**

Con el trabajo de investigación se pretende obtener un producto final, el cual será una solución satisfactoria que permita una eficiente administración del Hardware, Software y la entrega de servicios de información, todo esto se logrará por medio del diseño de una red de área local en la Dirección General de Estadística y Censos, así también el diseño del acceso remoto con el Ministerio de Economía, para facilitar la transferencia de información estadística como complemento de lo anterior se entregarán políticas de seguridad, esquemas de distribución, etc.



## 1.5 Enunciado del problema

¿Cuál será la solución en la Dirección General de Estadística y Censos para un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos y a su vez solventar los problemas existentes en la transferencia de información con el Ministerio de Economía?

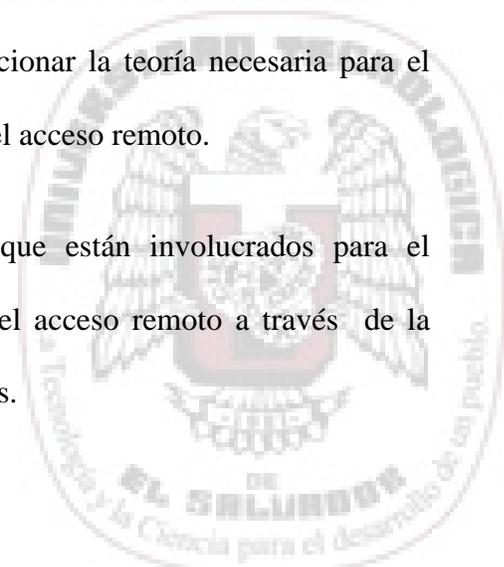
## 1.6 Objetivos

### 1.6.1 Objetivo General

Diseño de una Red de Área Local en la Dirección General de Estadística y Censos para compartir los recursos informáticos, con acceso remoto al Ministerio de Economía para la transferencia de la información estadística.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar la problemática existente en la Dirección General de Estadística y Censos que esta involucrada con la transferencia de información estadística y así relacionar la teoría necesaria para el diseño de una red de área local con el acceso remoto.
- Definir los elementos necesarios que están involucrados para el diseño de una red de área local y el acceso remoto a través de la información que brinden los expertos.



- Diseñar una red de área local con acceso remoto orientado a mejorar el manejo de la información estadística en la Dirección General de Estadística y Censos.

## 1.7 Introducción a las Redes<sup>3</sup>

Una Red es un conjunto de computadoras independientes capaces de comunicarse electrónicamente.

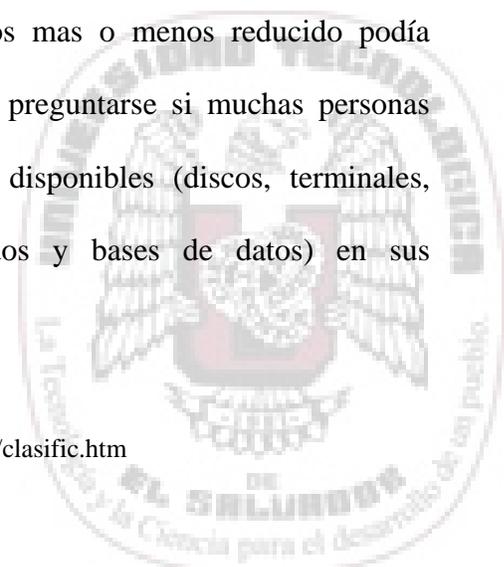
Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al principio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso.

La idea que encierra el tiempo compartido es simple. Puesto que muchas tareas requieren solo una pequeña fracción de la capacidad de una gran computadora, se sacara mayor rendimiento de esta, si presta servicios a más de un usuario al mismo tiempo. Del tiempo compartido a las redes hay solo un pequeño escalón.

Una vez demostrado que un grupo de usuarios mas o menos reducido podía compartir una misma computadora, era natural preguntarse si muchas personas muy distantes podrían compartir los recursos disponibles (discos, terminales, impresoras, e incluso programas especializados y bases de datos) en sus respectivas computadoras de tiempo compartido.

---

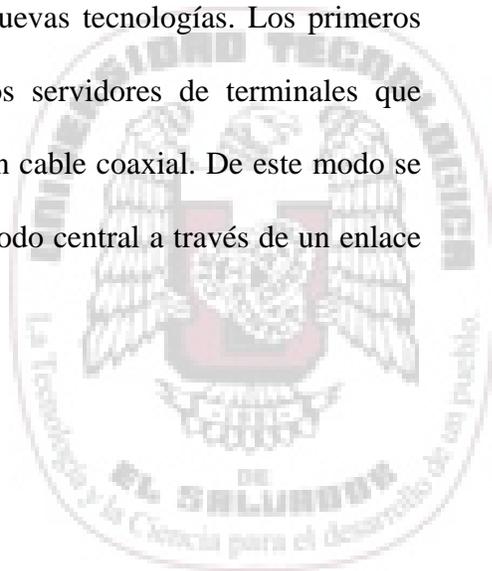
<sup>3</sup> Fuente: <http://www.monografias.com/Timesquare/chasm/1990/clasific.htm>



A medida que las redes de computadoras fueron captando mas ideas de las compañías tales como XEROX e IBM comenzaron a desarrollar su propia tecnología en redes de computadoras, comenzando por lo general, con redes de área local. Las redes de amplio alcance entonces, pasaron a ser usadas no solo para la comunicación entre computadoras conectadas directamente sino también para comunicar las redes de área local.

El primer paso lo constituyeron los módulos centrales de gran tamaño, los cuales concentraban y gestionaban toda la estructura informática. Los terminales eran conectados directamente o en modo remoto y compartían el tiempo de proceso de la única unidad central, que era común a todos. Debido a los elevados costes en inversión y explotación que representaba este tipo de arquitectura, sólo era accesible a grandes empresas y organizaciones.

En los años 70, la aparición de la microinformática proporcionó una arquitectura más ligera y flexible; los mini-ordenadores posibilitaban descentralizar procesos, mejorar el acceso a datos y generar más fácilmente aplicaciones gracias a unas herramientas más evolutivas y adaptadas a las nuevas tecnologías. Los primeros equipos que se desarrollaron consistían en unos servidores de terminales que conectaban terminales no inteligentes mediante un cable coaxial. De este modo se lograba que los terminales tuvieran acceso a un nodo central a través de un enlace coaxial de alta velocidad.

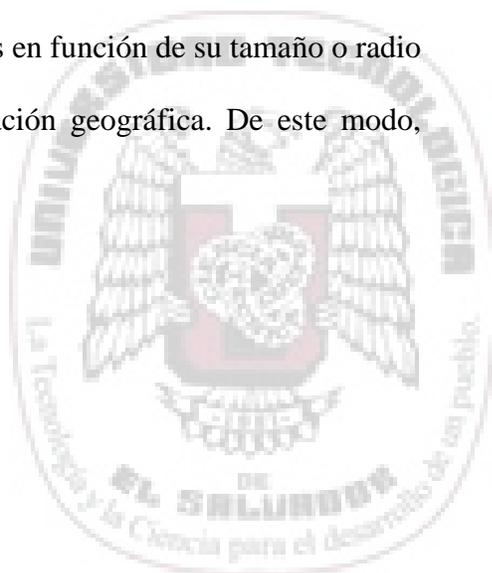


Fue a comienzos de los 80 cuando aparecieron las primeras Redes de Área Local (LAN), las cuales constituyen un sistema de comunicación integrado por distintos usuarios(servidores, terminales, etc.) que permite la transferencia de datos a altas velocidades en distancias relativamente cortas. El principal objetivo que se perseguía era la compartición entre distintos usuarios de recursos periféricos comunes.

La comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informativos y de telecomunicaciones. Por eso, decimos que una red es, fundamentalmente, una forma de trabajo en común, en la que son esenciales tanto la colaboración de cada miembro en tareas concretas, como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y que pueda llevarse a cabo el intercambio de experiencias.

## 1.8 Tipos de Redes

Es posible establecer una clasificación de las redes en función de su tamaño o radio de acción, así como dependiendo de su localización geográfica. De este modo, podemos distinguir entre:



### 1.8.1 Red de Área Local (LAN)<sup>4</sup>

Una Red de Área Local se define como un tipo de red privada que permite la intercomunicación entre un conjunto de terminales o equipos informáticos, que por lo general suelen ser computadoras personales, para la transmisión de información a gran velocidad en un entorno geográfico restringido.

Una Red de Area Local se distingue de otros tipos de redes de datos en que las comunicaciones están normalmente restringidas a un área geográfica de tamaño limitado, como un edificio de oficinas, nave, o un campus, y en que puede depender de un canal físico de comunicaciones con una velocidad binaria media/alta y con una tasa de errores reducida.

Las redes de área local se basan en el hecho de que en distancias que se pueden considerar como locales, se producen el 80% de las comunicaciones, tanto de voz como de datos. En un buen número de organizaciones, un enorme tanto por ciento de las comunicaciones de voz son internas. Igualmente, la transmisión de datos o el intercambio de documentos son en su mayoría locales. Es posible, por tanto, desarrollar técnicas específicas para la transmisión y comunicación de datos en el entorno local.

---

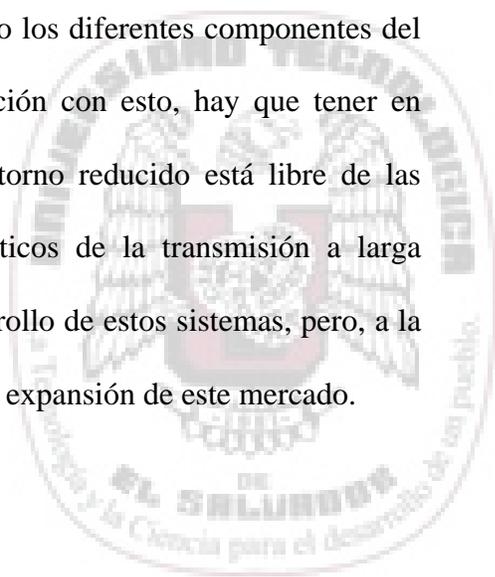
<sup>4</sup> Fuente: <http://www.map.es/csi/silice/Redlan4.html>



El concepto de red de área local corresponde fundamentalmente a la necesidad de compartir recursos, tales como cableado interno, periféricos en una amplia variedad y, particularmente, compartición de datos y aplicaciones entre diferentes usuarios informáticos.

Las características básicas que definen una red de área local son las siguientes:

- Permite la interconexión de dispositivos heterogéneos, muchos de ellos capaces de trabajar independientemente.
- Aporta una velocidad de transferencia de información elevada (Decenas de Mbps).
- Su empleo está restringido a zonas geográficas poco extensas, tales como departamentos de una empresa, edificios de oficinas, campus universitarios, etc., con a lo sumo unos pocos kilómetros de longitud total.
- Los medios de comunicación, así como los diferentes componentes del sistema, suelen ser privados. En relación con esto, hay que tener en cuenta que la transmisión en este entorno reducido está libre de las regulaciones y monopolios característicos de la transmisión a larga distancia, lo cual ha facilitado el desarrollo de estos sistemas, pero, a la vez, actualmente está condicionando la expansión de este mercado.



- Se caracteriza por la facilidad de instalación y flexibilidad de reubicación de equipos y terminales, así como por el costo relativamente reducido de los componentes que utiliza.

La instalación de una red de área local en una organización es una alta inversión en equipamiento, formación del personal y costos de explotación; además, la implantación de una red de área local supone un gran cambio en los procedimientos de trabajo y en los procesos de acceso a la información corporativa y departamental. Por todo lo anterior, queda claro que aunque una red de área local suponga un avance tecnológico y de organización en una empresa, es necesario analizar en profundidad los costos y beneficios asociados para obtener argumentos de peso en la toma de decisiones.

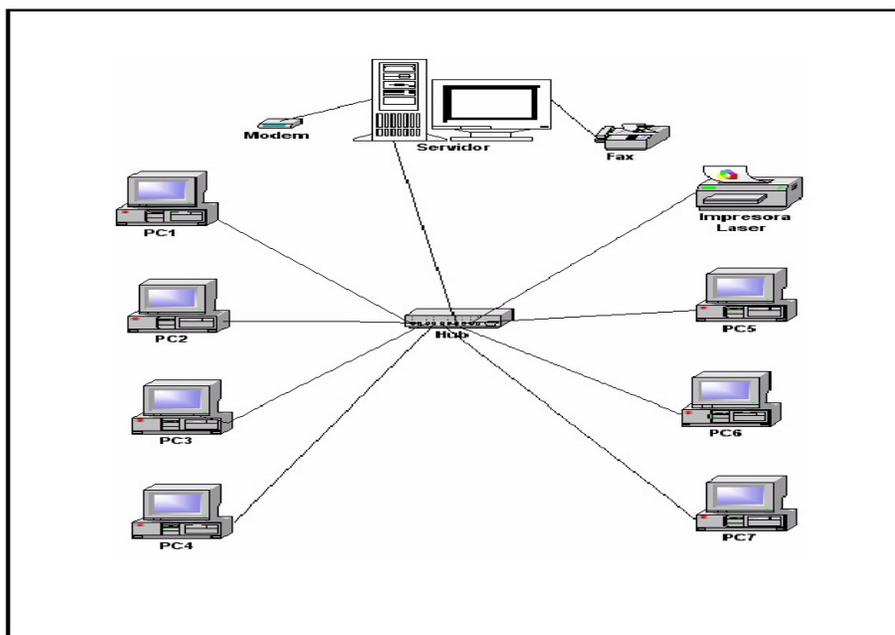
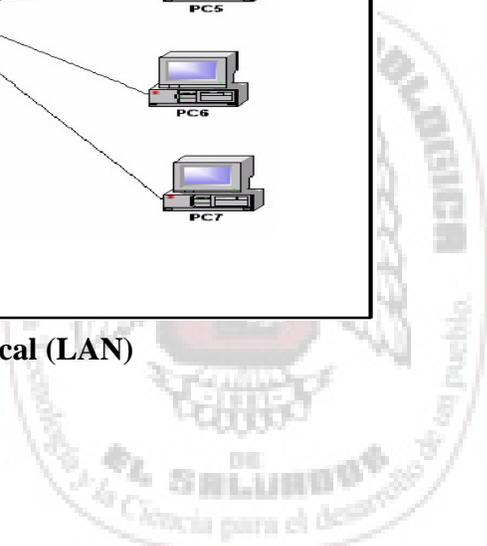


Figura 1. Red de Área Local (LAN)



Hay dos tipos de LAN: LAN por cable y LAN inalámbricas, como lo indican los nombres, las LAN por cable utilizan cableado (fijo) par trenzado o cable coaxial, por ejemplo medio de transmisión y LAN inalámbricas utiliza ondas de radio o de luz. Ejemplo de redes LAN: Ethernet, Token Bus, Token Ring.

### 1.8.2 Red de Área Metropolitana (MAN)

Es el conjunto de Redes de Área Local interconectadas dentro de un área específica, como un campus universitario, un polígono industrial o una ciudad (Figura 2). Puede utilizar diferentes tipos de cableado o sistema de conexiones especiales a alta velocidad para conectar las redes en un sistema interconectado. Generalmente las MAN's se utilizan para los recursos de telecomunicaciones de las propiedades del dueño de la red. Ejemplo de Red MAN, FDDI, ATM, ISDN.

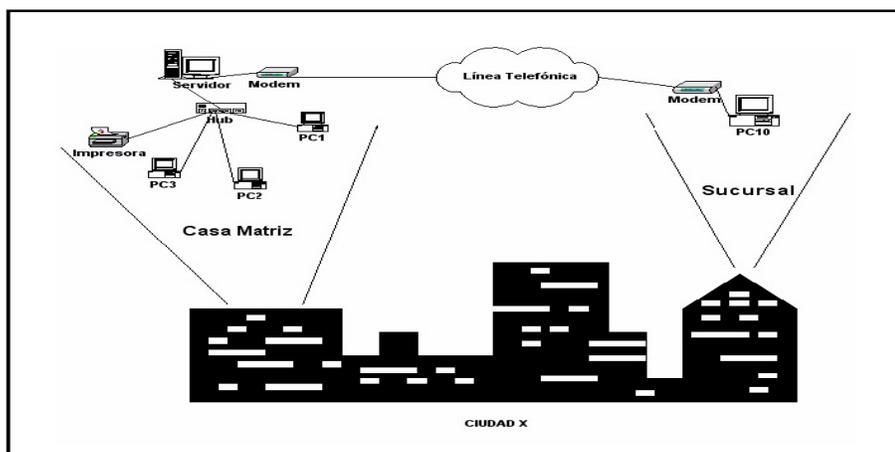
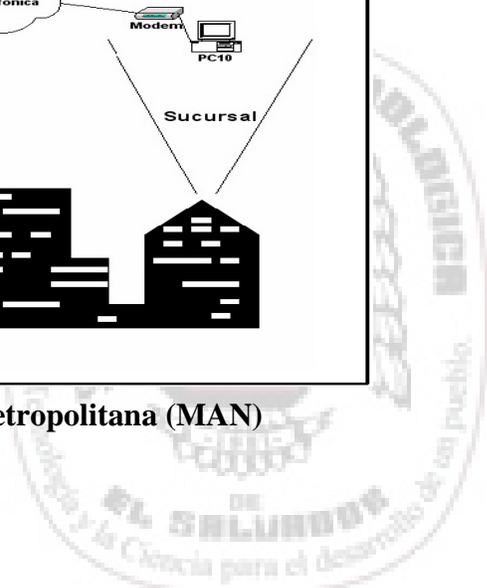


Figura 2. Red de Área Metropolitana (MAN)



### 1.8.3 Red de Área Ampla (WAN)

Esta red se utiliza para conectar a varias redes LAN y no están geográficamente limitadas en su tamaño. Para conectar a las LAN's las WAN's suelen necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas, enlaces de satélite, fibra óptica, aparatos de rayos infrarrojos y láser.

Una WAN se crea por medio de la conexión de dos o más LAN físicamente aisladas, así por Ejemplo dos redes que estén en localidades diferentes (Figura 3), se interconectan entre sí y forman a partir de ese momento una red WAN.

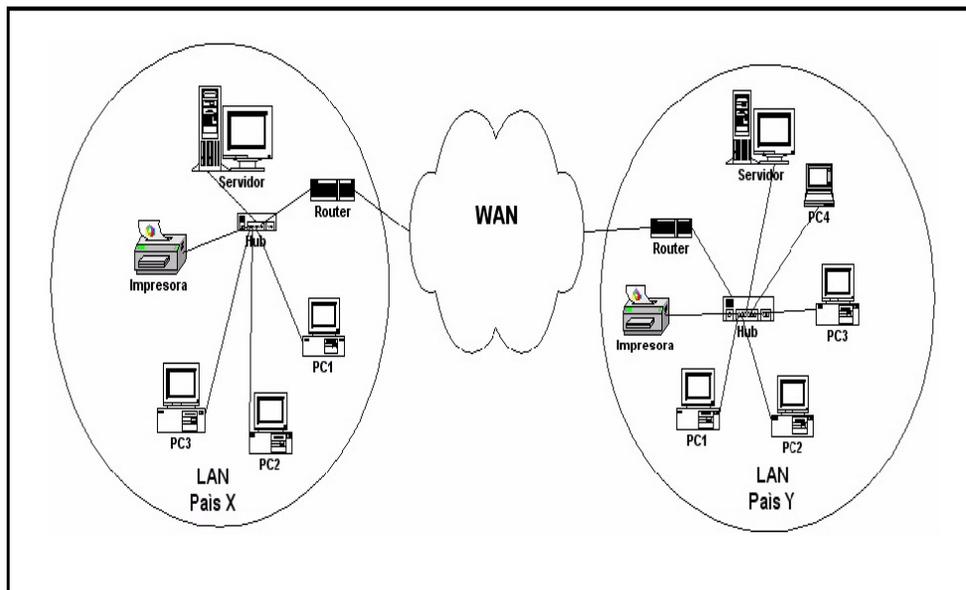
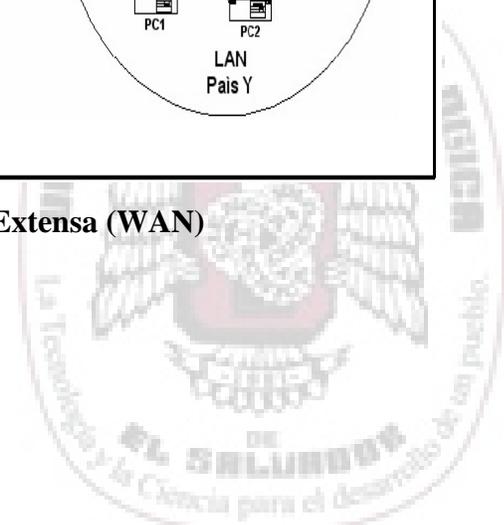


Figura 3. Red de Área Extensa (WAN)



### 1.8.4 Red de Área Local Virtual (VLAN)<sup>23</sup>

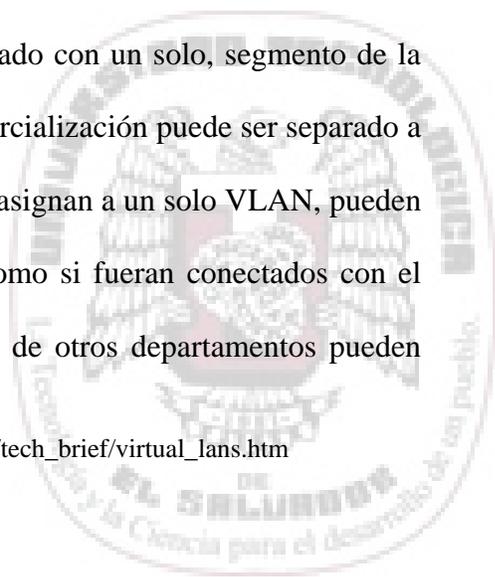
Las redes LAN se están dividiendo cada vez más en los grupos de trabajo conectados vía las espaldas comunes con las topologías virtuales del LAN de la forma (VLAN). VLANs permite la separación eficiente del tráfico, proporciona una utilización mejor de la anchura de banda, y alivia ediciones del escalamiento lógicamente dividiendo la infraestructura local-área física de la red en segmentos (LAN) en diversas subredes para cambiar paquetes solamente entre los puertos dentro del mismo VLAN. Cuando está combinado con la ayuda central de la gerencia de la configuración, VLANs facilita trabajos en grupos adiciones y cambios cliente/servidor.

LANs virtual (VLANs) puede ayudarle a los encargados para adaptarse a estos cambios más fácilmente y con eficacia, mientras que aumenta el funcionamiento total de la red. Ofreciendo los medios altamente flexibles de dividir una red en segmentos corporativos.

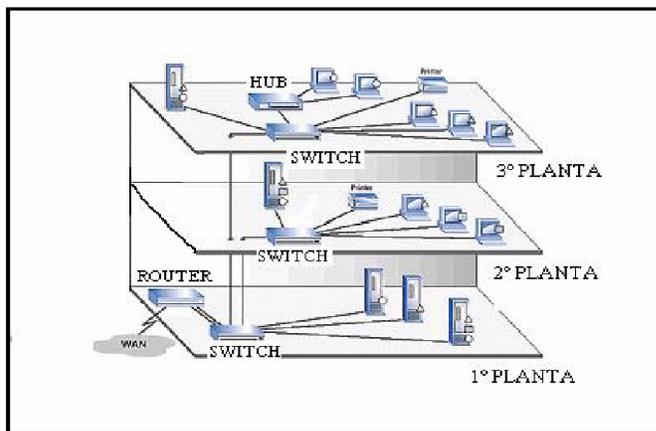
Un VLAN es un grupo de PC, de servidores y de otros recursos de la red que se comparten como si él fuera conectado con un solo, segmento de la red. Por ejemplo, todo el personal de comercialización puede ser separado a través de un edificio. Con todo si todos se asignan a un solo VLAN, pueden compartir recursos y anchura de banda como si fueran conectados con el mismo segmento (figura 4). Los recursos de otros departamentos pueden

---

<sup>23</sup> [http://www.inetl.com/network/conectivity/resources/doc\\_library/tech\\_brief/virtual\\_lans.htm](http://www.inetl.com/network/conectivity/resources/doc_library/tech_brief/virtual_lans.htm)



ser invisibles a los miembros de la comercialización VLAN, accesibles a todos, o accesibles solamente a los individuos especificados, a la discreción del encargado.

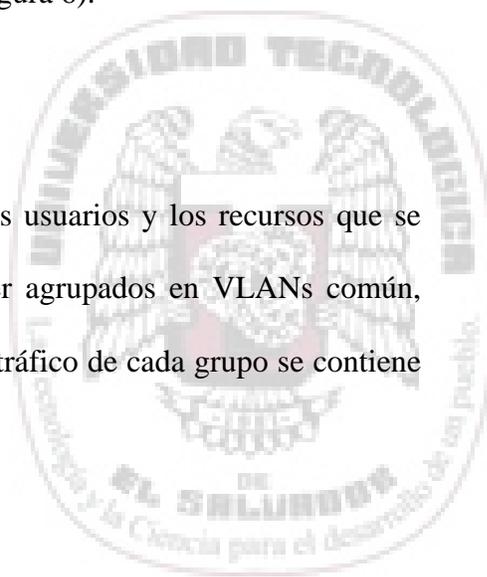


**Figura 4. Ejemplo de Red VLAN**

A continuación se realizará una comparación entre una red LAN tradicional donde se divide la red en segmentos y proporcionan la estructura lógica, pero son lentas, complicadas y costosas (figura 5) y una red VLAN donde proporciona anchura de banda dedicada donde más necesita, pero son vulnerables los interruptores estándares (figura 6).

### **Ventajas de VLAN**

- **Segmentación flexible de la red.** Los usuarios y los recursos que se comunican con frecuencia pueden ser agrupados en VLANs común, sin importar la localización física. El tráfico de cada grupo se contiene



en gran parte dentro del VLAN, reduciendo tráfico extraño y mejorando la eficacia de la red entera.

- **Simple la adición de nodos.** También como movimientos y otro cambia, puede ser tratado rápidamente y convenientemente de la consola de la gerencia más bien que el armario del cableado.
- **Funcionamiento creciente.** VLAN libera para arriba anchura de banda limitando nodo-a-nodo y difundió tráfico a través de la red. Mejore el uso de los recursos del servidor con un adaptador VLAN-permitido, un servidor puede ser un miembro de VLANs múltiple. Esto reduce la necesidad de encaminar tráfico desde el servidor.
- **Seguridad realzada de la red.** VLAN crea los límites virtuales que se pueden cruzar solamente a través de una rebajadora. Las medidas de seguridad tan estándares, rebajadora-basadas se pueden utilizar para restringir el acceso a cada VLAN según lo requerido.

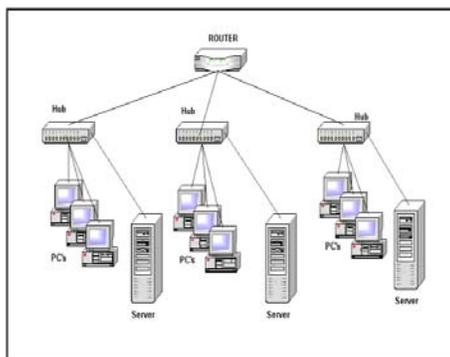


Figura 5. Ejemplo de Red LAN Tradicional

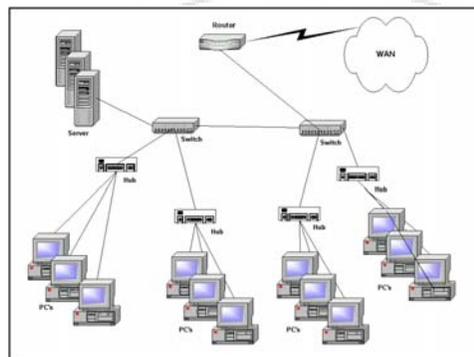
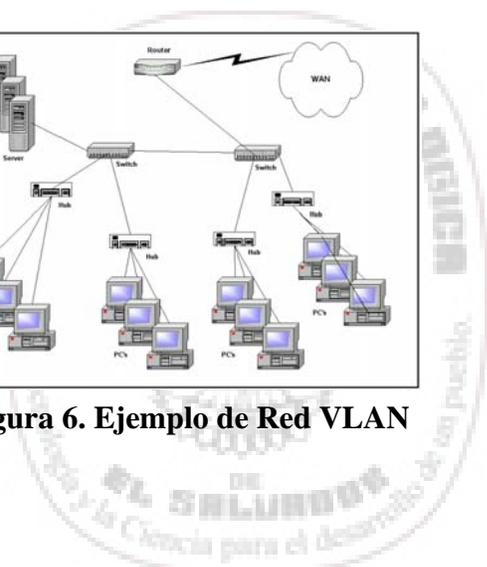


Figura 6. Ejemplo de Red VLAN



## 1.9 Topología de Redes<sup>6</sup>

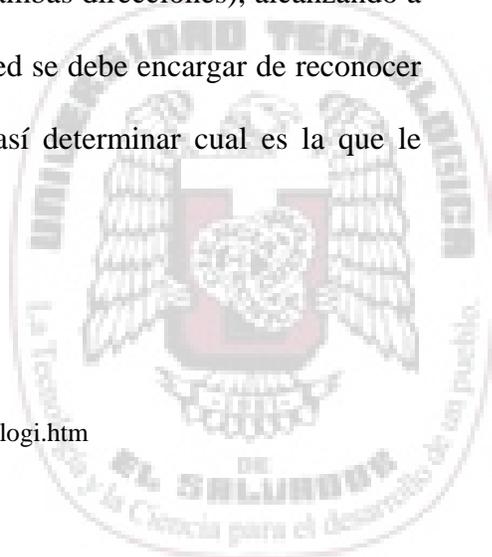
Se llama topología de una red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman. Los criterios a la hora de elegir una topología, en general, buscan que eviten el costo del encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los demás), dejando en segundo plano factores como la renta mínima, el costo mínimo, etc. Otro criterio determinante es la tolerancia a fallos o facilidad de localización de éstos. También tenemos que tener en cuenta la facilidad de instalación y configuración de la red.

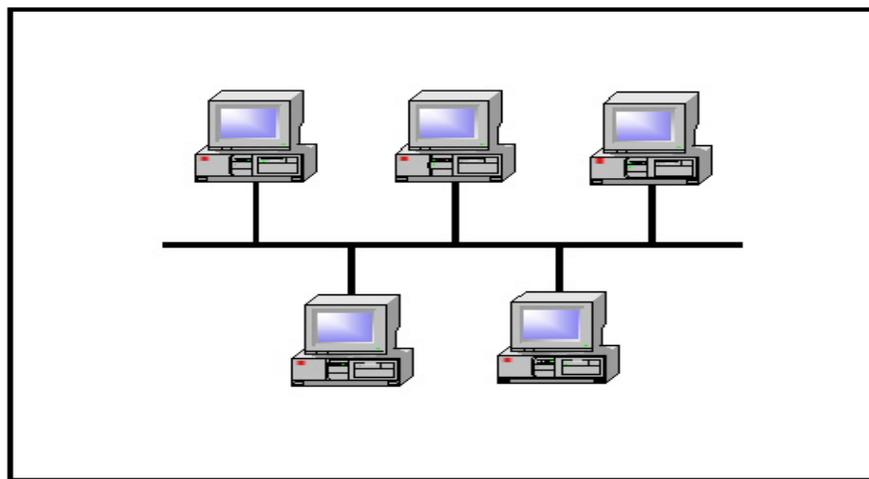
### 1.9.1 Topología de Bus

En esta topología, los elementos que constituyen la red se disponen linealmente, es decir, en serie y conectados por medio de un cable (Figura 7); el bus. Las tramas de información emitidas por un nodo (terminal o servidor) se propagan por todo el bus (en ambas direcciones), alcanzando a todos los demás nodos. Cada nodo de la red se debe encargar de reconocer la información que recorre el bus, para así determinar cual es la que le corresponde, la destinada a él.

---

<sup>6</sup> Fuente: <http://www.geocities.com/TimesSquare/chasm/7990/topologi.htm>

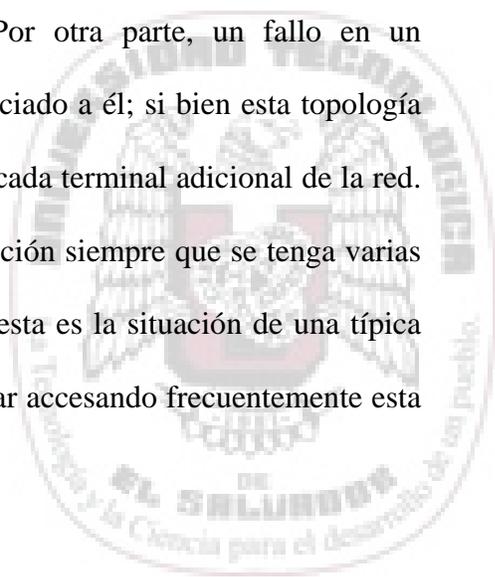




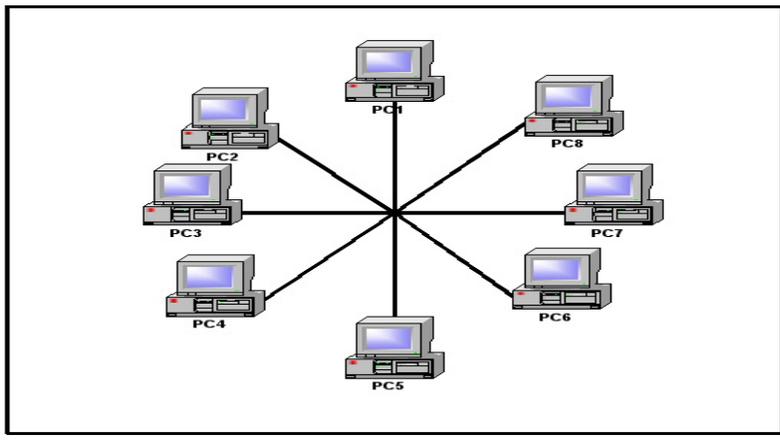
**Figura 7. Topología de Bus**

### **1.9.2 Topología de Estrella**

Todos los elementos de la red se encuentran conectados directamente mediante un enlace punto a punto al nodo central de la red, quien se encarga de gestionar las transmisiones de información por toda la estrella (Figura 8). Evidentemente, todas las tramas de información que circulan por la red deben pasar por el nodo principal, con lo cual un fallo en él provoca la caída de todo el sistema. Por otra parte, un fallo en un determinado cable sólo afecta al nodo asociado a él; si bien esta topología obliga a disponer de un cable propio para cada terminal adicional de la red. La topología de Estrella es una buena elección siempre que se tenga varias unidades dependientes de un procesador, esta es la situación de una típica mainframe, donde el personal requiere estar accediendo frecuentemente esta



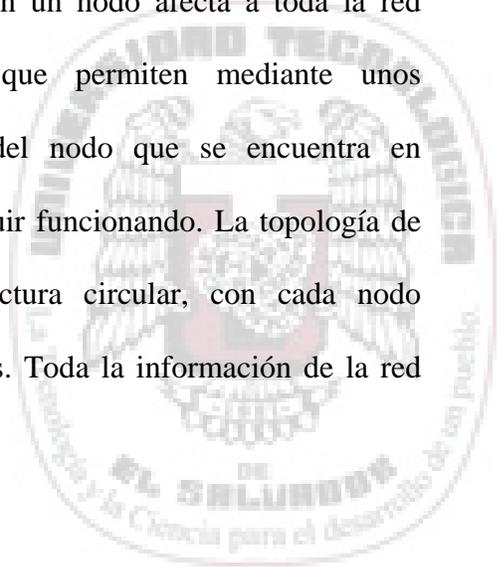
computadora. En este caso, todos los cables están conectados hacia un solo sitio, esto es, un panel central.



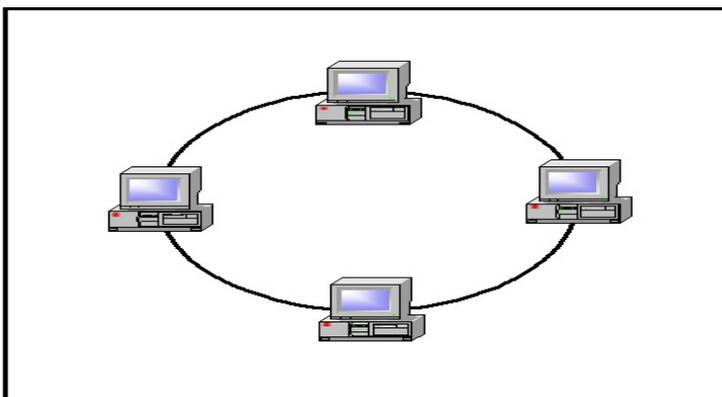
**Figura 8. Topología de Estrella**

### 1.9.3 Topología de Anillo

Los nodos de la red se disponen en un anillo cerrado, conectados a él, mediante enlaces punto a punto. La información describe una trayectoria circular en una única dirección y el nodo principal es quien gestiona conflictos entre nodos al evitar la colisión de tramas de información (Figura 9). En este tipo de topología, un fallo en un nodo afecta a toda la red aunque actualmente hay tecnologías que permiten mediante unos conectores especiales, la desconexión del nodo que se encuentra en problema para que el sistema pueda seguir funcionando. La topología de anillo esta diseñada como una arquitectura circular, con cada nodo conectado directamente a otros dos nodos. Toda la información de la red



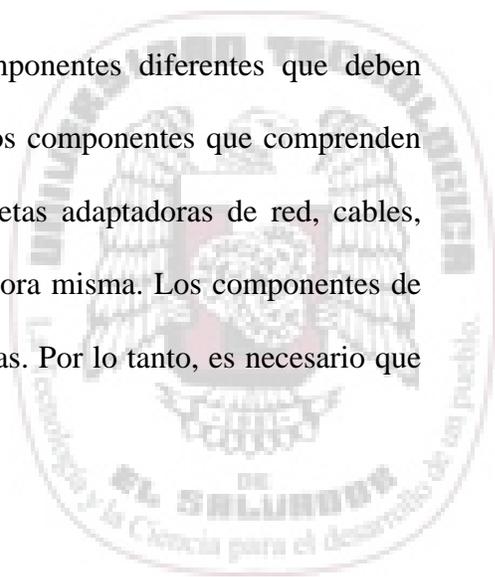
pasa a través de cada nodo hasta que es tomado por el nodo apropiado. Este esquema de cableado muestra alguna economía respecto al de estrella. El anillo es fácilmente expandido para conectar más nodos, aunque en este proceso interrumpe la operación de la red mientras se instala el nuevo nodo. Así también, el movimiento físico de un nodo requiere de dos pasos separados: desconectar para remover el nodo y otra vez reinstalar el nodo en su nuevo lugar.



**Figura 9. Topología de Anillo**

### **1.10 Tecnología de Redes<sup>7</sup>**

Las redes están compuestas por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos para crear una red funcional. Los componentes que comprenden las partes de hardware de la red incluyen tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y hasta la computadora misma. Los componentes de red los fabrican, por lo general, varias compañías. Por lo tanto, es necesario que



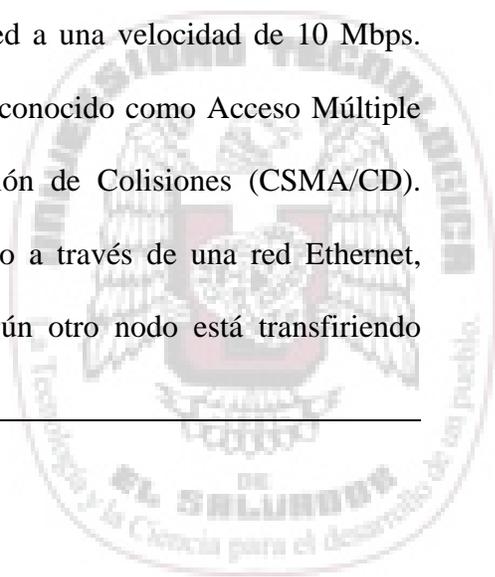
haya entendimiento y comunicación entre los fabricantes, en relación con la manera en que cada componente trabaja e interactúa con los demás componentes de la red. Afortunadamente, se han creado estándares que definen la forma de conectar componentes de hardware en las redes y el protocolo (o reglas) de uso cuando se establecen comunicaciones por red. Los tres estándares o arquitecturas más populares son: Ethernet, Token Ring y ARCnet. Ethernet y Token Ring son estándares respaldados por el organismo IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), mientras que ARCnet es un estándar de la industria que ha llegado a ser recientemente uno de los estándares del ANSI (Instituto Nacional de Estándares Americanos).

### **1.10.1 Tecnología Ethernet**

Ethernet, al que también se conoce como IEEE 802.3, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. Ethernet permite datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps. usa un método de transmisión de datos conocido como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Antes de que un nodo envíe algún dato a través de una red Ethernet, primero escucha y se da cuenta si algún otro nodo está transfiriendo

---

<sup>7</sup> <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.htm>

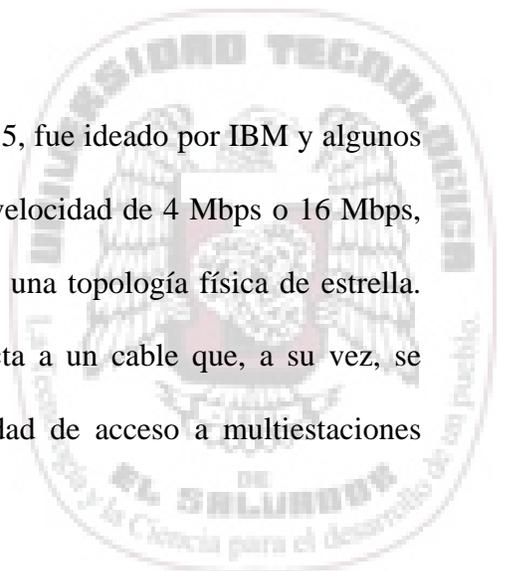


información. De no ser así, el nodo transferirá la información a través de la red. Todos los otros nodos escucharán y el nodo seleccionado recibirá la información. En caso de que dos nodos traten de enviar datos por la red al mismo tiempo, cada nodo se dará cuenta de la colisión y esperará una cantidad de tiempo aleatoria antes de volver a hacer el envío. La topología lógica de bus de Ethernet permite que cada nodo tome su turno en la transmisión de información a través de la red. Así, la falla de un solo nodo no hace que falle la red completa. Aunque CSMA/CD es una forma rápida y eficiente para transmitir datos, una red muy cargada podría llegar al punto de saturación. Sin embargo, con una red diseñada adecuadamente, la saturación rara vez es preocupante.

Existen tres estándares de Ethernet, 10BASE5, 10BASE2, y 10BASET, que definen el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en la red.

### **1.10.2 Tecnología Token Ring**

Token Ring, también llamado IEEE 802.5, fue ideado por IBM y algunos otros fabricantes. Con operación a una velocidad de 4 Mbps o 16 Mbps, emplea una topología lógica de anillo y una topología física de estrella. La NIC de cada computadora se conecta a un cable que, a su vez, se enchufa a un hub central llamado unidad de acceso a multiestaciones



(MAU). Esta tecnología se basa en un esquema de paso de señales (token passing), es decir que pasa un token (o señal) a todas las computadoras de la red. La computadora que esté en posesión del token tiene autorización para transmitir su información a otra computadora de la red. Cuando termina, pasa a la siguiente computadora del anillo. Si la siguiente computadora tiene que enviar información, acepta el token y procede a enviarla. En caso contrario, pasa a la siguiente computadora del anillo y el proceso continúa. La MAU se salta automáticamente un nodo de red que no esté encendido. Sin embargo, dado que cada nodo de una red Token Ring examina y luego retransmite cada señal, un nodo con mal funcionamiento puede hacer que deje de trabajar toda la red. Token Ring tiende a ser menos eficiente que CSMA/CD (de Ethernet) en redes con poca actividad, pues requiere una sobrecarga adicional. Sin embargo, conforme aumenta la actividad de la red, llega a ser más eficiente que CSMA/CD.

### 1.10.3 Tecnología ARCnet

Producida en los años setenta por Datapoint Corporation, la red de cómputo de recursos conectados (ARCnet) es un estándar aceptado por la industria, aunque no lleva un número estándar de IEEE. ANSI reconoció a ARCnet como estándar formal, lo que la hizo parte de su estándar de LAN ANSI 878.1. Como soporta una velocidad de transferencia de datos



de 2.5 Mbps, usa una topología lógica de bus y una ligera variación de la topología física de estrella. Cada nodo de la red está conectado a un concentrador pasivo o a uno activo. La NIC en cada computadora está conectada a un cable que a su vez está conectado a un concentrador activo o pasivo. ARCnet se basa en un esquema de paso de señal (token passing) para administrar el flujo de datos entre los nodos de la red. Cuando un nodo está en posesión del token (señal), puede transmitir datos por la red. Todos los nodos, a excepción del receptor pretendido, pasan por alto los datos. Conforme se pasa la señal a cada nodo, ya que cada nodo sólo puede enviar datos cuando tiene el token, en ARCnet no suceden las colisiones que suelen darse en un esquema como el de CSMA/CD. Por lo tanto, ARCnet es menos susceptible a la saturación de la red que Ethernet. Durante algún tiempo ARCnet fue el estándar para LAN más popular; pero por causa en parte a su relativa baja velocidad (2.5 Mbps comparados con los 10 Mbps de Ethernet), casi no se usa para instalaciones nuevas.

#### **1.10.4 Tecnología Fast Ethernet**

Para redes Ethernet que requieren altas velocidades de transmisión, fue establecido el estándar Fast Ethernet (IEEE 802.3u). Este estándar eleva el límite de velocidad de transmisión de 10 Megabits por segundo (Mbps)



a 100 Mbps con solo mínimos cambios en los cableados existentes. Hay tres tipos de Fast Ethernet:

- 100BASETX: para el uso con cableados de par trenzado sin malla (Unshielded Twisted Pair o "UTP") nivel 5.
- 100BASEFX: para el uso con cables de fibra óptica.
- 100BASET4: el cual utiliza un par extra de hilos para utilizar cableado existente tipo UTP nivel 3.

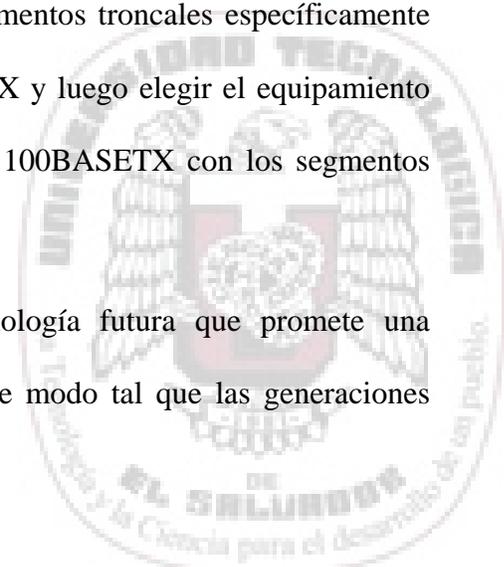
El estándar 100BASETX se ha vuelto el más popular debido a su gran compatibilidad con el estándar Ethernet 10BASET.

Para el encargado de redes, la incorporación de Fast Ethernet dentro de una configuración existente representa todo un mundo de decisiones.

Para cada sitio en la red debe determinar el número de usuarios que realmente requieren una velocidad de transmisión más elevada.

Debe decidir también sobre cuales segmentos troncales específicamente deben ser reconfigurados a 100BASETX y luego elegir el equipamiento necesario para conectar los segmentos 100BASETX con los segmentos 10BASET existentes.

Ethernet de 1.0 Gigabit es una tecnología futura que promete una migración mas allá de Fast Ethernet de modo tal que las generaciones



futuras de redes soportarán aún más altas velocidades de transferencia de datos.

## 1.11 Medios de Transmisión Guiados

### 1.11.1 Cable UTP

Es el soporte físico más utilizado en las redes de área local, pues es barato y su instalación es barata y sencilla. Por el se pueden efectuar transmisiones digitales (datos) o analógicas (voz) Consiste en un mazo de conductores de cobre (protegido cada conductor por un dieléctrico), que están trenzados de dos en dos para evitar al máximo la diafonía (Figura 10). Un cable de pares trenzados puede tener pocos o muchos pares, en aplicaciones de datos lo normal es que tengan 4 pares. Uno de sus inconvenientes es la alta sensibilidad que presenta ante interferencias electromagnéticas.

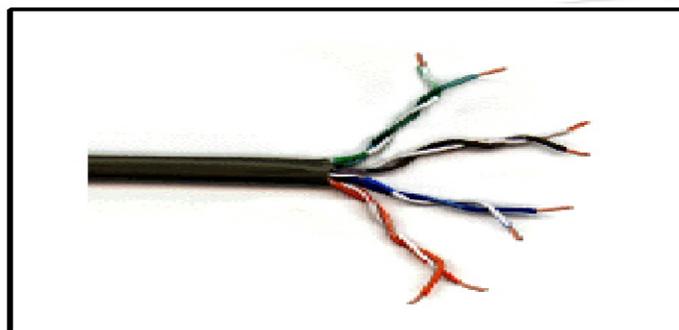
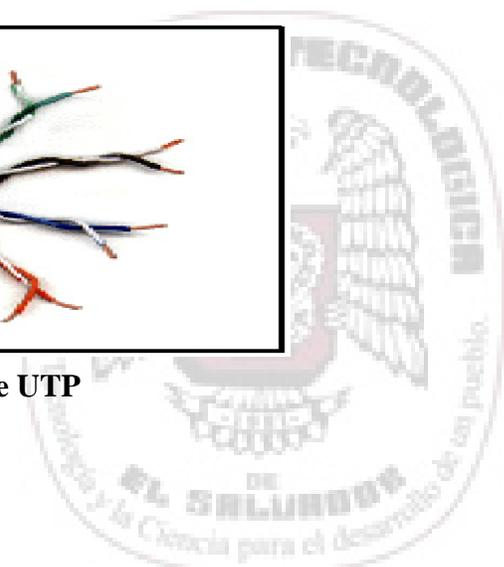


Figura 10. Cable UTP

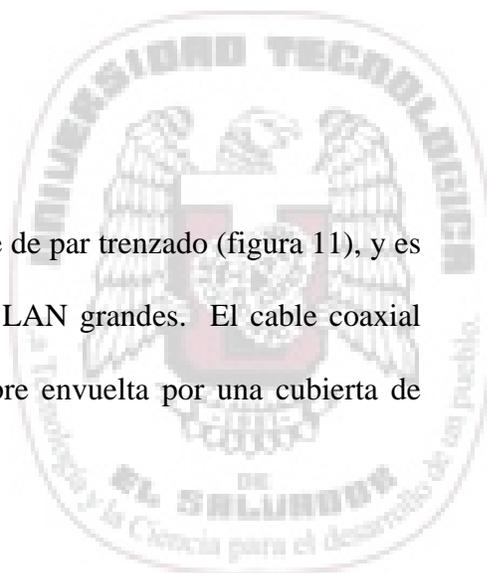


Existen cinco categorías de cable UTP:

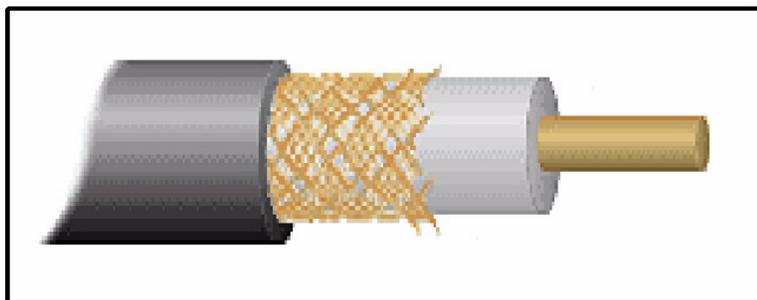
- Los cables de categoría 1 y 2 se utilizan para voz y transmisión de datos de baja capacidad (hasta 4 Mbps) Este tipo de cable es el idóneo para las comunicaciones telefónicas, pero las velocidades requeridas hoy en día por las redes necesitan mejor calidad.
- Los cables de categoría 3 han sido diseñados par velocidades de transmisión de hasta 16 Mbps. Se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802.5 a 4 Mbps.
- Los cables de categoría 4 pueden proporcionar velocidades de hasta 20 Mbps. Se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASET para largas distancias.
- Los cables de categoría 5 son los UTP con más prestaciones de los que se dispone hoy en día. Soporta transmisiones de datos hasta 100 Mbps para aplicaciones como TPDDI (FDDI sobre par trenzado).

### 1.11.2 Cable Coaxial

Fácil de instalar y manejar como el cable de par trenzado (figura 11), y es el medio que se prefiere para las redes LAN grandes. El cable coaxial esta basado en una alma central de cobre envuelta por una cubierta de



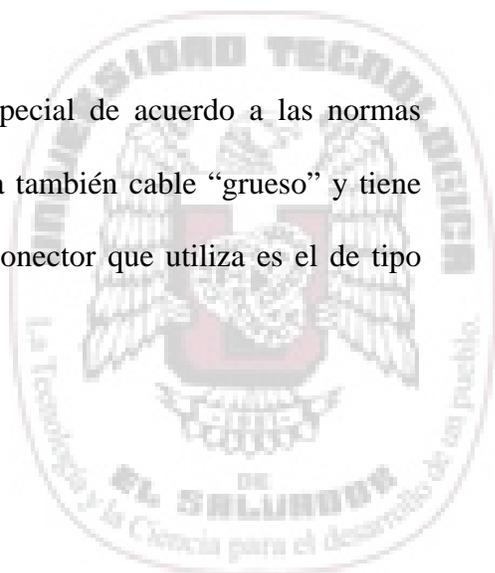
plástico, rodeada a su vez por una cubierta externa hecha de cobre o aluminio que actúa como conductor, esto también proporciona protección.



**Figura 11. Cable Coaxial**

Se suele suministrar en distintos diámetros, a mayor diámetro mayor capacidad de datos, pero también mayor costo. Los conectores resultan más caros y por tanto la terminación de los cables hace que los costos de instalación sean superiores. El cable coaxial tiene la ventaja de ser muy resistente a interferencias, comparado con el par trenzado, y por lo tanto, permite mayores distancias entre dispositivos. Existen distintos tipos de cable coaxiales:

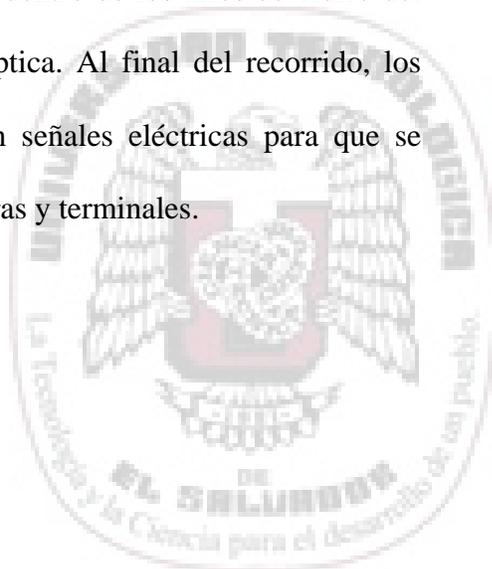
- Cable estándar Ethernet, de tipo especial de acuerdo a las normas IEEE 802.3 10BASE5. Se denomina también cable “grosso” y tiene una impedancia de 50 Ohmios. El conector que utiliza es el de tipo “N”.

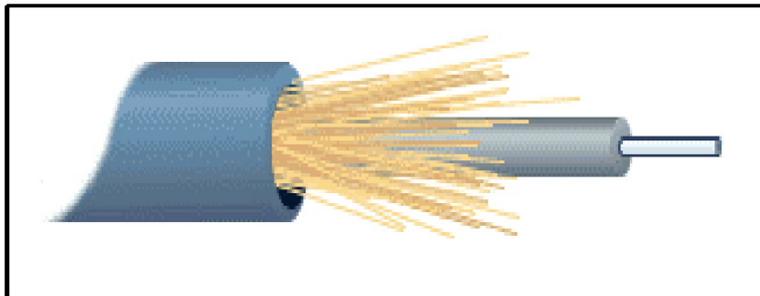


- Cable coaxial Ethernet delgado, denominado también RG58, con una impedancia de 50 Ohmios. El conector que utiliza es del tipo BNC.
- Cable coaxial de tipo RG62, con una impedancia de 93 Ohmios. Es el cable estándar utilizado en la gama de equipo 3270 de IBM, y también en la red ARCnet. Usa un conector BNC.
- Cable coaxial RG59, con una impedancia de 75 Ohmios. Se dispone de conectores DNC y TNC.

### 1.11.3 Cable de Fibra Óptica

La fibra óptica es lo más nuevo en tecnología para transmisión de datos, voz e imágenes por una línea continua (figura 12). En lugar de transportar las señales de telecomunicación en forma eléctrica tradicional, en esta tecnología, se utilizan series de pulsos de luz de alta velocidad en los que se transforma la información codificada dentro de los hilos de vidrio del espesor de un cabello, llamado fibra óptica. Al final del recorrido, los pulsos que se reciben se convierten en señales eléctricas para que se puedan procesar en las microcomputadoras y terminales.





**Figura 12. Fibra Óptica**

Se utiliza, en los últimos años, cada vez como soporte físico en las redes locales y públicas. De todas formas su costo sigue siendo demasiado elevado para que se utilice de forma generalizada.

## **1.12 Medios de Transmisión no Guiados**

### **1.12.1 Microondas**

Estas ondas viajan en línea recta, por lo que emisor y receptor deben estar alineados cuidadosamente. Tienen dificultades para atravesar edificios. Debido a la propia curvatura de la tierra, la distancia entre dos repetidores no debe exceder de unos 80 Kms. de distancia. Es una forma económica para comunicar dos zonas geográficas mediante dos torres suficientemente altas para que sus extremos sean visibles.



### 1.12.2 Ondas de Radio

Son capaces de recorrer grandes distancias, atravesando edificios incluso.

Son ondas omnidireccionales: se propagan en todas las direcciones. Su mayor problema son las interferencias entre usuarios.

### 1.12.3 Infrarrojos

Son ondas direccionales incapaces de atravesar objetos sólidos (paredes, por ejemplo) que están indicadas para transmisiones de corta distancia.

Las tarjetas de red inalámbricas utilizadas en algunas redes locales emplean esta tecnología: resultan muy cómodas para computadoras portátiles; sin embargo, su velocidad es inferior a la conseguida mediante un cable par trenzado.

### 1.12.4 Ondas de Luz

Las ondas láser son unidireccionales. Se pueden utilizar para comunicar dos edificios próximos instalando en cada uno de ellos un emisor láser y un fotodetector.



### 1.12.5 Satélite

Es un dispositivo que actúa principalmente como reflector de las emisiones terrenas. Se puede decir, que los satélites reflejan un haz de microondas que transportan información codificada. Su función principal es de reflexión y se compone de un receptor y emisor, que operan a diferentes frecuencias.

## 1.13 Protocolos de Red<sup>8</sup>

Son conjuntos de normas para el intercambio de información, consensuadas por las partes comunicantes. En términos informáticos, un protocolo es una normativa necesaria de actuación para que los datos enviados se reciban de forma adecuada.

Hay protocolos de muy diversos tipos. Unos se ocupan de aspectos bastantes primarios como por ejemplo, el de asegurar que el orden de los paquetes recibidos concuerda con el de emisión. A un nivel algo superior hay protocolos para garantizar que los datos enviados por una computadora se visualicen correctamente en el equipo receptor.

### 1.13.1 IPX/SPX

Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange. Intercambio de Paquetes de Internet / Intercambio de Paquetes Secuenciales. Es el

---

<sup>8</sup> Fuente: <http://www.vgg.sci.uma.es/redes/red.htm>



conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red Netware de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

### **1.13.2 TCP/IP**

Este no es un protocolo, sino un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Transmisión Control Protocolo, Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Internet Protocolo, Protocolo de Internet). Esta familia de protocolos es la base de la red Internet, la mayor red de ordenadores del mundo. Por lo cual, se ha convertido en el más extendido.

### **1.13.3 NetBEUI**

NetBEUI Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS). Es la versión de Microsoft del NetBIOS (Network Basic Input/Output System, Sistema Básico de Entrada / Salida de Red), que es el sistema de enlazar el software y el hardware de red en las PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo.



## 1.14 Dispositivos de Interconexión de Redes<sup>9</sup>

Para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos existen otros elementos cuyas funciones son las de extender las topologías de red. Estos elementos son:

### 1.14.1 Repetidores

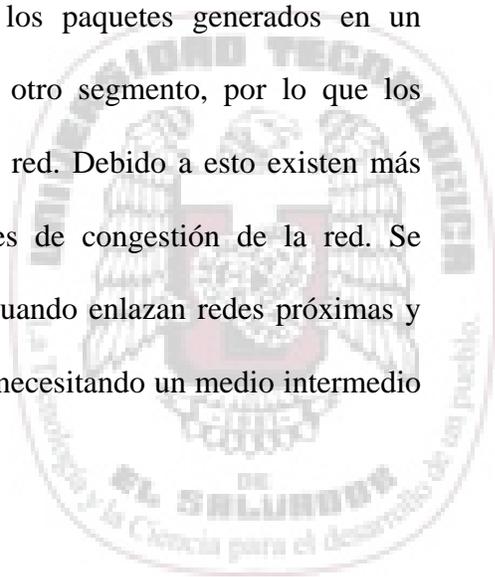
El repetidor es un elemento que permite la conexión de dos tramos de red, teniendo como función principal regenerar eléctricamente la señal, para permitir alcanzar distancias mayores manteniendo el mismo nivel de la señal a lo largo de la red. De esta forma se puede extender, teóricamente, la longitud de la red hasta el infinito.

Un repetidor interconecta múltiples segmentos de red en el nivel físico del modelo de referencia OSI. Por esto sólo se pueden utilizar para unir dos redes que tengan los mismos protocolos de nivel físico.

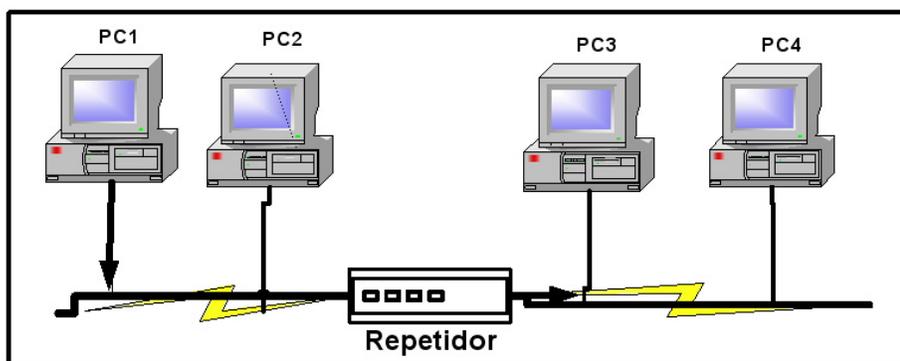
Los repetidores no discriminan entre los paquetes generados en un segmento y los que son generados en otro segmento, por lo que los paquetes llegan a todos los nodos de la red. Debido a esto existen más riesgos de colisión y más posibilidades de congestión de la red. Se pueden clasificar en dos tipos: locales cuando enlazan redes próximas y remotos cuando las redes están alejadas necesitando un medio intermedio

---

<sup>9</sup> Fuente: <http://www.map.es/csi/silice/intred.html>



de comunicación. En la figura 13, se muestra un ejemplo de utilización de un repetidor.



**Figura 13. Ejemplo de Interconexión de Repetidor**

Los repetidores son utilizados para interconectar RAL que estén muy próximas, cuando se quiere una extensión física de la red. La tendencia actual es dotar de más inteligencia y flexibilidad a los repetidores, de tal forma que ofrezcan capacidad de gestión y soporte de múltiples medios físicos, como Ethernet sobre par trenzado (10BaseT), ThickEthernet (10Base5), ThinEthernet (10Base2), TokenRing, fibra óptica, etc.

### 1.14.2 Puentes (Bridges)

Son elementos inteligentes, constituidos como nodos de la red, que conectan entre sí dos subredes, transmitiendo de una a otra el tráfico generado no local. Al distinguir los tráficos locales y no locales, estos elementos disminuyen el mínimo total de paquetes circulando por la red



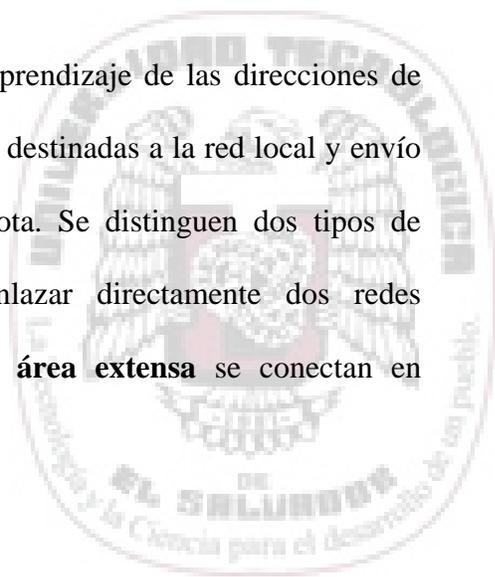
por lo que, en general, habrá menos colisiones y resultará más difícil llegar a la congestión de la red.

Operan en el Nivel de Enlace del modelo de referencia OSI, en el nivel de trama MAC (Medium Access Control, Control de Acceso al Medio) y se utilizan para conectar o extender redes similares, es decir redes que tienen protocolos idénticos en los dos niveles inferiores OSI, (como es TokenRing con TokenRing, Ethernet con Ethernet, etc) y conexiones a redes de área extensa.

Se encargan de filtrar el tráfico que pasa de una a otra red según la dirección de destino y una tabla que relaciona las direcciones y la red en que se encuentran las estaciones asignadas.

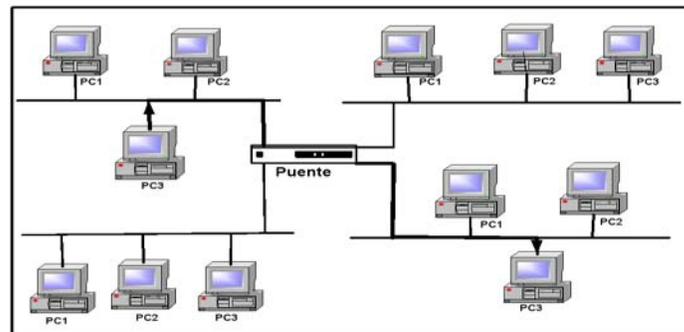
Las redes conectadas a través de puentes aparentan ser una única red, ya que realizan su función transparentemente; es decir, las estaciones no necesitan conocer la existencia de estos dispositivos, ni siquiera si una estación pertenece a uno u otro segmento (Figura 14).

Un puente ejecuta tres tareas básicas: aprendizaje de las direcciones de nodos en cada red, filtrado de las tramas destinadas a la red local y envío de las tramas destinadas a la red remota. Se distinguen dos tipos de puentes: **locales**, que sirven para enlazar directamente dos redes físicamente cercanas y **remotos o de área extensa** se conectan en



parejas, enlazando dos o mas redes locales, formando una red de área extensa, a través de líneas telefónicas.

Las aplicaciones de los puentes está en soluciones de interconexión de redes de área local similares dentro de una interconexión de redes de tamaño pequeño-medio, creando una única red lógica y obteniendo facilidad de instalación, mantenimiento y transparencia a los protocolos de niveles superiores. También son útiles en conexiones que requieran funciones de filtrado. Cuando se quiera interconectar pequeñas redes.



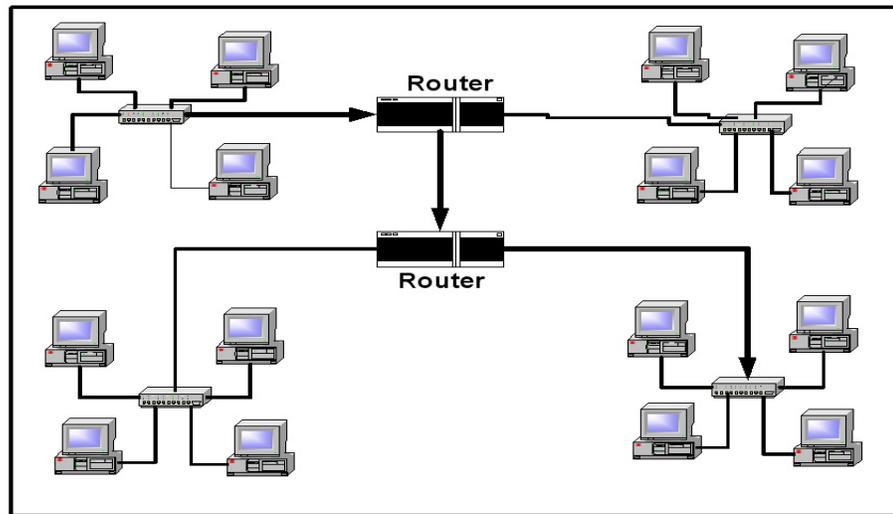
**Figura 14. Ejemplo de Interconexión de Puentes**

### 1.14.3 Encaminadores (Routers)

Son dispositivos inteligentes que trabajan en el Nivel de Red del modelo de referencia OSI, por lo que son dependientes del protocolo y en particular de cada red. Envían paquetes de datos de un protocolo común, desde una red a otra (Figura 15).

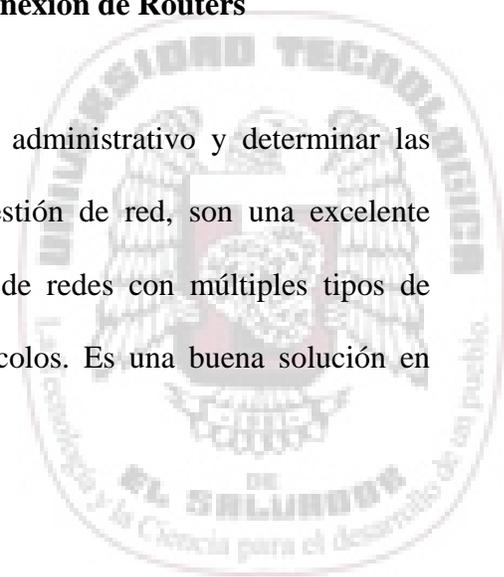


Convierten los paquetes de información de la red de área local, en paquetes capaces de ser enviados mediante redes de área extensa. Durante el envío, el encaminador examina el paquete buscando la dirección de destino y consultando su propia tabla de direcciones, la cual mantiene actualizada intercambiando direcciones con los demás routers para establecer rutas de enlace a través de las redes que los interconectan. Este intercambio de información entre routers se realiza mediante protocolos de gestión propietarios.



**Figura 15. Ejemplo de Interconexión de Routers**

Por su posibilidad de segregar tráfico administrativo y determinar las rutas más eficientes para evitar congestión de red, son una excelente solución para una gran interconexión de redes con múltiples tipos de LAN, MAN, WAN y diferentes protocolos. Es una buena solución en



redes de complejidad media, para separar diferentes redes lógicas, por razones de seguridad y optimización de las rutas.

### 1.14.4 Pasarelas (Gateways)

Estos dispositivos están pensados para facilitar el acceso entre sistemas o entornos soportando diferentes protocolos. Operan en los niveles más altos del modelo de referencia OSI (Nivel de Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación) y realizan conversión de protocolos para la interconexión de redes con protocolos de alto nivel diferentes.

Los gateways incluyen los 7 niveles del modelo de referencia OSI, y aunque son más caros que un bridge o un router, se pueden utilizar como dispositivos universales en una red corporativa compuesta por un gran número de redes de diferentes tipos.

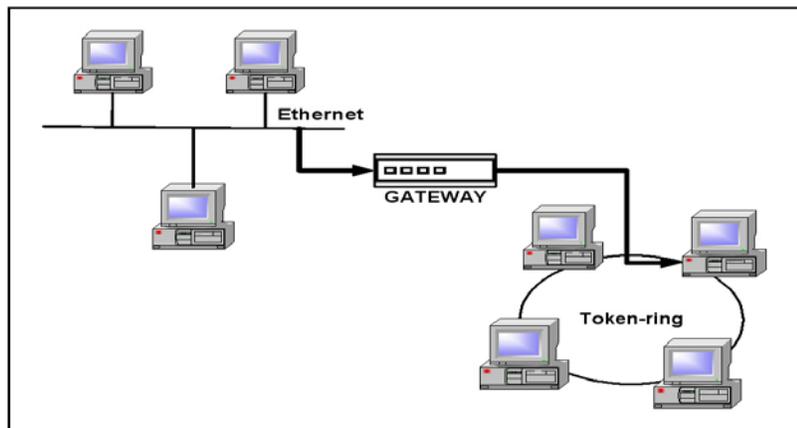
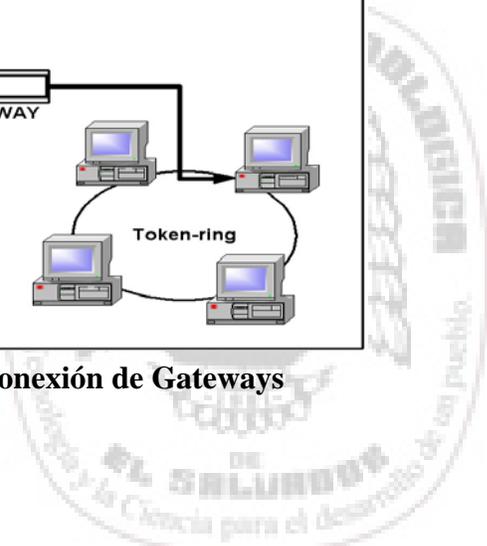


Figura 16. Ejemplo de Interconexión de Gateways



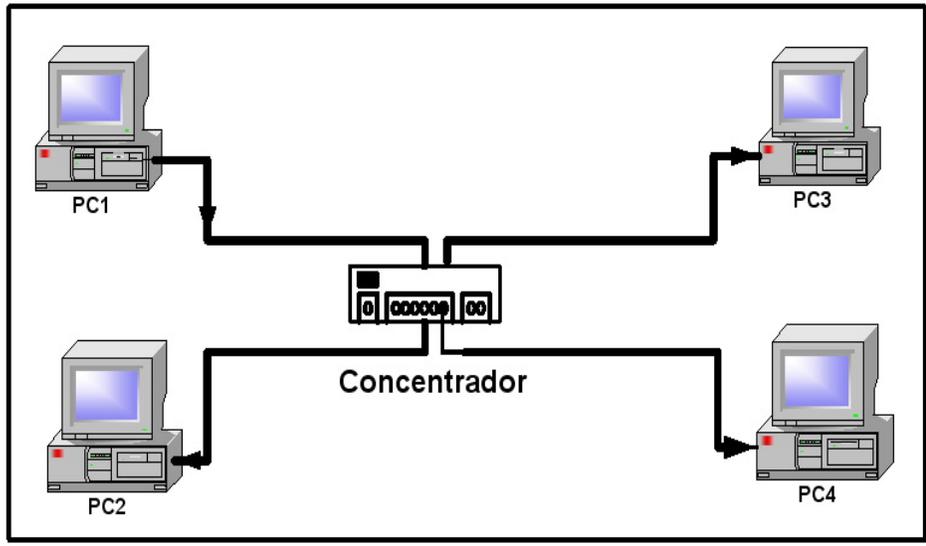
Los gateways tienen mayores capacidades que los routers y los bridges porque no sólo conectan redes de diferentes tipos, sino que también aseguran que los datos de una red que transportan son compatibles con los de la otra red (Figura 16). Conectan redes de diferentes arquitecturas procesando sus protocolos y permitiendo que los dispositivos de un tipo de red puedan comunicarse con otros dispositivos de otro tipo de red.

Su aplicación está en redes corporativas compuestas por un gran número de RAL's de diferentes tipos.

#### **1.14.5 Concentradores (Hubs)**

El término concentrador o hub describe la manera en que las conexiones de cableado de cada nodo de una red se centralizan y conectan en un único dispositivo (Figura 17). Se suele aplicar a concentradores Ethernet, TokenRing y FDDI soportando módulos individuales que concentran múltiples tipos de funciones en un solo dispositivo. Normalmente los concentradores incluyen ranuras para aceptar varios módulos y un panel trasero común para funciones de encaminamiento, filtrado y conexión a diferentes medios de transmisión (por ejemplo Ethernet y TokenRing).

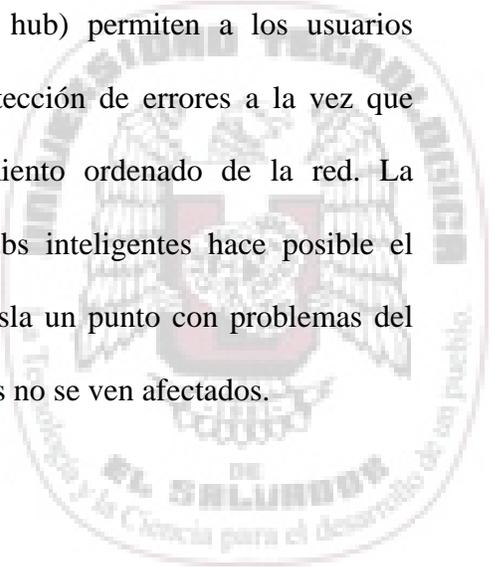




**Figura 17. Ejemplo de Interconexión de un HUB**

A un hub Ethernet se le denomina "repetidor multipuerta". El dispositivo repite simultáneamente la señal a múltiples cables conectados en cada uno de los puertos del hub. En el otro extremo de cada cable está un nodo de la red, por ejemplo un ordenador personal. Un hub Ethernet se convierte en un hub inteligente (smart hub) cuando puede soportar inteligencia añadida para realizar monitorización y funciones de control.

Los concentradores inteligentes (smart hub) permiten a los usuarios dividir la red en segmentos de fácil detección de errores a la vez que proporcionan una estructura de crecimiento ordenado de la red. La capacidad de gestión remota de los hubs inteligentes hace posible el diagnóstico remoto de un problema y aísla un punto con problemas del resto de la RAL, con lo que otros usuarios no se ven afectados.

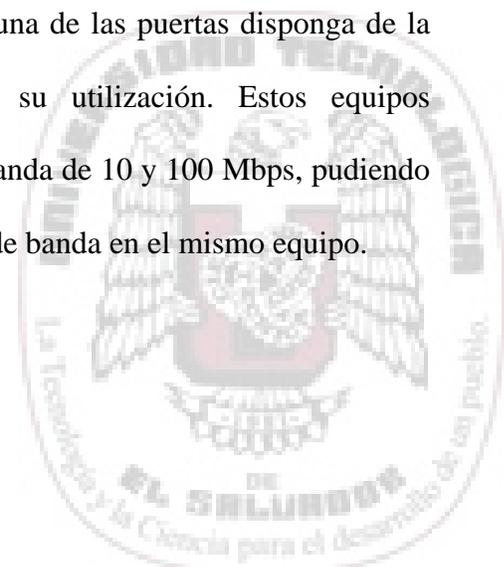


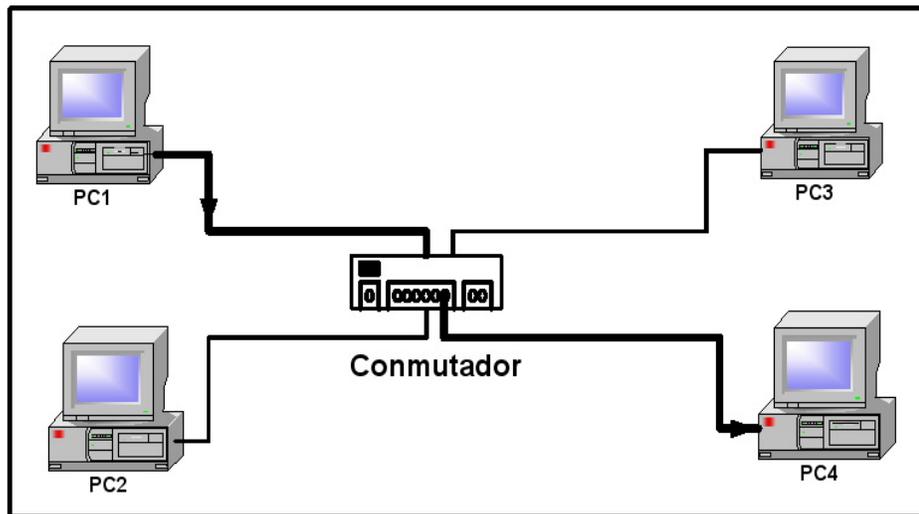
El tipo de hub Ethernet más popular es el hub 10BaseT. En este sistema la señal llega a través de cables de par trenzado a una de las puertas, siendo regenerada eléctricamente y enviada a las demás salidas. Este elemento también se encarga de desconectar las salidas cuando se produce una situación de error.

### **1.14.6 Conmutadores (Switches)**

Los conmutadores tienen la funcionalidad de los concentradores a los que añaden la capacidad principal de dedicar todo el ancho de banda de forma exclusiva a cualquier comunicación entre sus puertos. Esto se consigue debido a que el conmutador no actúa como repetidor multipuerto, sino que únicamente envía paquetes de datos hacia aquella puerta a la que van dirigidos (Figura 18). Esto es posible debido a que los equipos configuran unas tablas de encaminamiento con las direcciones MAC (nivel 2 de OSI) asociadas a cada una de sus puertas.

Esta tecnología hace posible que cada una de las puertas disponga de la totalidad del ancho de banda para su utilización. Estos equipos habitualmente trabajan con anchos de banda de 10 y 100 Mbps, pudiendo coexistir puertas con diferentes anchos de banda en el mismo equipo.



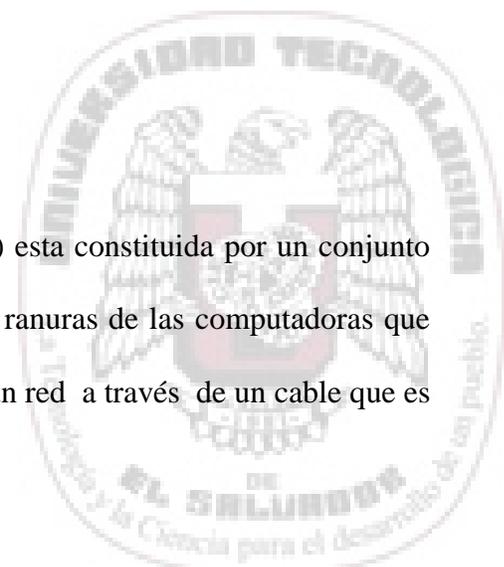


**Figura 18. Ejemplo de Interconexión de Switch**

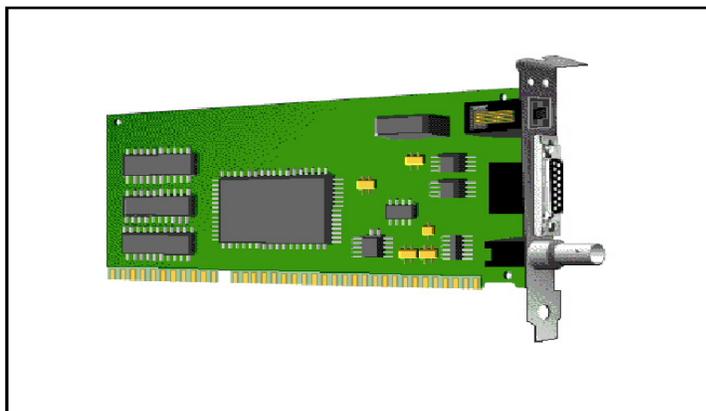
Las puertas de un conmutador pueden dar servicio tanto a puestos de trabajo personales como a segmentos de red (hubs), siendo por este motivo ampliamente utilizados como elementos de segmentación de redes y de encaminamiento de tráfico. De esta forma se consigue que el tráfico interno en los distintos segmentos de red conectados al conmutador afecte al resto de la red aumentando de esta manera la eficiencia de uso del ancho de banda.

### **1.14.7 Tarjeta de Interfaz de Red**

La tarjeta de interfaz de red (Figura 19) esta constituida por un conjunto de circuitos es conectada en una de las ranuras de las computadoras que sirve para conectar una computadora a un red a través de un cable que es



el medio de transmisión de datos; su instalación se hace de una forma muy sencilla y en la mayoría de los casos no necesitan de una configuración.



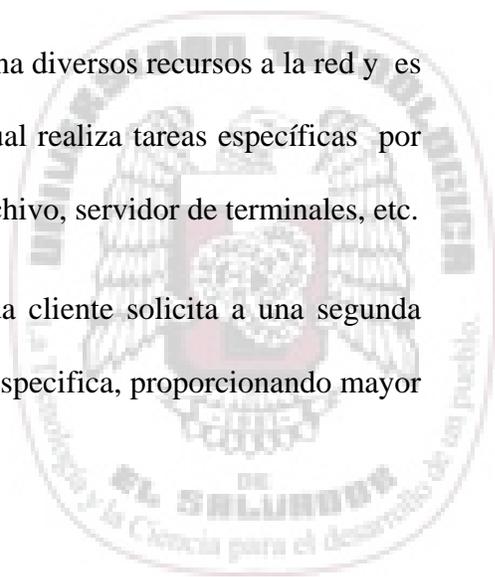
**Figura 19. Tarjeta de Interfaz de Red**

La tarjeta de red se diseña para un tipo de red específica, como la Ethernet y anillo. Esta opera en el nivel físico del modelo OSI.

## 1.15 Servidores

Un servidor es una computadora donde proporciona diversos recursos a la red y es el que administra el tráfico de información el cual realiza tareas específicas por ejemplo un servidor de impresión, servidor de archivo, servidor de terminales, etc.

El Cliente-Servidor es una maquina denominada cliente solicita a una segunda maquina llamada servidor que ejecute una tarea especifica, proporcionando mayor



seguridad, impresión óptima, servicios de archivo y servidores de aplicaciones especializados.

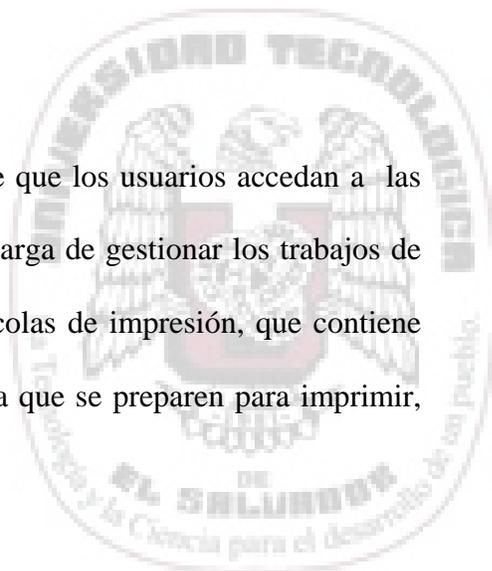
Los servidores están diseñados para proporcionar servicios centralizados y los clientes son los diferentes nodos en la red.

### **1.15.1 Servidor de Comunicaciones**

Un servidor de comunicaciones gestiona las conexiones entre los nodos de una red, además de las conexiones de punto remoto o se encarga de gestionar las conexiones a las computadoras centrales. Es el que se encarga de proporcionar los servicios de comunicación a los usuarios de una red que necesitan transferir archivos o acceder, a través de enlace de comunicación. Los servidores de comunicación también pueden proporcionar servicios de correo electrónico que permiten la conexión automática con otras LAN.

### **1.15.2 Servidor de Impresión**

Un servidor de impresión se encarga de que los usuarios accedan a las impresoras conectadas a la red y se encarga de gestionar los trabajos de impresión por medio de un sistema de colas de impresión, que contiene los trabajos en memoria o en disco hasta que se preparen para imprimir,



también puede manejar las impresiones de la red que se hallen unidas a las estaciones de trabajo.

Este servidor normalmente está instalado en un servidor de archivo o un servidor dedicado.

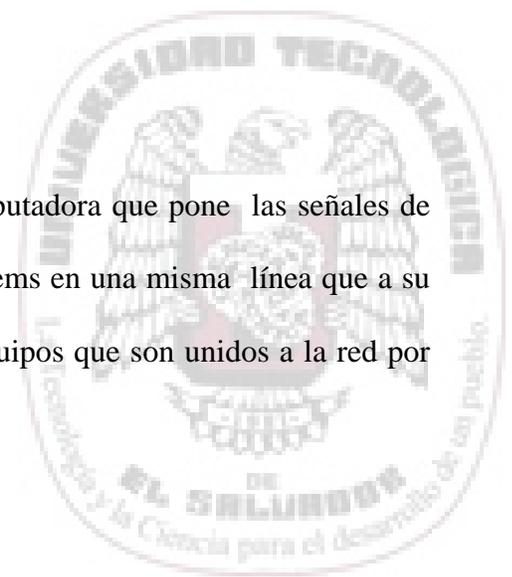
### **1.15.3 Servidor de Disco**

Es un disco duro con información para compartir las estaciones de trabajo individuales manejan el servidor de disco como si fuera una unidad de disco adicional.

El servidor de disco de red lleva su propio FAT y envía una copia a cada estación de trabajo cada una de ellas almacena una copia en RAM, es decir el espacio de trabajo que se usa al ejecutar programas. Cuando es necesario, el sistema operativo de la estación de trabajo utiliza la FAT de la red para tener acceso al archivo en el servidor de discos.

### **1.15.4 Servidor de Terminales**

Un servidor de terminales es una computadora que pone las señales de varias terminales, computadoras o módems en una misma línea que a su vez envía a un equipo anfitrión. Los equipos que son unidos a la red por



medio de un servidor de terminales que pueden usarse entre terminales y host ya sean en el puesto local como a través de la red.

## 1.16 Sistemas Operativos de Red<sup>10</sup>

Son aquellos sistemas que mantienen a dos o más computadoras unidas a través de algún medio de comunicación (físico o no), con el objetivo primordial de poder compartir los diferentes recursos y la información del sistema.

El primer Sistema Operativo de red estaba enfocado a equipos con un procesador Motorola 68000, pasando posteriormente a procesadores Intel como Novell NetWare.

Los Sistemas Operativos de red más ampliamente usados son: Novell NetWare, UNIX, Windows NT Server, LINUX.

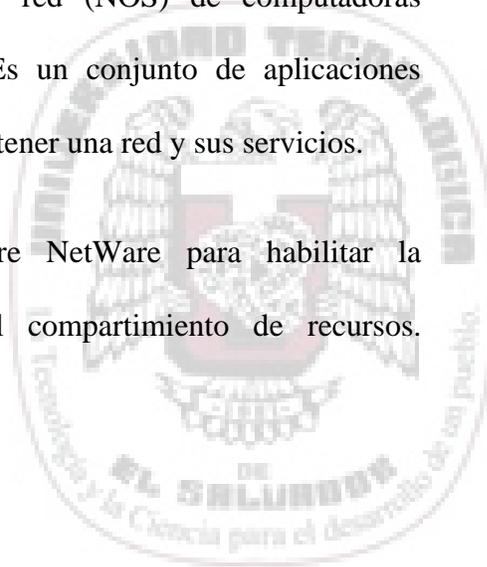
### 1.16.1 NetWare de Novell<sup>11</sup>

NetWare es un sistema operativo de red (NOS) de computadoras desarrollado por la empresa Novell. Es un conjunto de aplicaciones diseñadas para conectar, gestionar y mantener una red y sus servicios.

Una red NetWare utiliza el software NetWare para habilitar la comunicación entre dispositivos y el compartimiento de recursos.

---

<sup>10</sup> Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/so3.htm>



NetWare es un conjunto de componentes software. Algunos de estos componentes sólo se pueden ejecutar desde el servidor de NetWare. Otros sólo se pueden ejecutar desde las estaciones de trabajo.

A una red NetWare podemos conectar los siguientes tipos de estaciones de trabajo: DOS, Windows, OS/2, Macintosh, UNIX.

Uno de los objetivos de una red es el de proporcionar acceso a los servicios y recursos de red. Un recurso es algo que se utiliza, como una impresora de la red o un volumen en una unidad de disco. Un servicio de red es el sistema empleado para proporcionar un recurso. La mayor parte de los recursos y servicios los proporcionan los servidores de NetWare y pueden ser compartidos simultáneamente por múltiples clientes que se encuentren en cualquier punto de la red.

Un servidor NetWare puede proporcionar una amplia gama de servicios de red, los cuales podrían considerarse como responsabilidad del administrador de la red: Servicios del Directorio Netware, Seguridad, Sistema de Archivos, Impresión en Red, Servicios de Gestión del Almacenamiento, Servicio del Sistema de Gestión de Mensajes.

#### **Ventajas del Sistema Operativo NetWare:**

- Excelente administración de redes en gran escala.

---

<sup>11</sup> Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/netware1.htm>



- Es un sistema operativo de red independiente del hardware.
- Ofrece el mejor sistema de impresión y archivos.
- Excelente nivel de seguridad.
- Ofrece un directorio global y escalable a través del NDS (Servicio de Directorios de Red), que puede diseñarse para gestión centralizada y descentralizada.
- Mientras mas grande sea la red se reduce el costo.

#### **Desventajas del Sistema Operativo NetWare:**

- NDS es bastante complejo de instalar y administrar.
- NetWare está perdiendo mercado por la complejidad de NetWare 4.1 y NDS.
- La plataforma de NetWare está un tanto limitada al proveer otros servicios fuera de servidor de archivos e impresión.
- Servicios como FTP o HTTP requieren comprar software adicional de Novell.
- La actualización de una versión a otra es lenta y compleja.
- Puede ser caro para redes pequeñas.



## 1.16.2 UNIX<sup>12</sup>

UNIX designa el núcleo de un sistema operativo multiusuario y multitarea. En un sentido más amplio, comprende el núcleo del sistema operativo más un conjunto de programas que permiten compilar lenguajes de programación, editar texto, interpretar comandos, manejar archivos y discos, acceder a otras máquinas, establecer comunicaciones telefónicas, enviar y recibir correo electrónico, manejar las colas de impresión y un sinnúmero de tareas más. Algunos de estos programas pueden haber sido desarrollados por los propios usuarios. UNIX designa al mismo tiempo un cierto "ambiente de trabajo", un conjunto de circunstancias que encuentra el usuario de la computadora donde corre UNIX, tales como la presentación en pantalla, los programas disponibles y la forma de trabajo que impone o permite.

### Principales características:

- Muchas herramientas de software (compiladores, editores, utilitarios para muchas tareas).
- Reutiliza el software, a través de la combinación de comandos simples en aplicaciones complejas.

---

<sup>12</sup> Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/unix.htm>

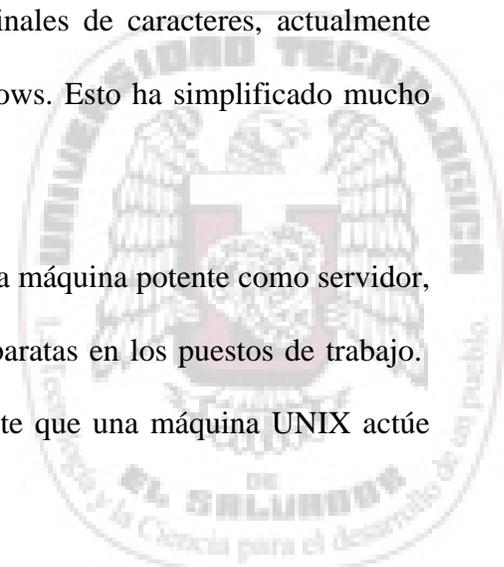


- Portable: el mismo sistema operativo corre en un espectro de máquinas que van desde notebooks a supercomputadoras. Es el único sistema operativo con estas características.
- Flexible: se adapta a muchas aplicaciones diferentes.
- Potente: dispone de muchos comandos y servicios ya incorporados.
- Multiusuario: lo utilizan muchas personas simultáneamente.
- Multitarea: realiza muchas tareas a la vez.
- Elegante: sus comandos son breves, coherentes, específicos para cada tarea y muy eficientes.
- Orientado a redes desde el comienzo.
- Dispone de un estándar (POSIX) que debe cumplir todo sistema operativo que pretenda ser UNIX, lo que asegura una evolución predecible.

Orientado en primera instancia a terminales de caracteres, actualmente dispone de la interface gráfica X-Windows. Esto ha simplificado mucho el uso para los no especialistas.

Es ideal para trabajar como servidor: una máquina potente como servidor, terminales o computadores personales baratas en los puestos de trabajo.

El paquete de libre uso SAMBA permite que una máquina UNIX actúe

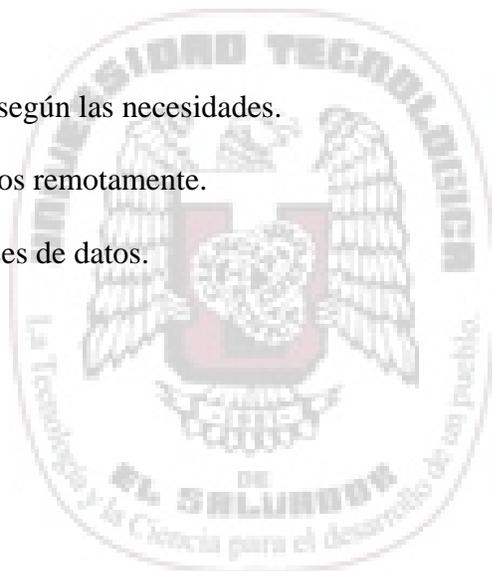


como servidor de puestos de trabajo Windows 3.11, Windows 95, y Windows NT.

Se orienta en la dirección contraria a la tendencia de hacer invisible al usuario el sistema operativo, permitiendo el uso de todas las bibliotecas, llamadas al sistema y herramientas internas, aunque su uso requiere un alto nivel de especialización. Es posible compilar un núcleo específicamente adaptado a las necesidades particulares de una empresa o grupo de trabajo, reduciendo el uso de recursos y aumentando la rapidez.

### **Ventajas del Sistema Operativo Unix**

- Sistema multiusuario real, puede correr cualquier aplicación en el servidor.
- Es escalable, con soporte para arquitectura de 64 bits.
- El costo de las diferentes variantes de Unix es muy reducido y algunas son gratis, como FreeBSD y Linux.
- Se pueden activar y desactivar drivers o dispositivos sin necesidad de reiniciar el sistema.
- Los Kernels de Unix se confeccionan según las necesidades.
- Ofrece la capacidad de realizar procesos remotamente.
- Es la mejor solución para enormes bases de datos.



## Desventajas del Sistema Operativo Unix

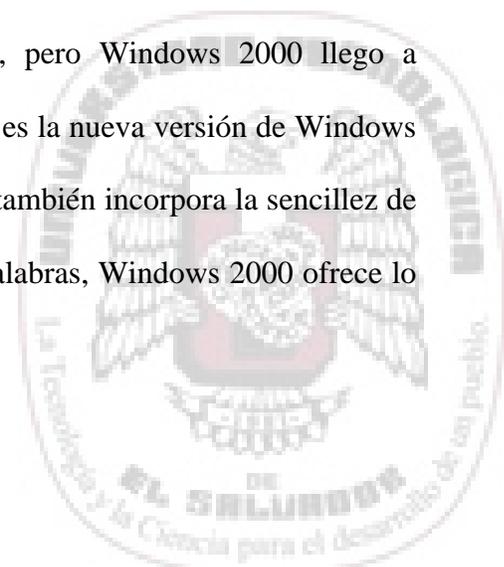
- La interfaz de usuario no es muy amistosa en algunas versiones.
- Requiere capacitación, ya que debido a su complejidad, no cualquiera puede usarlo.
- Padece de la falta de aplicaciones comerciales con nombres importantes.
- La efectividad como servidor de archivos e impresión no es tan eficiente como en otros sistemas operativos de red.
- Hay discrepancias entre los distintos diseñadores y vendedores de Unix.

### 1.16.3 Windows 2000<sup>13</sup>

Windows 2000 es un sistema operativo que representa un esfuerzo por unificar lo que hasta ahora eran dos sistemas operativos distintos, Windows 9x y Windows NT. Desde hace casi tres años se sabía que Windows NT 5.0 estaba en proyecto, pero Windows 2000 llegó a resolver de una vez por todas las dudas: es la nueva versión de Windows NT 4.0 WorkStation y NT Server, pero también incorpora la sencillez de manejo de la serie 9x. Dicho en otras palabras, Windows 2000 ofrece lo

---

<sup>13</sup> Fuente: <http://www.conozxasupc.com.ar/windows3.htm>

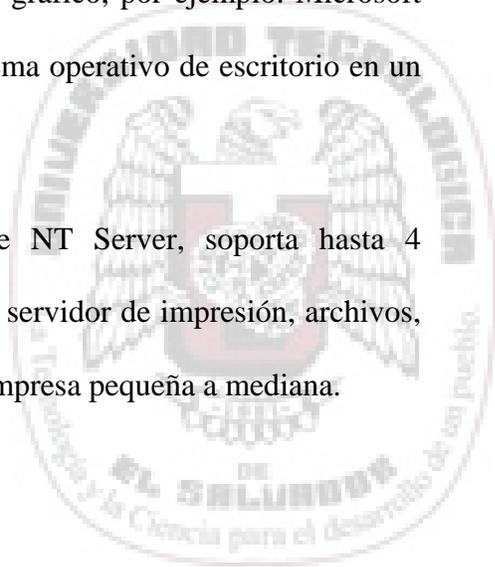


mejor de ambos mundos: la solidez y la seguridad de NT, junto a la facilidad de manejo, soporte de hardware y multimedia de Windows 9x.

Después de una exploración veloz, se pueden señalar grandes rasgos del nuevo sistema operativo: abundancia de herramientas de conectividad, madurez de la interfaz, buen reconocimiento del hardware y estabilidad. Se añade a esto el soporte de nuevas tecnologías, las mejoras en sus funciones de informática remota, aplicaciones centralizadas de servicio y reinicios obligatorios drásticamente reducidos. Muchas de las mejoras en Windows 2000 son sutiles, pero en conjunto crean una mejor experiencia en el uso de la PC.

#### **Existen cuatro versiones de Windows 2000:**

- **Windows 2000 Professional:** Windows 2000 Pro, sucesor de NT Workstation, está destinado a ser un cliente de red seguro y una estación de trabajo corporativa. Soporta hasta 2 procesadores y es útil, como sistema operativo autónomo, para correr aplicaciones de alto rendimiento, especialmente en diseño gráfico, por ejemplo. Microsoft lo promociona como el principal sistema operativo de escritorio en un entorno de negocios.
- **Windows 2000 Server:** sucesor de NT Server, soporta hasta 4 procesadores y está destinado a ser el servidor de impresión, archivos, aplicaciones e, incluso, Web de una empresa pequeña a mediana.



- **Windows 2000 Advanced Server:** sucesor de NT Server Enterprise Edition, soporta hasta 8 procesadores y será el servidor departamental de aplicaciones en empresas medianas a grandes, con más de un dominio y tareas de misión crítica. Entre otras prestaciones, se incluye soporte para RAID y fault tolerance.
- **Windows 2000 Data Center Server:** soporta hasta 32 procesadores y sólo se entregará sobre pedido. Está destinado a grandes empresas que requieran DATA WAREHOUSE, análisis econométricos, simulaciones científicas a gran escala, etc.

### **Ventajas del Sistema Operativo Windows 2000**

- Proporciona una plataforma de propósito general superior.
- Soporta múltiples procesadores.
- Excelente seguridad.
- Existe una gran variedad de aplicaciones diseñadas exclusivamente para NT.
- Es fácil de instalar y manejar.
- Tiene una interfaz de usuario muy amigable.
- NT tiene el respaldo de Microsoft, la compañía más poderosa en software del mundo.



- NT está a punto de incorporar soporte completo para UNIX

### **Desventajas del Sistema Operativo Windows 2000**

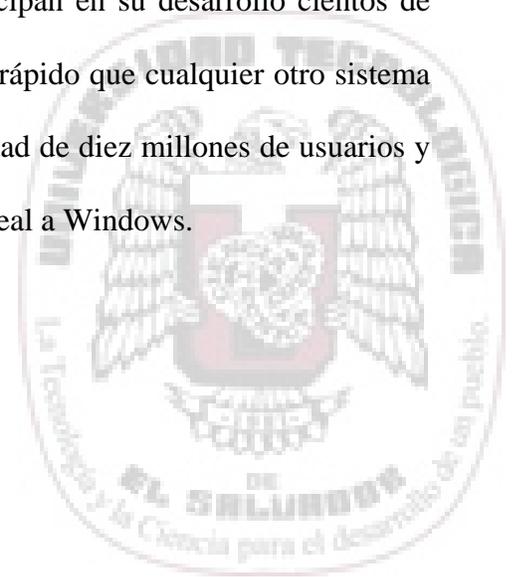
- Es un poco lento como servidor de archivos e impresión.
- Presenta serias dificultades en entornos muy grandes.
- Mientras crece la infraestructura, el costo de NT sube.
- Necesita muchos recursos de cómputo para funcionar correctamente.

### **1.16.4 Linux<sup>14</sup>**

Linux es un sistema operativo basado en Unix, de hecho prácticamente es un clon de este último. El creador de Linux es Linus Torvalds, un programador finlandés de 21 años que inicialmente no tenía más pretensión que divertirse creando un sistema operativo para su uso personal. Torvalds colocó Linux en Internet para que cualquiera lo bajara gratis, en 1991, y desde entonces participan en su desarrollo cientos de voluntarios. Hoy Linux se difunde más rápido que cualquier otro sistema operativo, es venerado por una comunidad de diez millones de usuarios y comienza a verse como una alternativa real a Windows.

---

<sup>14</sup> Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/linux1.htm>

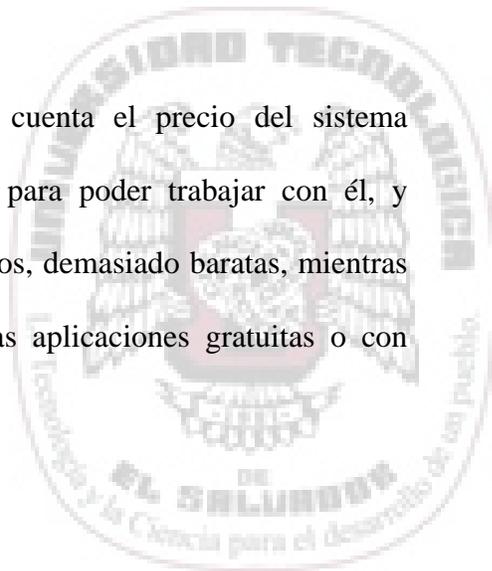


**Estabilidad.** A pesar de que Windows NT 3.51 se ganó una buena fama de sistema "robusto", posteriores versiones no han sabido conservar esa "fama" llegando incluso a perder puntos en este aspecto integrando el entorno gráfico dentro del propio kernel, lo que ha sido fuente de problemas debido muchas veces a drivers no depurados del todo.

Linux por el contrario soluciona esto separando lo que es la presentación gráfica del núcleo del sistema operativo confiriéndole además de mayor robustez conseguir una "presentación distribuida", es decir, poder trabajar con un terminal gráfico contra un servidor que se encuentra en el otro extremo de la red en un esquema cliente-servidor.

**Linux es Libre (gratis).** A pesar de que los sistemas "cliente" de Microsoft no son "prohibitivos" en cuanto a su precio, las versiones de NT y por consiguiente de Windows 2000 sí son bastante caras, de tal manera que en las empresas cada vez ven con mejores ojos esta posibilidad. Sobretudo en redes en las que existen múltiples servidores.

Además, no sólo hemos de tener en cuenta el precio del sistema operativo, sino del software necesario para poder trabajar con él, y aplicaciones como Office no son, digamos, demasiado baratas, mientras que en el mundo Linux existen muchas aplicaciones gratuitas o con



precios bastante más económicos empezando con el StarOffice de Sun Microsystems.

Una de las cosas que más perjudica a Linux es la elevada piratería que existe en la mayoría de los países. Está claro que el que consigue Windows y Office de forma gratuita es incapaz de valorar este punto.

**Internet.** La mayoría de servidores que podemos encontrar en Internet trabajan bajo sistema operativo Unix, y muchos de ellos con Linux. Las implementaciones de TCP/IP de Microsoft no son comparables con las que puede ofrecer Linux o cualquier otro Linux, implementando dicho protocolo de manera incompleta y no siempre ajustada al estándar.

En una misma máquina con dos discos y habiendo instalado en uno de ellos Red Hat 6 y en el otro Windows 98, sólo es necesario bajarse (descargar) cualquier archivo para darse cuenta de la diferencia más que notable de velocidad existente entre uno y otro.

Existen otros puntos a favor de Linux, así como, obviamente puntos en su contra, aunque la mayoría de ellos se irán solucionando a medida que vaya creciendo el número de sus usuarios, tal y como ya está ocurriendo de forma más que notable.



## 1.17 Modos de Transmisión<sup>15</sup>

### 1.17.1 Líneas Simplex

Transmiten datos solo en una dirección. Si es necesario transmitir datos en dos direcciones, se necesitan dos líneas simples cada una de ellas transmitiendo en cada dirección, es decir, desde y hacia la instalación.

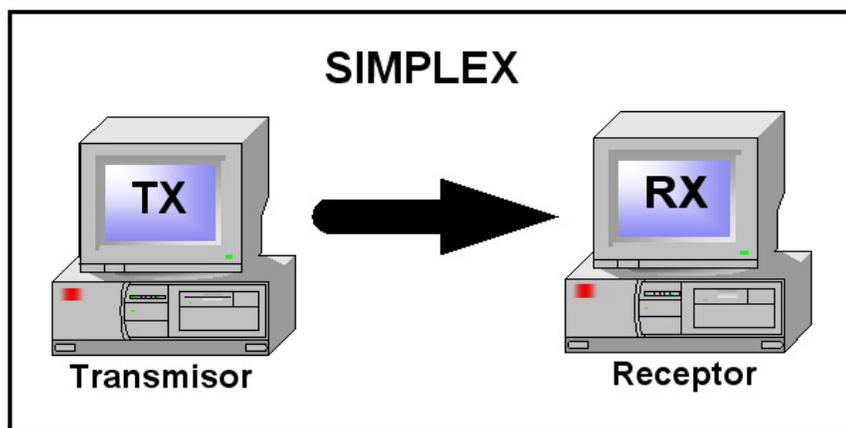


Figura 20. Modo de Transmisión Simplex

### 1.17.2 Líneas Semiduplex

Estas transportan datos de cualquier dirección (pero no ambas a la vez). Sin embargo, ya que las líneas se pueden invertir para transmitir en la dirección opuesta, pueden transmitir en las dos direcciones, pero nunca en forma simultánea.

<sup>15</sup> Fuente: <http://www.eveliux.com/fundatel/linconex.html>



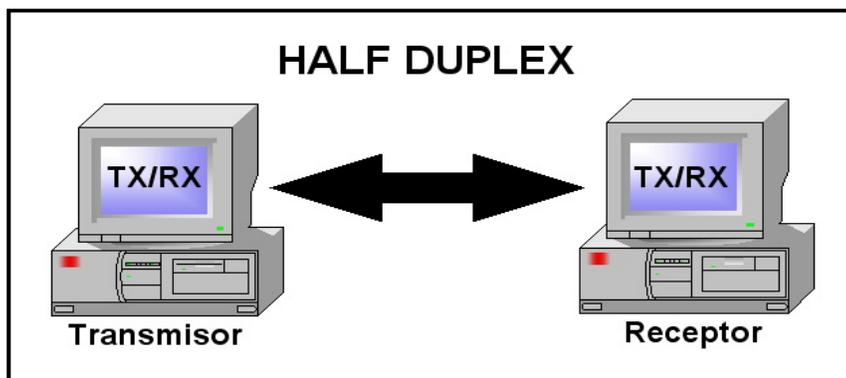


Figura 21. Modo de Transmisión Semi Duplex

### 1.17.3 Líneas Dúplex

Estas transmiten datos en ambas direcciones y simultáneamente. Este tipo de línea es la más eficiente porque permite a una instalación transmitir y recibir información al mismo tiempo.

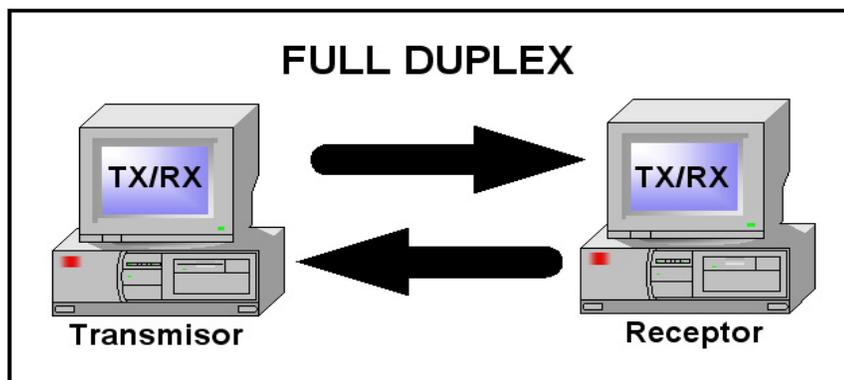


Figura 22. Modo de Transmisión Duplex



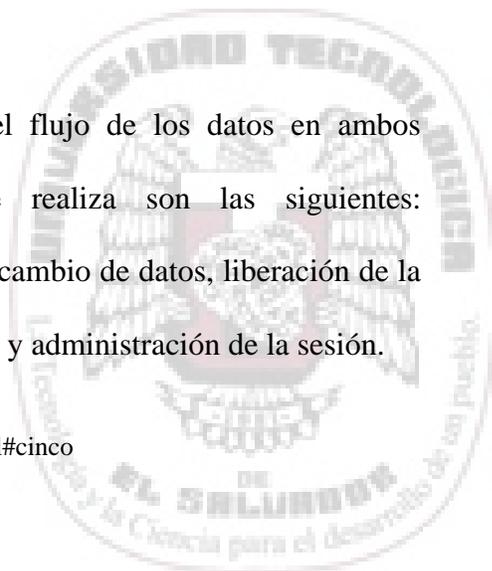
## 1.18 Modelo OSI<sup>16</sup>

El modelo de referencia OSI es la arquitectura de red actual más prominente. El objetivo de éste es el de desarrollar estándares para la Interconexión de Sistemas Abiertos (Open System Interconnection, OSI). El término OSI es el nombre dado a un conjunto de estándares para las comunicaciones entre computadoras, terminales y redes. OSI es un modelo de 7 capas, donde cada capa define los procedimientos y las reglas que los subsistemas de comunicaciones deben seguir, para poder comunicarse con sus procesos correspondientes de los otros sistemas. Algunas de las funciones de cada capa o nivel se describen a continuación:

- **Nivel de Aplicación.** Se definen una serie de aplicaciones para la comunicación entre distintos sistemas, las cuales gestionan: transferencia de archivos e intercambio de mensajes.
- **Nivel de Presentación.** En esta capa se realizan las siguientes funciones: se da formato a la información para visualizarla o imprimirla, se interpretan los códigos que estén en los datos, se gestiona la encriptación de datos, se realiza la compresión de datos.
- **Nivel de Sesión.** Controla la integridad y el flujo de los datos en ambos sentidos. Algunas de las funciones que realiza son las siguientes: establecimiento de la conexión de sesión, intercambio de datos, liberación de la conexión de sesión, sincronización de la sesión y administración de la sesión.

---

<sup>16</sup> Fuente: <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html#cinco>



- **Nivel de Transporte.** Esta capa asegura que se reciban todos los datos y en el orden adecuado. Algunas de las funciones realizadas son: acepta los datos del nivel de sesión, fragmentándolos en unidades más pequeñas en caso necesario y los pasa al nivel de red, regula el control de flujo del tráfico de extremo a extremo, reconoce los paquetes duplicados.
- **Nivel de Red.** En esta capa se determina el establecimiento de la ruta. Así como, mirar las direcciones del paquete para determinar los métodos de conmutación y enrutamiento y realiza control de congestión.
- **Nivel de Enlace de Datos.** Detección y control de errores, control de secuencia, control de flujo, control de enlace lógico, control de acceso al medio, sincronización de la trama.
- **Nivel Físico.** Define las características físicas, define las características eléctricas, define las características funcionales de la interfaz, solamente reconoce bits individuales.

**Obsérvese los dispositivos de enlace, desde el punto de vista del modelo OSI:**

- El Repetidor trabaja en la capa Física.
- El Concentrador trabaja en la capa Física
- La Tarjeta de Red trabaja en la capa Física
- El Conmutador trabaja en la capa de Enlace



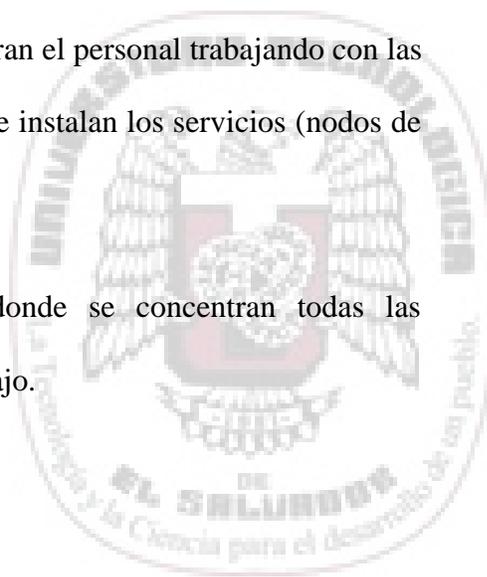
- El Puente trabaja en la capa de Enlace
- El Encaminador trabaja en la capa de Red
- La Compuerta o Pasarela trabaja en la capa de Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

### 1.19 Cableado Estructurado<sup>17</sup>

El cableado es una red de cables y conectores en numero de calidad y flexibilidad de disposición suficiente que nos permite unir: cualesquiera dentro de un edificio para cualquier de red de voz, imágenes o datos. El cual consiste en utilizar un solo tipo de cable para los servicios que se presten y así centralizándolo para facilitar la administración y mantenimiento. El cableado estructurado esta regulado por estándares internacionales que se encargan de establecer, las normas que se deben cumplir para este tipo de instalaciones.

#### **Las partes que integran un cableado estructurado son:**

- **Área de trabajo.** Es el lugar donde se encuentran el personal trabajando con las computadoras, impresoras, etc. En este lugar se instalan los servicios (nodos de datos, telefonía, energía eléctrica, etc.).
- **Closet de comunicaciones.** Es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo.



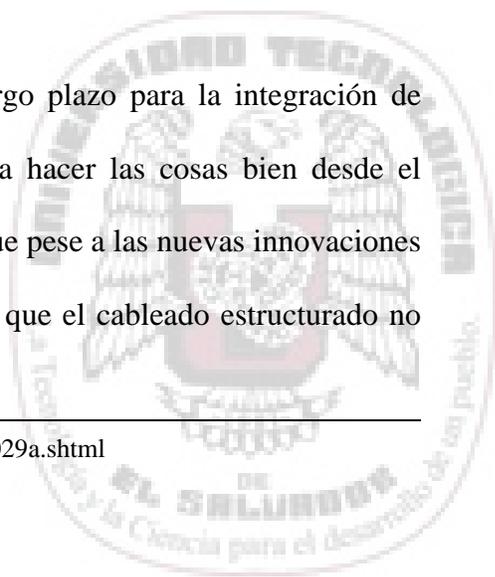
- **Cableado Horizontal.** Es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones.
- **Closet de Equipo.** En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Este puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido.
- **Instalaciones de Entrada (Acometida).** Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior.
- **Cableado Vertebral (BackBone).** Es el medio físico que une 2 redes entre si.

### ¿Cuándo se justifica instalar un cableado estructurado?

- Cuando se desee tener una red confiable. El cableado, este es el medio físico que interconecta la red y si no se tiene bien instalado ponemos en riesgo el buen funcionamiento de la misma.
- Cuando se desee integrar una solución de largo plazo para la integración de redes. (desde 2 hasta 20 años), Esto significa hacer las cosas bien desde el principio, el cableado estructurado garantiza que pese a las nuevas innovaciones de los fabricantes de tecnología, estos buscan que el cableado estructurado no

---

<sup>17</sup> Fuente: <http://www.claveempresarial.com/fierros/notas/nota011029a.shtml>

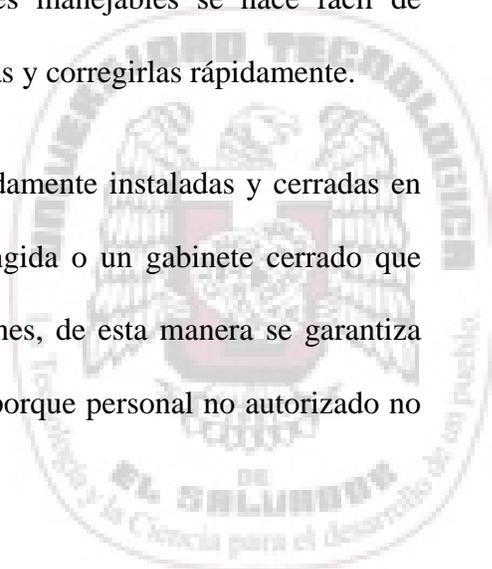


se altere, ya que este una vez que se instala se convierte en parte del edificio. La media de uso que se considera para un cableado estructurado es de 10 años pudiendo llegar hasta 20.

- Cuando el número de dispositivos de red que se va a conectar justifique la instalación de un cableado estructurado para su fácil administración y confiabilidad en el largo plazo. (de 10 dispositivos de red en adelante). Si hablamos de una pequeña oficina (menos de 10 dispositivos de red), puede ser que la inversión que representa hacer un cableado estructurado no se justifique y por tanto se puede optar por un cableado mas informal instalado de la mejor manera posible.

### **Ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado**

- **Confiabilidad.** Desempeño garantizado (Hasta 20 años).
- **Modularidad.** Prevé Crecimiento. Se planea su instalación con miras a futuro.
- **Fácil Administración.** Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- **Seguro.** Se cuentan con placas de pared debidamente instaladas y cerradas en las áreas de trabajo, así como un área restringida o un gabinete cerrado que hacen las veces de un closet de comunicaciones, de esta manera se garantiza que el cableado será duradero, que es seguro porque personal no autorizado no



tiene acceso a alterar su estructura, por tanto es difícil que la red sea se sujeta de un error de impericia o un sabotaje.

- **Estético.** Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a sus necesidad, desempeño, estética y precio.

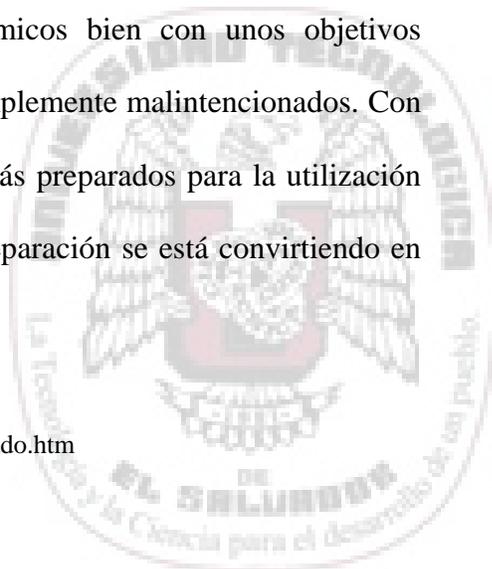
## 1.20 Seguridad en las Redes<sup>18</sup>

Hasta el momento hemos visto por qué las redes son necesarias, cómo se estructura su estudio, las distintas capas de una red dentro del modelo de referencia OSI de ISO y en mayor detalle la capa de Presentación la más adecuada para conseguir la privacidad de los datos transmitidos. Ahora llevaremos a cabo un estudio más general de la importancia de la seguridad en las redes, qué métodos de violación de seguridad se utilizan y qué medidas de protección existen para resolver la vulnerabilidad de los datos dentro de las redes.

Es cada vez más habitual oír casos de intrusión en ordenadores o redes de comunicación, bien con unos objetivos económicos bien con unos objetivos políticos, mientras que en otras ocasiones son simplemente malintencionados. Con el paso del tiempo los usuarios están cada vez más preparados para la utilización de ordenadores y redes, lo que supone que la preparación se está convirtiendo en

---

<sup>18</sup> Fuente: <http://www.lovecraft.die.udec.cl/Redes/disc/cifrado/cifrado.htm>



un problema cada vez más grave para la industria informática y de comunicaciones.

Hay distintas técnicas que proporcionan seguridad en entornos de informática distribuida, tales como:

- **Servicios de Autenticación.** Estos servicios se encargan de identificar a los usuarios que inician sesiones en las redes y sirven como prueba de su autenticidad para el resto de los dispositivos de la red.
- **Servicios de Autorización.** Proporcionan al usuario el acceso a la red de acuerdo con los derechos de acceso que correspondan.
- **Servicios de Confidencialidad.** Ocultan los datos frente a accesos no autorizados y aseguran que la información transmitida entre el emisor y el receptor no ha sido interceptada.
- **Servicios de Integridad.** Garantizan que los mensajes son auténticos y no se han alterado.
- **No Repudiación.** Sirven como prueba de que un mensaje ha sido enviado por un emisor específico y así evitar que éste pueda ocultar quién es el propietario.



## 1.21 Clasificación de las Líneas de Comunicación<sup>19</sup>

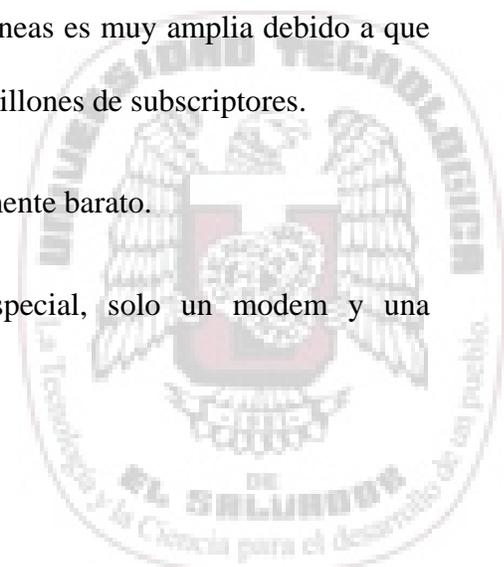
### 1.21.1 Líneas Conmutadas

Una línea conmutada (switched o dial-up line) permite la comunicación con todas las partes que tengan acceso a la red telefónica pública conmutada. Si el operador de un dispositivo terminal quiere acceso a una computadora, éste debe marcar el número de algún teléfono a través de un módem. Al usar transmisiones por este tipo de líneas, las centrales de conmutación de la compañía telefónica establecen la conexión entre el llamante y la parte marcada para que se lleve a cabo la comunicación entre ambas partes. Una vez que concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y reestablece todas las trayectorias usadas tal que queden libres para otras conexiones.

#### **Ventajas de las líneas conmutadas:**

- La comunicación con este tipo de líneas es muy amplia debido a que existen mundialmente más de 600 millones de subscriptores.
- El costo de contratación es relativamente barato.
- No se necesita ningún equipo especial, solo un modem y una computadora.

<sup>19</sup> Fuente: <http://www.eveliux.com/fundatel/linconex.html>



- El costo depende del tiempo que se use (tiempo medido) y de la larga distancia.

#### **Desventajas de las líneas conmutadas:**

- No ofrecen mucha privacidad a la información.
- Se requiere marcar un número telefónico para lograr el acceso.
- La comunicación se puede interrumpir en cualquier momento.
- El ancho de banda es limitado (en el orden de Kbps)
- La conexión entre ambas depende de que la parte marcada no esté ocupada su línea y también de que el número de circuitos tanto para la comunicación local como nacional sean los suficientes.

Este tipo de líneas también se contrata ante una compañía telefónica, los incluyen una contratación de la línea el costo dependerá si ésta línea es residencial o comercial, una pequeña renta mensual y el servicio medido, más los costos de la larga distancia, en caso de que se utilice.

#### **1.21.2 Líneas Dedicadas**

Una línea dedicada, también llamada comúnmente línea privada, se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de



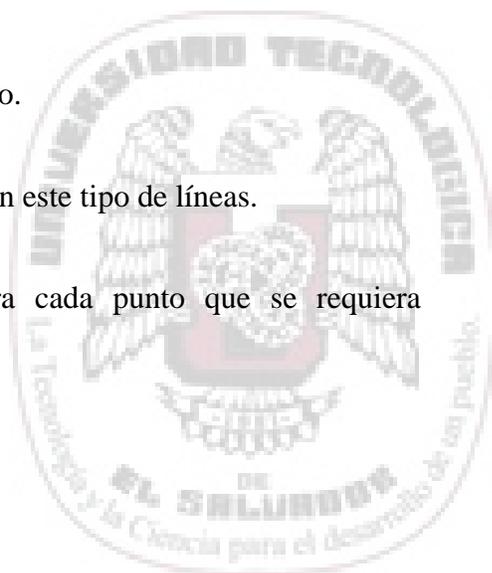
comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o en ciudades distantes. Aparte de un cobro por la instalación o contratación [pago único], la compañía proveedora de servicios (carrier) le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas.

### **Ventajas de las líneas dedicadas**

- Existe un gran ancho de banda disponible (desde 64 Kbps hasta decenas de Mbps)
- Ofrecen mucha privacidad a la información
- La cota mensual es fija, aún cuando su uso se extralimite.
- La línea es dedicada las 24 horas.
- No se requiere marcar ningún número telefónico para lograr el acceso.

### **Desventajas de las líneas dedicadas**

- El costo mensual es relativamente alto.
- No todas las áreas están cableadas con este tipo de líneas.
- Se necesita una línea privada para cada punto que se requiera interconectar.



- El costo mensual dependerá de la distancia entre cada punto a interconectar.

Este tipo de líneas son proporcionadas por cualquier compañía de comunicaciones; los costos involucrados incluyen un contrato inicial, el costo de los equipos terminales (DTU, Data Terminal Unit) y de una mensualidad fija.

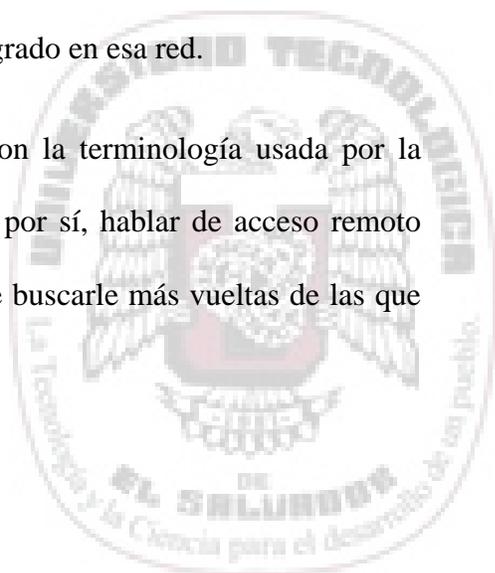
### 1.21.3 Líneas Digitales

Este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital.

## 1.22 Acceso Remoto<sup>20</sup>

El acceso remoto es simplemente realizar una conexión a una computadora o flota de computadoras sin estar físicamente integrado en esa red.

Muchos usuarios se encuentran confundidos con la terminología usada por la industria que trata los accesos remotos. Ya de por sí, hablar de acceso remoto puede confundir a más de uno, pero no hay que buscarle más vueltas de las que tiene.

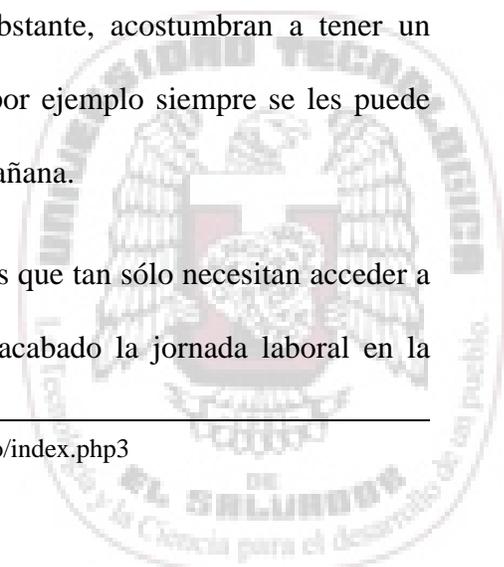


Un acceso remoto es lo que necesita cualquier trabajador que por las razones que sean se encuentra fuera de su oficina y necesita obtener cualquier tipo de información que resida en una de las computadoras de la empresa. De esta forma, aunque el trabajador se encuentre fuera de la oficina, podrá beneficiarse de toda la información que ésta tenga y a su vez, estar en contacto con todos los usuarios de la red. Actualmente se pueden diferenciar cuatro tipos de usuarios de acceso remoto:

- **Jornada completa.** Estos trabajadores pasan la mayoría del día alejados de las instalaciones centrales de la empresa. normalmente trabajan desde la casa de los clientes, desde la habitación de un hotel o bien desde la sala de espera de cualquier aeropuerto que tenga cobertura. Últimamente se ha acuñado el término SOHO (Small Office Home Office) para aquellos trabajadores que por cualquier circunstancia pueden o deben trabajar desde casa, siendo el tiempo que pasan en la oficina, casi nulo.
- **Media jornada.** Por definición tienen los mismos problemas / ventajas que los trabajadores a jornada completa, no obstante, acostumbran a tener un horario más o menos fijo en sus oficinas, por ejemplo siempre se les puede localizar en la oficina por la tarde o por la mañana.
- **A horas.** Normalmente son aquellos usuarios que tan sólo necesitan acceder a la información de la empresa cuando han acabado la jornada laboral en la

---

<sup>20</sup> Fuente: <http://www.lacompu.com/soporte/internet/accesoremoto/index.php3>



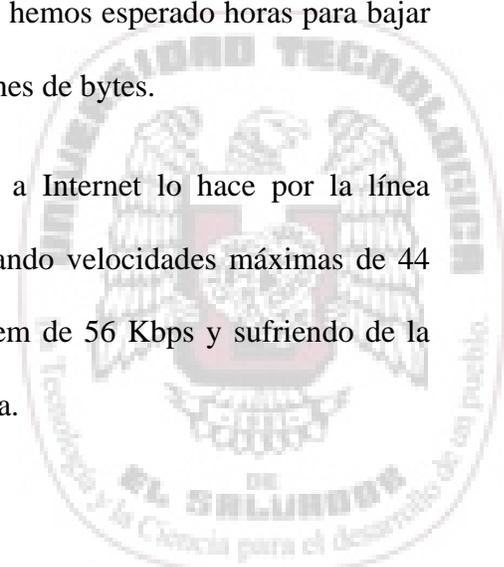
oficina. Por ejemplo, aquellos usuarios que deben realizar un informe para el lunes y pueden realizar una conexión a Intranet de la empresa desde su casa, durante el fin de semana.

- **Siempre.** Actualmente son muy pocos los que deben realizar siempre un acceso para poder tener la información de la empresa. Estos casos se limitan a comerciales que deben seguir un plan comercial a nivel nacional o internacional y que obviamente están las 24 horas del día fuera de la oficina. También puede afectar a los transportistas o mensajeros, los cuales suelen trabajar sin pasar por la oficina ya que se dedican a ir a recoger la mercadería y llevarla a su destino.

### 1.23 Servicios de Telecomunicación

El crecimiento de Internet en Latinoamérica ha tenido una barrera más grande que la cultura y es la tecnología. Cada vez son más los sistemas que requieren de mayor velocidad para funcionar. Cuantas veces hemos esperado horas para bajar algún software o transferir un archivo de millones de bytes.

Un gran porcentaje de gente que se conecta a Internet lo hace por la línea telefónica normal, utilizando un Módem, logrando velocidades máximas de 44 Kbps y mínimas de 4 Kbps, aún con un Módem de 56 Kbps y sufriendo de la inconsistencia y los constantes cortes de llamada.



En la actualidad la tecnología permite lograr velocidades de millones de bits por segundos, sin necesidad de realizar cambios a la línea telefónica o de cambiar nuestras computadoras. Entre estas tecnologías tenemos las siguientes.

### 1.23.1 Red Digital de Servicios integrados (RDSI)<sup>21</sup>

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), conocida comúnmente por sus siglas en inglés ISDN (Integrated Service Digital Network) es un nuevo servicio que aprovecha sus líneas telefónicas actuales para ofrecerle servicios avanzados de telecomunicaciones.

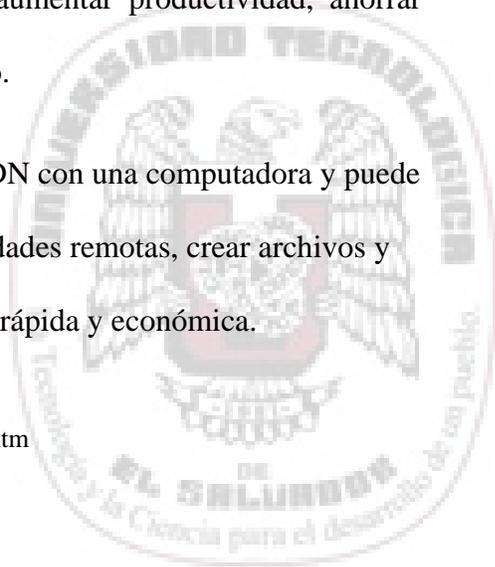
ISDN permite que su línea telefónica pueda transmitir voz, datos e imágenes simultáneamente. Su velocidad es superior a la de las máquinas de facsímil (fax) o módem; y no es necesario instalar alambrados complicados para aprovechar todo el poder que ofrece esta extraordinaria tecnología.

Los servicios ISDN van dirigidos a aumentar productividad, ahorrar tiempo, todo ello a través de su teléfono.

- **Transmisión de Datos.** Conecte ISDN con una computadora y puede tener acceso a información en localidades remotas, crear archivos y compartir documentos de una forma rápida y económica.

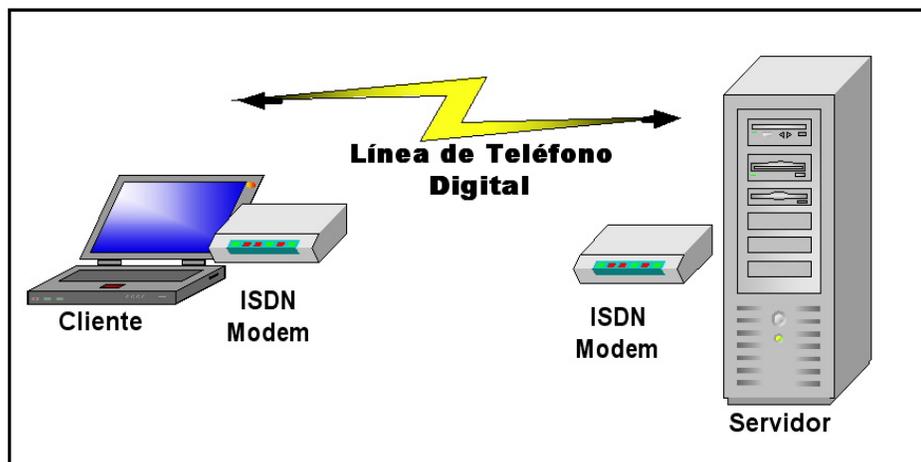
---

<sup>21</sup> Fuente: [http://www.telefonicapr.com/spanish.d/prod\\_ser.d/isdn.htm](http://www.telefonicapr.com/spanish.d/prod_ser.d/isdn.htm)



- **Transmisión de Imágenes.** Envíe imágenes de alta resolución, gráficas y dibujos, a la vez que ahorra tiempo y dinero gracias a la velocidad de transmisión.
- **Videoconferencias.** Si tiene acceso a sistemas de videoconferencia para salones o sistemas de computadoras de escritorio, puede llevar a cabo reuniones en localidades remotas a través de ISDN.
- **Facsímil.** ISDN es mucho más veloz que las máquinas convencionales de fax, y tiene la capacidad de transmitir imágenes de mayor resolución y mejor calidad.
- **Telefonía Avanzada.** Con ISDN pueden tener acceso a servicios avanzados de telefonía a un costo mucho menor, ya que éstos se ofrecen desde la central telefónica.
- **Acceso Remoto.** Si tiene empleados que trabajan desde su casa u otro lugar, ISDN les puede brindar acceso a los archivos y bases de datos de la oficina para aumentar su productividad y efectividad.





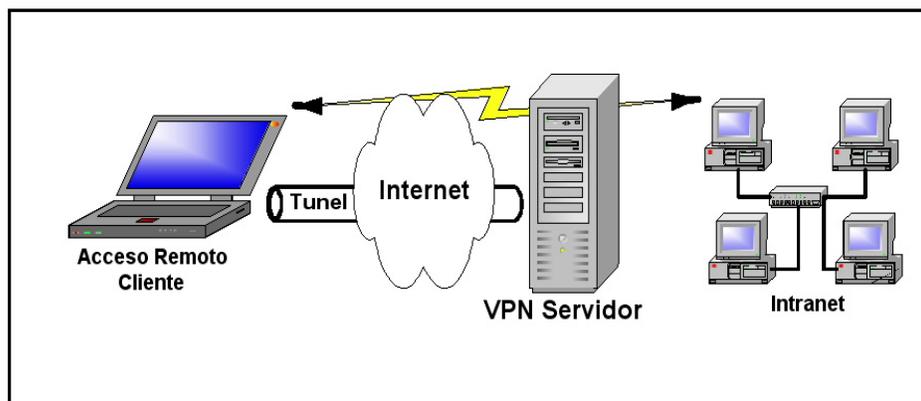
**Figura 23. Conexión remota a través de ISDN**

### 1.23.2 Red Privada Virtual (VPN)<sup>22</sup>

Una red privada virtual (Virtual Private Network) es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación, y en su caso, de encriptación, de los paquetes de datos a distintos puntos remotos mediante el uso de infraestructuras públicas de transporte. Los paquetes de datos de la red privada viajan por medio de un "túnel" definido en la red pública, como se puede ver en la Figura 24.

<sup>22</sup> Fuente: <http://www.uv.es/ciuv/cas/vpn/index.html>



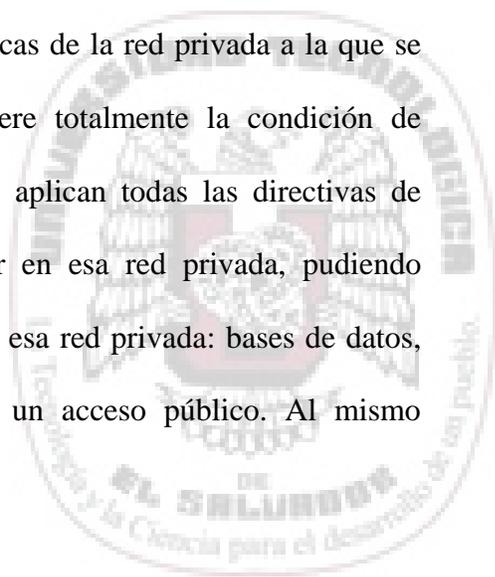


**Figura 24. Conexión remota a través de VPN**

En el caso de acceso remoto, la VPN permite al usuario acceder a su red corporativa, asignándole a su ordenador remoto las direcciones y privilegios de la misma, aunque la conexión la haya realizado por medio de un acceso a Internet público

En ocasiones puede ser interesante que la comunicación que viaja por el túnel establecido en la red pública vaya encriptada para permitir una mayor confidencialidad.

La principal ventaja de usar una VPN es que permite disfrutar de una conexión a red con todas las características de la red privada a la que se quiere acceder. El cliente VPN adquiere totalmente la condición de miembro de esa red, con lo cual se le aplican todas las directivas de seguridad y permisos de un ordenador en esa red privada, pudiendo acceder a la información publicada para esa red privada: bases de datos, documentos internos, etc. a través de un acceso público. Al mismo



tiempo, todas las conexiones de acceso a Internet desde el ordenador cliente VPN se realizaran usando los recursos y conexiones que tenga.

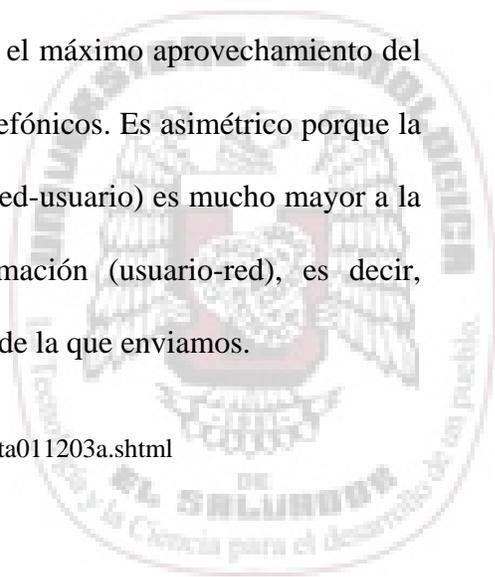
Entre los inconvenientes podemos citar: una mayor carga en el cliente VPN puesto que debe realizar la tarea adicional de encapsular los paquetes de datos una vez más, situación que se agrava cuando además se realiza encriptación de los datos que produce una mayor lentitud de la mayoría de conexiones. También se produce una mayor complejidad en el tráfico de datos que puede producir efectos no deseados al cambiar la numeración asignada al cliente VPN y que puede requerir cambios en las configuraciones de aplicaciones o programas (proxy, servidor de correo, permisos basados en nombre o número IP).

### **1.23.3 Línea Digital de Suscripción Asimétrica (ADSL)<sup>23</sup>**

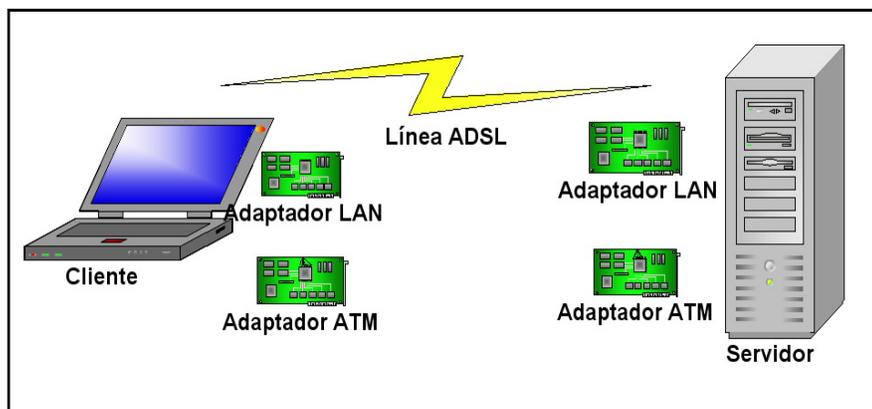
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Liner; Línea de Abonado Digital Asimétrica) es una técnica de transmisión de datos a gran velocidad sobre las líneas ordinarias telefónicas. Permite el máximo aprovechamiento del ancho de banda de los pares de cobre telefónicos. Es asimétrico porque la velocidad de bajada de la información (red-usuario) es mucho mayor a la velocidad de transmisión de la información (usuario-red), es decir, bajamos información a mayor velocidad de la que enviamos.

---

<sup>23</sup> Fuente: <http://www.claveempresarial.com/principiantes/notas/nota011203a.shtml>

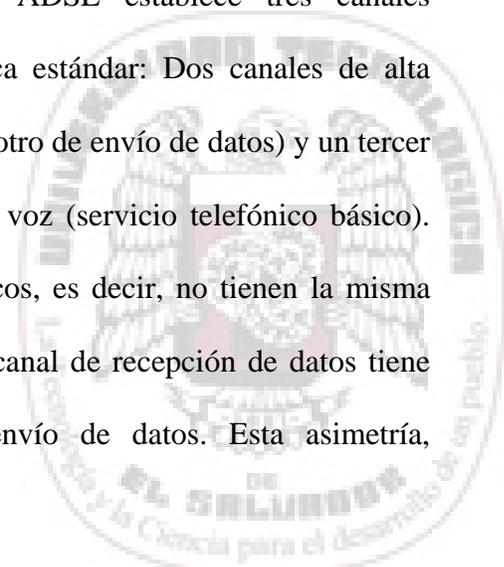


En el servicio ADSL, el envío y recepción de datos se establece desde la PC del usuario a través de un módem ADSL. Estos datos pasan por un filtro (splitter), que permite la utilización simultánea del servicio telefónico básico y del servicio ADSL. Es decir, el usuario puede hablar por teléfono a la vez que esta navegando por Internet, utilizando una sola línea telefónica.



**Figura 25. Conexión remota a través de ADSL**

ADSL utiliza técnicas de codificación digital que permiten ampliar el rendimiento del cableado telefónico actual. Para conseguir estas tasas de transmisión de datos, la tecnología ADSL establece tres canales independientes sobre la línea telefónica estándar: Dos canales de alta velocidad (uno de recepción de datos y otro de envío de datos) y un tercer canal para la comunicación normal de voz (servicio telefónico básico). Los dos canales de datos son asimétricos, es decir, no tienen la misma velocidad de transmisión de datos. El canal de recepción de datos tiene mayor velocidad que el canal de envío de datos. Esta asimetría,



característica de ADSL, permite alcanzar mayores velocidades en sentido "red a usuario", lo cual se adapta perfectamente a los servicios de acceso a información (Ej. Internet) en los que normalmente, el volumen de información recibido es mucho mayor que el enviado.

ADSL permite que se establezca una conexión dedicada entre su computadora, en su hogar u oficina y la red de telefónica, quienes se conectan a su ISP. Esta conexión puede establecerse con un simple clic del mouse y tardará 1-2 segundos, por lo que estará siempre conectado a su ISP, evitándose llamadas telefónicas o líneas ocupadas.

### **Ventajas del ADSL**

- Uso simultáneo de Internet y de teléfono / fax, a través de la misma línea telefónica.
- Siempre "on-line", conexión permanente a gran velocidad a Internet.
- Tarifa plana de conexión a Internet.
- Acceso a todos los servicios y contenidos que ofrece Internet.
- Acceso a servicios y contenidos de banda ancha.
- Mayor seguridad que otras tecnologías, por ejemplo el cable.



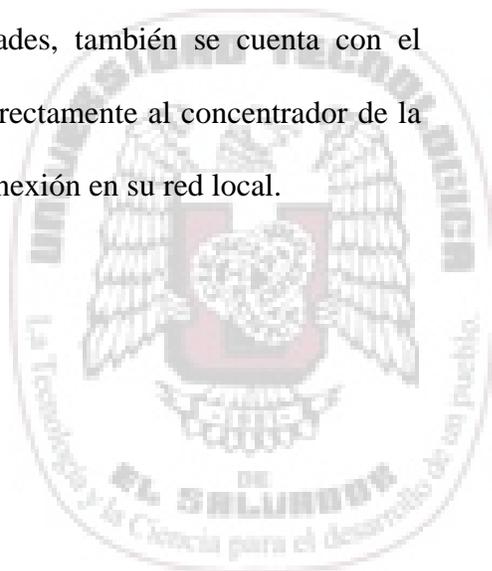
## **Desventajas del ADSL**

La tecnología ADSL tiene el problema de distancia, si se requiere una conexión de este tipo, pero se encuentra ubicado lejos de una central de la compañía de teléfonos, no podrá contratarla, ya que la señal se pierde con la distancia, por lo que se recomienda investigar a que distancia se encuentra la central de su compañía de teléfonos, antes de solicitar el servicio.

La distancia óptima es de 5.5 Km., ya que los datos viajan en un cable de cobre, que es propenso al ruido y esto puede afectar la recepción de información.

## **Equipo requerido**

Para esta conexión se requiere un módem ADSL, que normalmente es proporcionado al cliente por su proveedor de servicio. Para la conexión con el módem ADSL externo, hace falta que la PC disponga de una salida Ethernet (tarjeta de red). La interfaz de cliente debe ser Ethernet 10BaseT. Dependiendo de las necesidades, también se cuenta con el módem ADSL que se puede conectar directamente al concentrador de la red (switch o hub) , para compartir su conexión en su red local.



## 1.24 La Dirección de Internet<sup>24</sup>

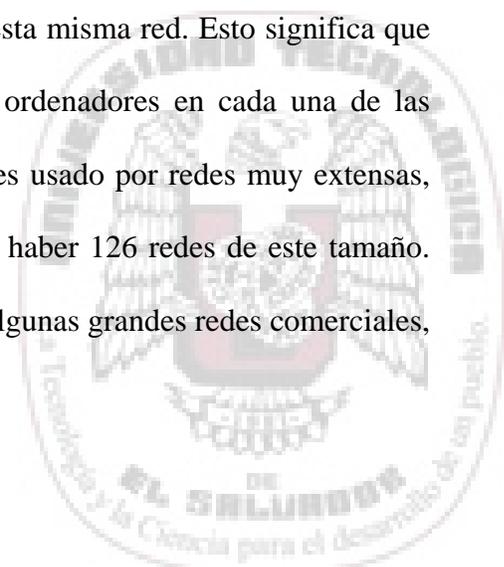
El protocolo IP identifica a cada ordenador que se encuentre conectado a la red mediante su correspondiente dirección. Esta dirección es un número de 32 bits que debe ser único para cada host, y normalmente suele representarse como cuatro cifras de 8 bits separadas por puntos.

La dirección de Internet (IP Address) se utiliza para identificar tanto la computadora en concreto como la red a la que pertenece, de manera que sea posible distinguir a los ordenadores que se encuentran conectados a una misma red. Con este propósito, y teniendo en cuenta que en Internet se encuentran conectadas redes de tamaños muy diversos, se establecieron tres clases diferentes de direcciones, las cuales se representan mediante tres rangos de valores:

- **Clase A:** Son las que en su primer byte tienen un valor comprendido entre 1 y 126, incluyendo ambos valores. Estas direcciones utilizan únicamente este primer byte para identificar la red, quedando los otros tres bytes disponibles para cada uno de los host que pertenezcan a esta misma red. Esto significa que podrán existir más de dieciséis millones de ordenadores en cada una de las redes de esta clase. Este tipo de direcciones es usado por redes muy extensas, pero hay que tener en cuenta que sólo puede haber 126 redes de este tamaño. ARPAnet es una de ellas, existiendo además algunas grandes redes comerciales,

---

<sup>24</sup> Fuente: <http://usuarios.lycos.es/janjo/janjo1.html>



aunque son pocas las organizaciones que obtienen una dirección de "clase A". Lo normal para las grandes organizaciones es que utilicen una o varias redes de "clase B".

- **Clase B:** Estas direcciones utilizan en su primer byte un valor comprendido entre 128 y 191, incluyendo ambos. En este caso el identificador de la red se obtiene de los dos primeros byte de la dirección, teniendo que ser un valor entre 128.1 y 191.254 (no es posible utilizar los valores 0 y 255 por tener un significado especial). Los dos últimos bytes de la dirección constituyen el identificador del host permitiendo, por consiguiente, un número máximo de 64516 ordenadores en la misma red. Este tipo de direcciones tendría que ser suficiente para la gran mayoría de las organizaciones grandes. En caso de que el número de ordenadores que se necesita conectar fuese mayor, sería posible obtener más de una dirección de "clase B", evitando de esta forma el uso de una de "clase A".
- **Clase C:** En este caso el valor del primer byte tendrá que estar comprendido entre 192 y 223, incluyendo ambos valores. Este tercer tipo de direcciones utiliza los tres primeros bytes para el número de la red, con un rango desde 192.1.1 hasta 223.254.254. De esta manera queda libre un byte para el host, lo que permite que se conecten un máximo de 254 ordenadores en cada red.

